**Конспект интегрированного урока**

**проведенного 15.10.2013г. в 10 классе ГБОУ сш№423**

**Кронштадтского района, Санкт-Петербурга**

**На тему:«Строение и функции клеточной мембраны.»**

**Учитель: Копосова Татьяна Борисовна**

**Цель урока:** Создать условие для комплексного применения знаний на уроке в процессе изучения темы.

**Задачи урока:**

**Образовательная:**

1. углубить знания о строении и функциях клеточной мембраны.
2. сформировать представление об основных видах транспорта веществ, через мембрану.

**Развивающая:**

1. Развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы, развивать образное мышление.
2. Развитие понятия о соответствии строения выполняемым функциям.
3. Первичное закрепление полученных знаний с помощью заданий в формате ЕГЭ.

**Тип урока:** интегрированный урок

**Формы организации учебной деятельности:** Фронтальная, индивидуальная.

**Методы обучения:**Репродуктивный, частично - поисковый

**Приемы обучения:**рассказ, беседа, сообщения учащихся, демонстрация опытов, работа у интерактивной доски с презентацией и анимационными схемами.

**Средства обучения:**

1. интерактивная доска,
2. слайды презентации,
3. раствор моющего средства (для получения мыльных пузырей), пластмассовая трубочка, тонкая швейная игла.
4. модель строения плазматической мембраны
5. интерактивный учебник «Кирилл и Мефодий»
6. дидактические материалы с заданиями в формате ЕГЭ.
7. учебник Биология. Общая биология 10 – 11 классы. А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник.

**Ход урока**

1. Оргмомент.
2. Тема урока. Целеполагание.

**Деятельность учителя.**

Актуализация знаний по теме: «Клеточная теория»

**Вопросы фронтального опроса:**

* -Как зовут ученого, в результате открытий которого было введено понятие “клетка”? (Роберт Гук)
* Что изучает наука «цитология»? (Цитология – одна из биологических наук, наука о строении и жизнедеятельности клетки)
* Кто является автором клеточной теории?
* (В 1838 году Шлейденом и Шванном сформулирована клеточная теория, которая получила дальнейшее развитие).
* Назовите основные понятия современной клеточной теории:

1. Клетка – основная единица строения и развития всех живых организмов.

2. Клетки всех организмов сходны по строению и химическому составу.

3. Размножение клеток происходит путем их деления.

4. По наличию ядра клетки делятся на прокариоты и эукариоты.

И так, клетка – это структурная единица всего живого.

В организме только что родившегося ребенка содержится две тысячи миллиардов клеток. Всю последующую жизнь клетки размножаются, специализируются, работают. И каждая из них – миниатюрный завод, четко налаженное производство со своим энергоснабжением, транспортом, поточными линиями, конвейерами по сборке новых деталей.

Из курса 9 класса вам известно строение и функции органоидов клетки. На протяжении нескольких уроков мы будем расширять знания о строении и функциях органоидов клетки.

Цель нашего урока расширить знания о строении и функциях цитоплазматической мембраны.

Но прежде чем начнем подробно вести разговор о клеточной мембране, давайте вспомним особенности строения клетки и сравним строение растительной и животной клеток. (**слайд презентации)**

(ответ ученика)

Что такое плазматическая мембрана (или плазмалемма), каково ее строение, свойства и функции мы и должны разобраться на сегодняшнем уроке.

Ваша задача – в процессе прослушивания записать основные сведения о клеточных мембранах.

Полученные знания вы должны будете применить, отвечая на вопроса теста в конце урока.

**Сообщение ученика:**  «***Строение мембран»*.**(**слайд презентации)**

Плазматическая мембрана есть во всех клетках (под гликокаликсом – у животных и под клеточной стенкой у других организмов), она обеспечивает взаимодействие клетки с окружающей ее средой. Плазмалемма образует подвижную поверхность клетки, которая может иметь выросты и впячивания, совершает волнообразные колебательные движения, в ней постоянно перемещаются макромолекулы.

Несмотря на эти непрерывные изменения, клетка всегда остается охваченной плотно прилегающей мембраной. Плазматическая мембрана представляет собой тонкую пленку толщиной менее 10 нм. Даже при увеличении ее толщины в 1 млн. раз мы получим величину всего около 1 см, при этом, если всю клетку увеличить в 1 млн. раз, ее размер будет сравним с достаточно большой аудиторией.

Мембрана включает два основных типа молекул: фосфолипиды, образующие бислой в толще мембраны, и белки на ее поверхностях. Эти молекулы удерживаются вместе с помощью нековалентных взаимодействий. Такая модель мембраны, похожая на сэндвич, была предложена американскими учеными Даниели и Давсоном в 1935 году.

С появлением электронного микроскопа она была подтверждена и несколько видоизменена. В настоящее время принята жидкостно-мозаичная модель мембраны, согласно которой белковые молекулы, плавающие в жидком липидном бислое, образуют в нем своеобразную мозаику. Схема этой современной модели, предложена в 1972 году Сингером и Николсоном.

К некоторым белкам на наружной поверхности ковалентно прикреплены углеводы, образуягликопротеины – своеобразные молекулярные антенны, являющиеся рецепторами. Гликопротеины участвуют в распознавании внешних сигналов, поступающих из окружающей среды или из других частей самого организма, и в реакции клеток на их воздействие. Такое взаимное узнавание – необходимый этап, предшествующий оплодотворению, а также сцеплению клеток в процессе дифференцирования тканей. С распознаванием связана и регуляция транспорта молекул и ионов через мембрану, а также иммунный ответ, в котором гликопротеины играют роль антигенов.

**Учитель:  *Свойства мембран*.**(слайд)

Чтобы понять, какими свойствами обладают эти микроскопические структуры, возьмем в качестве модели мыльный пузырь. Дело в том, что молекулы мыла и фосфолипидов, входящих в состав мембран, имеют аналогичное строение **(слайд презентации).** Мыла (соли жирных кислот) в своем строении имеют гидрофильную головку (из заряженной карбоксильной группы) и длинный гидрофобный хвост. У фосфолипидов, входящих в состав мембран, тоже имеется гидрофобная хвостовая часть (из двух цепей жирных кислот) и большая гидрофильная головка, содержащая отрицательно заряженную группу фосфорной кислоты.

Когда вещества подобного строения смешиваются с водой, их молекулы самопроизвольно принимают такую конфигурацию: гидрофильные головки погружаются в воду, а гидрофобные хвосты в контакт с водой не вступают, контактируя только между собой и с другими гидрофобными веществами, которые могут быть вокруг, например, с воздухом. Оказываясь на границе между двумя средами аналогичной природы, и молекулы мыла, и молекулы фосфолипидов способны к образованию бислоя. Некоторые важные свойства биологических мембран (как и мыльных пузырей), перечисленные далее, объясняются структурой липидного бислоя.

**Комментарий учителя физики**: Но прежде, чем перейти к свойствам мембран, вспомним .что знаем из курса физики. На одном из уроков мы рассматривали одно из свойств жидкости-текучесть. Оно объясняется взаимным притяжением молекул жидкости. И мы обращали внимание на то, что это явление наблюдается в том случае, если расстояние между молекулами жидкости сравнимо с размером молекулы.

**а) Подвижность.**

Липидный бислой по существу – жидкое образование, в пределах плоскости которого молекулы могут свободно передвигаться – “течь” без потери контактов в силу взаимного притяжения (*учитель демонстрирует перетекание жидкости в стенке мыльного пузыря, висящего на пластмассовой трубочке*). Гидрофобные хвосты могут свободно скользить друг относительно друга.

**б) Способность самозамыкаться.**

*(Учитель демонстрирует, как при протыкании мыльного пузыря и последующего извлечения иглы целостность его стенки сразу же восстанавливается)*. Благодаря этой способности клетки могут сливаться путем слияния их плазматических мембран (например, при развитии мышечной ткани). Этот же эффект наблюдается при разрезании клетки на две части микроножом, после чего каждая часть оказывается окруженной замкнутой плазматической мембраной.

**Комментарий учителя физики:** И мы обращали внимание на то, что взаимное притяжение наблюдается в том случае, если расстояние между молекулами сравнимо с размером молекулы, если же расстояние становится много больше, то взаимное притяжение не проявляется.

И со взаимным притяжением молекул связано важное свойство жидкости- смачиваемость и не смачиваемость.(демонстрация опытов с бумагой и смазанной свечой бумагой) Объяснение: молекулы воды в первом случае сильнее взаимодействуют с молекулами бумаги. Во втором случае-друг с другом сильнее, чем с воском.

**в) Избирательная проницаемость. аналогично**

То есть, непроницаемость для молекул, растворимых в воде, из-за маслянистой пленки, образованной гидрофобными хвостами фосфолипидных молекул. Чтобы физически проникнуть сквозь такую пленку, вещество само должно быть гидрофобным, или оно может протиснуться через случайные щели, образовавшиеся в результате молекулярных перемещений (мелкие молекулы, например, молекулы воды).

Белки, пронизывающие всю толщу мембраны, или располагающиеся навнешней и внутренней ее поверхностях, помогают клетке обмениваться веществами с окружающей средой. Белковые молекулы обеспечивают избирательный транспорт веществ через мембрану, являясь ферментами, кроме того, внутри белковых молекул или между соседними молекулами образуются поры, через которые в клетки пассивно поступают вода и некоторые ионы.

***Функции плазматической мембраны.***(слайд)

Для чего же служит клетке структура с таким строением и свойствами? Оказывается, что она:

1. Придает клетке форму и защищает от физических и химических повреждений.
2. Благодаря подвижности, способности образовывать выросты и выпячивания, осуществляет контакт и взаимодействие клеток в тканях и органах.
3. Отделяет клеточную среду от внешней среды и поддерживает их различия.
4. Является своеобразным указателем типа клеток в силу того, что белки и углеводы на поверхности мембран и различных клеток неодинаковы.
5. Регулирует обмен между клеткой и средой, избирательно обеспечивая транспорт в клетку питательных веществ и выведение наружу конечных продуктов обмена.

**Учитель:** На функции регуляции обмена веществ остановимся более подробно. Транспорт бывает пассивный, не требующий затрат энергии, и активный, энергозависимый, в процессе которого расходуется энергия, получаемая вследствие гидролиза молекул АТФ.

**Учитель физики:** Я вас опять возвращаю в неживую природу и прошу вспомнить,что является доказательством непрерывного движения молекул в веществе?

Диффузия-это самопроизвольное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого. (интернет сайт)

В каких средах наблюдается ?

Во всех трех агрегатных состояниях

От чего зависит скорость?

От температуры вещества и от концентрации

**Учитель биологии:**

1. Диффузия. (**слайд презентации)**

Это пассивный процесс; перемещение веществ осуществляется из области с высокой концентрацией в область с низкой концентрацией. Газы и липофильные (жирорастворимые) молекулы диффундируют быстро, ионы и малые полярные молекулы (глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты) – медленно. Диффузию ускоряют поры в белковых молекулах.

Разновидностью диффузии является осмос – перемещение воды через мембрану.

2. Активный транспорт при использовании ферментов, встроенных в мембрану.(**слайд презентации)**

Перенос идет против градиента концентрации с затратами энергии, например, в клетку поступают (“накачиваются”) ионы калия, а из клетки выводятся (“выкачиваются”) ионы натрия. Эта работа сопровождается накоплением на мембране разности электрических потенциалов. Такие клеточные транспортные системы принято называть “насосами”. Аналогично осуществляется транспорт аминокислот и сахаров.

(**демонстрация анимационной схемы из интерактивного учебника «Кирилл и Мефодий)**

3. Эндоцитоз.

Это активный транспорт веществ через мембрану в клетку (экзоцитоз – из клетки). В зависимости от характера переносимого через мембрану вещества различают два типа этих процессов: если переносится плотное вещество – фагоцитоз (от греч. “фагос” – пожирать и “цитос” – клетка), если же капли жидкости, содержащие разнообразные вещества в растворенном или взвешенном состоянии, то –пиноцитоз (от греч. “пино” – пить и “цитос” – клетка).

Принцип переноса в обоих случаях идентичен: в том месте, где поверхность клетки соприкасается с частицей или каплей вещества, мембрана прогибается, образует углубление и окружает частицу или каплю жидкости, которая в “мембранной упаковке” погружается внутрь клетки. Здесь образуется пищеварительная вакуоль, и в ней перевариваются поступившие в клетку органические вещества. Фагоцитоз широко распространен у животных, а пиноцитоз осуществляется клетками животных, растений, грибов, бактерий и сине-зеленых водорослей

4.Экзоцитоз(**слайд презентации)**

(**демонстрация анимационной схемы из интерактивного учебника «Кирилл и Мефодий)**

*Выводы*:

1. Плазмалемма – тонкая, около 10 нм толщиной, пленка на поверхности клетки. Она включает липопротеиновые структуры (липиды и белки).
2. К некоторым поверхностным молекулам белков присоединены углеводные молекулы (они связаны с механизмом распознавания).
3. Липиды мембраны самопроизвольно образуют бислой. Этим обусловливается избирательная проницаемость мембраны.
4. Мембранные белки выполняют разнообразные функции, существенно облегчают транспорт через мембрану.
5. Мембранные липиды и белки способны перемещаться в плоскости мембраны, благодаря чему поверхность клетки не бывает идеально гладкой.

**Вывод по уроку:**В заключение урока хочется отметить, что между предметами школьного цикла прослеживается взаимное проникновение.

Вы заметил, что закономерности и явления неживой природы характерны и для структур живых организмов. Как и наоборот.

***Для закрепления информации, полученной на уроке, ученикам предлагаются задания в формате ЕГЭ.***

**Iвариант.**

**Часть “А”**

**Выберите один правильный ответ.**

А1. Строение и функции плазматической мембраны обусловлены входящими в ее состав молекулами:

1) гликогена и крахмала  
2) ДНК и АТФ  
3) белков и липидов  
4) клетчатки и глюкозы

А2. Плазматическая мембрана не выполняет функцию:

1) транспорта веществ  
2) защиты клетки  
3) взаимодействие с другими клетками  
4) синтеза белка

А3. Углеводы, входящие в структуру клеточной мембраны, выполняют функцию:

1) транспорта веществ  
2) рецепторную  
3) образования двойного слоя мембраны  
4) фотосинтеза

А4. Белки, входящие в структуру клеточной мембраны выполняют функцию:

1) строительную  
2) защитную  
3) транспортную  
4) все указанные функции

**Часть “В”**

**Альтернативный тест** (оцените каждое утверждение, “да” или “нет”):

1) при активном транспорте затрачивается энергия  
2) фагоцитоз – это вид эндоцитоза  
3) диффузия – это вид активного транспорта  
4) клеточная стенка растений состоит из целлюлозы  
5) осмос – это диффузия воды  
6) пиноцитоз – это вид фагоцитоза  
7) плазмалемма состоит из трех слоев липидов  
8) у животной клетки нет клеточной стенки  
9) плазмалемма обеспечивает связь клетки со средой обитания

**IIвариант.**

**Часть “А”**

А5. Фагоцитоз – это:

1) поглощение клеткой жидкости  
2) захват твердых частиц  
3) транспорт веществ через мембрану  
4) ускорение биохимических реакций

А6. Гидрофильные поверхности мембран образованы:

* 1. неполярными хвостами липидов
  2. полярными головками липидов
  3. белками
  4. углеводами

А7. Прохождение через мембрану ионов Na+ и K+ происходит путем:

1) диффузии  
2) осмоса  
3) активного переноса  
4) не осуществляется

А8. Через липидный слой мембраны свободно проходит:

1) вода  
2) эфир  
3) глюкоза  
4) крахмал

**Часть “В”**

**Альтернативный тест** (оцените каждое утверждение, “да” или “нет”):

1) при активном транспорте затрачивается энергия  
2) фагоцитоз – это вид эндоцитоза  
3) диффузия – это вид активного транспорта  
4) клеточная стенка растений состоит из целлюлозы  
5) осмос – это диффузия воды  
6) пиноцитоз – это вид фагоцитоза  
7) плазмалемма состоит из трех слоев липидов  
8) у животной клетки нет клеточной стенки  
9) плазмалемма обеспечивает связь клетки со средой обитания

**Ответы к заданиям.**

**Часть “А”.**

1–3, 2–4, 3–2, 4–4, 5–2, 6–2, 7–3, 8–2.

**Часть “В”.**

1, 2, 4, 5, 8, 9 – “да”; 3, 6, 7 – “нет”