**Урок-лекция «Приспособленность организмов к среде обитания»** (учебник «Общая биология. 11 класс», авторы: В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин.)

**Оборудование:** мультимедийная презентация, открытки животных и растений.

**Цель урока:** Создать условия для эффективного усвоения знаний о приспособленности организмов к среде обитания.

**Задачи:** *Образовательные* – закрепить знания о формах естественного отбора; - сформировать понятие приспособленности организмов к среде обитания; - познакомить с видами приспособлений у растений и животных; - раскрыть относительный характер приспособлений; - подвести к выводам о естественных причинах формирования приспособлений, с использованием учения о движущих силах эволюции; - расширить кругозор учащихся. *Развивающие* - развивать интеллектуальную сферу: внимание, память, речь, мышление; - эмоциональную сферу: уверенность в себе; - мотивационную сферу: стремление добиться успехов; - коммуникативную сферу: навыки работы в паре. *Воспитательные* - воспитывать целостное восприятие мира; - формировать познавательный интерес к предмету.

**Ход урока.**

1. **Организационный момент. Постановка целей и задач урока.**
2. **Актуализация знаний. Проверка домашнего задания.**

«Горячий стул»: один ученик садится на стул перед классом, учащиеся задают ему вопросы по терминам, которые учитель записывает на доске:

*Естественный отбор, формы естественного отбора, условия среды, движущий отбор, стабилизирующий отбор, дизруптивный отбор, половой отбор, устойчивость к ядохимикатам, направление отбора, сдвиг среднего значения, реликтовые виды.*

1. **Изучение нового материала**

Мы выяснили, что в результате естественного отбора сохраняются особи с полезными для них признаками. Эти признаки обуславливают приспособленность организмов к тем условиям, в которых они живут. О приспособленности организмов к окружающей среде свидетельствует множество различных примеров.

**Покровительственная окраска** развита у видов, которые живут открыто и могут оказаться доступными для врагов. Такая окраска делает организмы менее заметными на фоне окружающей местности. Птицы, насиживающие яйца на земле, сливаются с окружающим фоном. Тундровая куропатка, например, ежеминутно подвергается риску, связанному с подобным образом жизни. Линька даёт ей возможность менять окраску, которая в результате гармонирует с изменениями окружающей природы. Рыжевато-бурое оперение по мере наступления морозов постепенно белеет, и птица становится практически неотличимой от снежного покрова. Когда же весной снег тает, куропатки вновь линяют и благодаря новому оперению сливается с обнажившейся на проталинах землёй. Самцы, как правило, линяют позже самок – их белый наряд бросается в глаза хищникам и отвлекает их от насиживающей самки. На Крайнем Севере многие животные окрашены в белый цвет: белый медведь, полярная сова, песец, заяц, детёныши тюленей. Гусеницы бабочек часто зелёные, под цвет листьев, или тёмные, под цвет коры или земли. Донные рыбы обычно окрашены под цвет песчаного дна (камбала, скаты). При этом камбала ещё способна менять окраску в зависимости от цвета окружающего фона. Способность менять окраску путём перераспределения пигмента в покровах тела известна и у наземных животных. Например, хамелеон. Целыми днями сидит это малоподвижное животное на ветке какого-либо высокого дерева или кустарника. Хватательные, похожие на клещи лапы крепко зажимают ветки деревьев, а кончик длинного и мускулистого хвоста, обвившегося вокруг веток, помогает удерживать тело на дереве. Заметив своими вращающимися в разные стороны глазами летящее насекомое, хамелеон выбрасывает свой длинный язык с утолщением на конце. Насекомое прилипает к покрытому слизью языку и хамелеон быстро втягивает его в рот и съедает добычу. Хамелеоны не защищены ни бронёй, ни ядом. Они не могут спастись, закапываясь в землю или убегая. Они съедобны и имеют много врагов. Хищные птицы, звери, аисты, цапли, змеи, люди охотятся за этими безвредными ящерицами. И единственное их спасение – затеряться среди ветвей и листьев. Когда животное спокойно, оно окрашено в желтоватый цвет с красноватыми полосками вдоль боков; при раздражении кожа хамелеона становится зеленоватой, а полосы беловатыми. У некоторых животных мы встречаем яркий узор – чередование светлых и тёмных полос и пятен: окраска у зебры, тигра, жирафа, леопарда и др. Эта расчленяющая окраска как бы имитирует чередование пятен света и тени и создаёт некую размытость. Такая окраска тоже будет покровительственной.

У животных приспособительной является **форма тела**. Хорошо известен облик водного млекопитающего дельфина. Его движения легки и точны, скорость движения в воде достигает 40 км/ч. Плотность воды в 800 раз выше плотности воздуха. Как дельфину удаётся преодолеть её? Торпедовидная обтекаемая форма тела, отсутствие ушных раковин позволяют избежать завихрения потоков воды, окружающих дельфина, снижают трение. Подобная форма тела у многих водных животных: акул, китов, тюленей. Обтекаемая форма тела способствует быстрому передвижению животных и в воздушной среде. Маховые и контурные перья, покрывающие тело птицы, полностью сглаживают его форму. Птицы лишены выступающих ушных раковин, в полёте они обычно втягивают ноги. В результате птицы по быстроте намного превосходят всех других животных. Птицы быстро двигаются даже в воде. Наблюдали арктического пингвина, плывущего под водой со скоростью 35 км/ч.

У животных ведущих скрытый, затаивающийся образ жизни, полезными оказываются приспособления, придающие им сходство с предметами окружающей среды – **маскировка**.Например, гусеницы бабочки пяденицы по форме тела и окрасу напоминают сучки. Насекомые-палочники похожи на небольшую бурую или зелёную веточку, некоторые бабочки напоминают сухие листья, а пауки подражают колючкам. Великие мастера маскировки своим успехом во многом обязаны способности замереть в момент, когда им грозит нападение или они сами готовятся схватить добычу. Среди животных особенно разнообразны те, кто так или иначе подражает цветкам. Например, цветочные богомолы, настолько уподобляются тем или иным частям растения, что обманутые сходством другие насекомые опускаются прямо на них и попадают в объятия хищника.

Однако нередко у животных наблюдается не скрывающая окраска тела, а, напротив, привлекающая внимание, демаскирующая. Такая форма приспособления называется **предупреждающая окраска**. Она свойственна большинству жалящих, выделяющих ядовитые вещества, отвратительно пахнущих или омерзительных на вкус животных. Подобно стоп-сигналам, эти рисунки и сочетания цветов должны легко распознаваться животными. Они означают: «Опасно!», «Не подходи!», «Со мной лучше не связываться!». Божью коровку, очень заметную, птицы никогда не склёвывают из-за выделяемого насекомым ядовитого секрета. Яркую предупреждающую окраску имеют несъедобные гусеницы, многие ядовитые змеи. Среди земноводных есть настоящие щёголи. Они эффектно окрашены, нередко медлительны, ведут дневной образ жизни и даже не пытаются прятаться от хищников в отличие от своих более многочисленных замаскированных родичей, которые отправляются на поиски корма по ночам, когда они менее заметны. Наиболее своеобразны среди земноводных щеголей, пожалуй, древолазы, обитатели Центральной и Южной Америки. Их кожные железы вырабатывают мощные парализующие яды, так что хищник, попробовавший закусить такой лягушкой и оставшийся в живых, ассоциирует пережитые неприятные минуты с её яркой расцветкой и в дальнейшем старательно избегает ей подобных. Среди примерно ста тысяч видов, составляющих отряд чешуекрылых, или бабочек, медведицы принадлежат не только к наиболее привычным, но и к самым красивым. У неё на редкость эффективная предупреждающая окраска – оранжево-чёрная и жёлто-чёрная с узорами из пятен и полосок. Медведица очень хороша собой, но ядовита. Специальные железы вырабатывают сильные токсины, поступающие в кровоток бабочки. Другие железы содержат жидкость с неприятным предостерегающим запахом. В тропических прибрежных водах Австралии, Новой Гвинеи, Индонезии и Филиппин обитает маленький (до 20 см. в длину вместе со щупальцами) синекольчатый осьминог. Ярко-оранжевые круглые пятна окаймлены характерными синими кольцами. Как и все представители рода, синекольчатый осьминог обладает удивительной способностью к регенерации, и, потеряв в бою одну или несколько из своих восьми щупалец, довольно быстро может отрастить новые. Насколько этот осьминожка красив, настолько же и ядовит. В слюне животного содержится сильнейший нейротоксин. Укус синекольчатого осьминога смертелен. Яд практически моментально парализует нервную систему любого живого существа, и противоядия от него не существует.

Эффективность предостерегающей окраски явилась причиной очень интересного явления – подражания, или мимикрии. **Мимикрия** – это подражание менее защищённого организма одного вида более защищённому организму другого вида. Это подражание может проявляться в форме тела, окраске и т.д. Покрытая предостерегающими полосками, но совершенно безобидная муха журчалка извлекает нектар из цветка, как и медоносные пчелы, обладающие грозным жалом. Мимикрия журчалки не ограничивается окраской, но включает и поведение. Журчалки подражают звукам, издаваемым пчёлами и осами, и, если их потревожить, угрожающе жужжат. Всё это вместе гарантирует журчалке неприкосновенность. Красивая бабочка данаида обязана своей несъедобностью тому, что её гусеницы питаются листьями ядовитого латука, опасного для скота и других позвоночных. Крылатые хищники быстро научились не трогать данаид, а заодно и их подражательницу, одну из нимфалид – лишь слегка невкусную. Бабочка-стеклянница удивительно похожа на осу. Крылья её совершенно прозрачны, так как чешуек, покрывающих крылья бабочек, у неё нет. При полёте она жужжит подобно осам, и летает так же стремительно и беспокойно, как и они. Уж имитирует окраску гадюки, его выдают только жёлтые пятна на голове. Немало подражателей приобрели ядовитые коралловые змеи. Например, аризонская королевская змея, которая не ядовита.

Для выживания организмов в борьбе за существование большое значение имеет **приспособительное поведение**. В минуты опасности меняется поведение животных: гуси вытягивают шеи и начинают шипеть; кошки выгибают спину, прижимают уши и приподнимают шерсть; собаки скалят зубы,; жабы выпрямляют ноги, чтобы казаться выше ростом и отпугнуть врага; скунс сначала топает передними лапами, а затем задирает хвост, как сигнальный флажок, открывая анальные железы, из которых в случае необходимости брызнет струя вонючей жидкости. Жук-бомбардир при нападении врага выстреливает в него ядовитой жидкостью, вызывающей ожоги. Кроме того, жидкость образует облачко голубого пара, служащего дымовой завесой для прикрытия жука. Многие животные, чтобы отпугнуть или сбить с толку нападающего, внезапно показывают ему яркие пятна и узоры. Глазчатые пятна – узоры из концентрических кругов, которыми обладают многие насекомые,- приводят хищника в растерянность, и жертва успевает спастись. Птицам, охотящимся на бабочек, ложные глаза могут показаться глазами совы или кошки. Так поступает, например, бабочка калиго и бабочка сатурния. А гусеница гарпии при приближении опасности втягивает голову в туловище, которое раздувается в хищную «пасть», разинувшуюся под ложными глазами. Помимо отпугивания существует много других вариантов приспособительного поведения. Сюда относится запасание корма на неблагоприятный сезон года. Прежде чем начинать наполнять припасами кладовую, бурундук приводит её в порядок. Он выбрасывает прочь остатки старых заплесневелых запасов, выстилает дно сухими листьями, а затем уже затаскивает в кладовую лесные орехи, семена, грибы и прочую снедь, иногда его «клад» весит 8 кг. Каждый продукт складывается отдельной кучкой и тщательно сортируется. Запасают корм на зиму мыши, белки, сойки и даже хищники. Некоторые животные, такие как медведь, ёж, барсук, суслик впадают в спячку, переживая неблагоприятное время. У этих животных запасы питательных веществ откладываются в организме. С приближением холодов медведь, сильно ожиревший и обросший частой и длинной шерстью, ищет надёжное убежище в глухих местах леса среди густого бурелома, коряг и пней, где делает себе берлогу, выстилает её сухими листьями и мхом и укладывается спать. Снег постепенно заносит берлогу, и она выглядит большим сугробом. Медведь дремлет в берлоге до весны, медленно расходуя запасы осеннего жира, температура его тела понижается до 30 градусов.

Особенно большое значение имеют приспособления, обеспечивающие защиту потомства от врагов. **Забота о потомстве** может проявляться в разной форме. Многие рыбы охраняют икру, активно отгоняя врагов, или вынашивают её во рту. Самец колюшки строит гнездо с выходом и входом, обеспечивая приток кислорода к икринкам. Существуют виды лягушек, у которых икринки развиваются в специальной выводковой сумке. Птицы строят гнёзда и насиживают яйца, птенцов длительное время выкармливают и охраняют. Наивысшей степени развития достигает забота о потомстве у млекопитающих. Звери не только кормят своё потомство, но и обучают ловить добычу.

Соответствующая форма и окраска тела, целесообразное поведение обеспечивают успех в борьбе за существование только тогда, когда эти признаки сочетаются с приспособленностью процессов жизнедеятельности к условиям обитания, т.е. **физиологическими адаптациями**. Без таких адаптаций невозможно поддержание устойчивого обмена веществ в организме в постоянно колеблющихся условиях внешней среды. Многие пустынные животные перед наступлением засушливого сезона накапливают много жира: при его окислении образуется большое количество воды. Кроме того, верблюд при лишении воды резко сокращает испарение, как с дыхательных путей, так и через потовые железы. Многие ныряющие животные могут сравнительно долго обходиться без доступа кислорода. Например, тюлени ныряют на глубину 100-200 и даже 600 м. и находятся под водой 40-60 минут. Что позволяет ластоногим нырять на столь длительный срок? Это прежде всего большое количество особого пигмента, находящегося в мышцах, - миоглобина. Миоглобин способен в 10 раз больше связывать кислород, чем гемоглобин. Ночные хищники – совы превосходно видят в условиях слабого освещения. Летучие мыши прекрасно ориентируются в пространстве с помощью эхолокации.

Но не только животные приспосабливаются к условиям среды. Различные приспособления есть и у растений. У кактусов листья превратились в колючки, чтобы уменьшить испарение, а стебель стал мясистым для запасания влаги. А у кувшинок появились приспособления к повышенной влажности: большая поверхность листа, много устьиц, повышение интенсивности испарения. Низкорослость, мелколистность, поверхностное расположение корней деревьев и кустарников, очень быстрое развитие растительности весной и летом – во всём этом сказывается приспособленность к жизни в тундре. По-разному приспособились растения к опылению. У насекомоопыляемых растений яркие цветки имеющие нектар и аромат, для привлечения насекомых. Цветки орхидей и вовсе похожи на бабочек и привлекают особей противоположного пола. У ветроопыляемых – мелкая, лёгкая пыльца, пестик сильно опушен, длинные тычинки, лепестки и чашелистики не развиты: не мешают обдуванию цветка ветром. Семена многих растений имеют зацепки, крылатки и парашютики, облегчающие их распространение. Растения, живущие в условиях недостатка минерального питания, приспособились ловить и переваривать насекомых. У росянки листья превратились в ловчие аппараты с клейкими железистыми волосками, а у непентеса – в кувшинчики с пищеварительным соком.

Итак, мы выяснили, что в понятие «приспособленность вида» входят не только внешние признаки, но и соответствие строения внутренних органов выполняемым ими функциям, а также соответствие физиологических функций организма условиям обитания.

Как же возникают столь совершенные адаптации? Ключ к разгадке лежит в сложнейшем процессе естественного отбора. Например, дальний пращур богомола, теперь почти неотличимого от сухого листа, появился на свет со случайным набором генов, придавшим ему чуть большее сходство с сухим листком. А потому птицам было несколько труднее обнаружить этого богомола среди сухих листьев, и в результате он и ему подобные особи выживали в большем количестве. Следовательно, они оставляли больше потомства. А признак «сухой лист» становился всё более чётким и распространённым. Любые признаки возникают в результате мутаций. Может произойти одна крупная мутация, а может огромное множество мелких, что бывает гораздо чаще. Те из них, которые повышают жизнеспособность, передаются последующим поколениям, закрепляются и становятся приспособлениями. Каждое приспособление вырабатывается на основе наследственной изменчивости в процессе борьбы за существование и отбора в ряду поколений.

Следует помнить, однако, что все приспособления носят относительный характер, т.е. они помогают организму выжить лишь в данных конкретных условиях. При изменении же этих условий приспособление может стать бесполезным и даже вредным. В яркий солнечный день зимой белая куропатка выдаёт себя тенью на снегу. Заяц-беляк становится видным на фоне стволов деревьев. Стриж не может взлететь с ровной поверхности, так как у него длинные крылья и очень короткие ноги. Он взлетает только оттолкнувшись от какого-то края, как от трамплина. Панцирь наземных черепах защищает их от врагов, но хищные птицы поднимают их в воздух и разбивают о землю. Постоянный рост резцов грызунов – очень важная особенность, но лишь для питания твёрдой пищей. Если крысу держать на мягкой пище, резцы, не изнашиваясь, вырастают до таких размеров, что питание становится невозможным.

Какие **выводы** можно сделать из всего вышеизложенного?

1. Общая приспособленность организмов к условиям среды складывается из множества отдельных адаптаций самого разного масштаба.
2. Все приспособления возникают в ходе эволюции в результате естественного отбора.
3. Любое приспособление относительно.

Таким образом, **приспособленность – это относительная целесообразность строения и функций организма, являющаяся результатом естественного отбора.**

1. **Рефлексия**

Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Окраска шерсти белого медведя 2. Окраска жирафа 3. Окраска шмеля 4. Форма тела палочника 5. Окраска божьей коровки 6. Яркие пятна у гусениц 7. Строение цветка орхидеи 8. Внешний вид мухи-журчалки 9. Форма цветочного богомола 10. Поведение жука-бомбардира | 1. Покровительственная окраска 2. Маскировка 3. Мимикрия 4. Предупреждающая окраска 5. Приспособительное поведение |

**Лабораторная работа *«Приспособленность организмов к среде обитания и её относительный характер».***

Оборудование: открытки растений и животных различных мест обитания.

Ход работы (выполняется в парах)

1. Определите среду обитания растения и животного, предложенного вам для исследования.
2. Выявите черты приспособленности к среде обитания.
3. Выявите относительный характер приспособленности.
4. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений, опираясь на теорию Ч. Дарвина.
5. **Подведение итогов.**
6. **Домашнее задание: параграф № 1.4.6, вопросы на стр. 63 и 69.**