

**Руководитель творческого
объединения: к.б.н.
Иванова Ирина Юрьевна.**

Телефон: 89228615074.

**«Юные экологи-знатоки»
2 год обучения**

Тема 2.1. Природа и мы. Неживая и живая природа. (4ч)

Теория: Природа – определение. Цели изучения природы. Понятие: неживая и живая природа. Понятие экология.

Неживая природа. Планеты и звезды. Земля планета.

Космические небесные тела – это планеты, звезды, спутники.

Что такое звезда? Какая звезда самая главная? Чем отличается звезда от планеты? Почему днем на небе не видно звезд? Какую форму имеет планета Земля? Как называется модель Земли? В какое время суток тень бывает самая короткая? Можно ли попасть во вчерашний день? Откуда поступает на Землю тепло и свет? От чего зависит количество тепла на Земле?

Живая природа. Предметы (объекты) живой природы: грибы, растения, насекомые, звери, птицы, рыбы.

Растения. Какие растения называются дикорастущими? Как называются растения, которые человек выращивает в своем хозяйстве? Какое растение имеет самый крупный цветок? У какого растения образуются самые крупные плоды? Какое растение на Земле самое стройное?

У каких растений цветки имеют самый сладкий нектар? У какого растения на Земле самые крупные листья? Какое растение является самым лучшим очистителем воздуха? Названия каких растений сходны с именами людей?

Деревья. Как отличить дерево от других групп растений? Сколько лет было дереву, если на его спиле насчитали 12 колец? Какое вещество окрашивает кору березы в белый цвет? Почему под соснами в лесу можно увидеть молодые елочки, а под елями сосенки увидеть не удастся? Почему лесоводы называют березу доброй няней ели? Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают? Почему у ели в лесу и нижние, и верхние ветки одинаково пышные и зеленые? Какое из наших деревьев цветет позднее всех? Что такое «плач березы» весной? Из какого дерева делают спички?

Практика: Игра с картинками «Живое – неживое». Рисование «Удивительный мир экологии».

Формы контроля: викторина «Живое - неживое». Выставка рисунков «Удивительный мир экологии».

Теория

Неживая природа. Планеты и звезды. Земля планета.

Космические небесные тела – это планеты, звезды, спутники.

Что такое звезда? Звезда – небесное тело шарообразной формы, вещества которого раскалены. Звезды излучают в космическое пространство свет и тепло.

Что такое планета? Планета – это небесное тело шарообразной формы, на поверхности которого вещества не раскалены. Планеты не излучают в космическое пространство тепло и свет, а получают их от звезд.

Что такое спутник? Спутник – это небесное тело, которое вращается вокруг другого небесного тела.

Чем отличается звезда от планеты? Звезда от планеты отличается разницей температур. Небесное тело, имеющее высокую температуру, – звезда. Небесное тело, имеющее низкую температуру, – планета.

Какая звезда самая главная? Эта звезда называется Солнце. Солнце – источник света и тепла, без него жизнь на земле была бы невозможна.

1. Почему днем на небе не видно звезд? Земля окружена слоем воздуха. Солнечные лучи после прохождения через частички воздуха рассеиваются так, что звезды становятся невидимыми.

2. Почему днем на небе не видно звезд? Звезды на небе нам не видны, потому что их свет не ярче солнечного света, так как они находятся от нас дальше, чем Солнце.

Какую форму имеет планета Земля? Земля имеет форму шара.

Как называется модель Земли? Глобус.

В какое время суток тень бывает самая короткая? Самая короткая тень от предметов бывает в полдень.

Можно ли попасть во вчерашний день? Попасть во вчерашний день можно, если перелететь на самолете с Чукотки в Калининград.

Откуда поступает на Землю тепло и свет? Солнце – источник света и тепла, без него жизнь на земле была бы невозможна.

От чего зависит количество тепла на Земле? Количество тепла на Земле зависит от высоты Солнца. Чем выше над Землей поднимается Солнце, тем прямее падают лучи на Землю и тем больше она получает тепла, и наоборот.

Солнечная система – Солнце и планеты, которые находятся с ним на одной орбите, составляют Солнечную систему. Это Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, а также карликовая планета Плутон. Ближе всех к Солнцу расположен Меркурий. Наша Земля находится по удаленности от этого небесного светила на третьем месте. Земля занимает очень выгодное положение. Будь Земля немного ближе к Солнцу – на ней было бы очень жарко. Наоборот, располагаясь дальше, то Земля

представляла бы собой один огромный ледник. Вот почему на Земле вода существует в жидком состоянии, а значит, только на ней есть жизнь!!

Что называется веществом?

Вещество – это все, что создано природой или человеком, то, из чего состоят физические тела.

Например, стол и карандаш изготовлены из дерева., а ручка и одноразовый стакан из пластмассы.

Дерево и пластмасса – это и есть вещества. Чернила, которыми заправляют ручку, чай в стакане или молоко, плывущие по небу облака – все это тоже вещества.

Почему вещества могут быть твердыми, жидкими или газообразными?

Все вещества в природе различаются между собой: одни твердые, другие – жидкие, а третьи – газообразные. Почему же так происходит? Дело в том, что все вещества состоят из мельчайших частичек, которые называют молекулами. В зависимости от того, на каком расстоянии друг от друга они находятся, вещество пребывает в том или ином состоянии. Так, между молекулами твердого вещества притяжение настолько сильное, что они плотно прижимаются друг к другу. Конечно, передвигаться в таком состоянии частички не могут – вот почему твердое вещество сохраняет форму и объем.

Молекулы жидкого вещества пребывают в более свободном состоянии, расстояние между ними гораздо больше, поэтому они легче перемещаются с места на место. Таким образом, жидкое вещество – вода, чай или молоко – всегда принимают форму емкости, в которую налито.

Наконец, в газообразном веществе расстояние между молекулами настолько велико, что они беспорядочно передвигаются в разные стороны, заполняя огромные пространства.

Слово «**экология**» происходит от двух греческих слов – что означает дом и наука, т.о. в буквальном смысле экология – это наука о местообитании.

Живая природа. Предметы (объекты) живой природы: грибы, растения, насекомые, звери, птицы, рыбы.

Растения

Какие растения называются дикорастущими? Растения дикорастущие – это растения, произрастающие в дикой природе.

Как называются растения, которые человек выращивает в своем хозяйстве? Культурные.

Какое растение имеет самый крупный цветок? Раффлезия.

У какого растения образуются самые крупные плоды? Самые крупные плоды у сейшельской пальмы. Сейшельские пальмы растут на Сейшельских островах.

Какое растение на Земле самое стройное? Рожь.

Какое дерево на Земле самое стройное? Полевой клен. Повислая береза. Пальма. Корабельные сосны.

У каких растений цветки имеют самый сладкий нектар? Самый сладкий нектар в цветках яблони.

У какого растения на Земле самые крупные листья? У Виктории Амазонской огромные до 2,5 метров листья, способные выдержать на себе ребенка.

Какое растение является самым лучшим очистителем воздуха? Каштан.

Названия каких растений сходны с именами людей? Иван-чай. Василек. Анютины глазки. Лилия. Виктория Амазонская. Роза. Петрушка. Любка двулистная. Петров-крест. Иван-да-марья.

Деревья.

Как отличить дерево от других групп растений? Дерево отличается от других групп растений тем, что у него один деревянистый стебель, ствол.

Сколько лет было дереву, если на его спиле насчитали 12 колец? 13 лет.

Какое вещество окрашивает кору березы в белый цвет? Бетулин.

Почему под соснами в лесу можно увидеть молодые елочки, а под елями сосенки увидеть не удастся? Потому что сосны светолюбивые растения и не могут расти в тени елей.

Почему лесоводы называют березу доброй няней ели? Потому что ель тенелюбивое растение и в тени берез маленькие ели хорошо растут.

Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают? Им не хватает света.

Почему у ели в лесу и нижние, и верхние ветки одинаково пышные и зеленые? Ель тенелюбивое растение и наличие света никак не сказывается на развитие нижних и верхних ветвей, и они одинаково пышные и зеленые.

Какое из наших деревьев цветет позднее всех? Липа.

Что такое «плач березы» весной? Истечение сока береза в месте надреза коры, сделанное весной.

«Плач» березы – это ее сок, который весной передвигается от корней к надземным частям. Нередко люди делают насечки на стволе березы. Сока через такие раны вытекает столько, что дерево может погибнуть. Вот и говорят, что береза «плачет».

Из какого дерева делают спички? Из осины.

«Экологическая азбука»

3 год обучения

Тема 2.1. Природа и мы. Неживая и живая природа. (4ч)

Теория: Природа – определение. Цели изучения природы. Понятие: неживая и живая природа. Понятие экология.

Неживая природа. Планеты и звезды. Земля планета.

Космические небесные тела – это планеты, звезды, спутники.

Что такое звезда? Чем отличается звезда от планеты? Почему днем на небе не видно звезд? Какую форму имеет планета Земля? Как называется модель Земли? В какое время суток тень бывает самая короткая? Можно ли попасть во вчерашний день? Откуда поступает на Землю тепло и свет? От чего зависит количество тепла на Земле?

Живая природа. Предметы (объекты) живой природы: грибы, растения, насекомые, звери, птицы, рыбы.

Растения. Какие растения называются дикорастущими? Как называются растения, которые человек выращивает в своем хозяйстве? Какое растение имеет самый крупный цветок? У какого растения образуются самые крупные плоды? Какое растение на Земле самое стройное?

У каких растений цветки имеют самый сладкий нектар? У какого растения на Земле самые крупные листья? Какое растение является самым лучшим очистителем воздуха? Названия каких растений сходны с именами людей?

Деревья. Как отличить дерево от других групп растений? Сколько лет было дереву, если на его спиле насчитали 12 колец? Какое вещество окрашивает кору березы в белый цвет? Почему под соснами в лесу можно увидеть молодые елочки, а под елями сосенки увидеть не удастся? Почему лесоводы называют березу доброй няней ели? Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают? Почему у ели в лесу и нижние, и верхние ветки одинаково

пышные и зеленые? Какое из наших деревьев цветет позднее всех? Что такое «плач березы» весной? Из какого дерева делают спички?

Практика: Игра с картинками «Живое – неживое». Рисование «Удивительный мир экологии».

Формы контроля: викторина «Живое - неживое». Выставка рисунков «Удивительный мир экологии».

ТЕОРИЯ

Неживая природа. Планеты и звезды. Земля планета. Солнечная система.

Космические небесные тела – это планеты, звезды, спутники.

Что такое звезда? **Звезда – небесное тело шарообразной формы, вещества которого раскалены. Звезды излучают в космическое пространство свет и тепло.**

Что такое планета? Планета – это небесное тело шарообразной формы, на поверхности которого вещества не раскалены. Планеты не излучают в космическое пространство тепло и свет, а получают их от звезд.

Что такое спутник? Спутник – это небесное тело, которое вращается вокруг другого небесного тела.

Чем отличается звезда от планеты? Звезда от планеты отличается разницей температур. Небесное тело, имеющее высокую температуру, – звезда. Небесное тело, имеющее низкую температуру, – планета.

Какая звезда самая главная? Эта звезда называется Солнце. Солнце – источник света и тепла, без него жизнь на земле была бы невозможна.

1. Почему днем на небе не видно звезд? Земля окружена слоем воздуха. Солнечные лучи после прохождения через частички воздуха рассеиваются так, что звезды становятся невидимыми.

2. Почему днем на небе не видно звезд? Звезды на небе нам не видны, потому что их свет не ярче солнечного света, так как они находятся от нас дальше, чем Солнце.

Какую форму имеет планета Земля? Земля имеет форму шара.

Как называется модель Земли? Глобус.

В какое время суток тень бывает самая короткая? Самая короткая тень от предметов бывает в полдень.

Можно ли попасть во вчерашний день? Попасть во вчерашний день можно, если перелететь на самолете с Чукотки в Калининград.

Откуда поступает на Землю тепло и свет? Солнце – источник света и тепла, без него жизнь на земле была бы невозможна.

От чего зависит количество тепла на Земле? Количество тепла на Земле зависит от высоты Солнца. Чем выше над Землей поднимается Солнце, тем прямее падают лучи на Землю и тем больше она получает тепла, и наоборот.

Солнечная система – Солнце и планеты, которые находятся с ним на одной орбите, составляют Солнечную систему. Это Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, а также карликовая планета Плутон. Ближе всех к Солнцу расположен Меркурий. Наша Земля находится по удаленности от этого небесного светила на третьем месте. Земля занимает очень выгодное положение. Будь Земля немного ближе к Солнцу – на ней было бы очень жарко. Наоборот, располагаясь дальше, то Земля представляла бы собой один огромный ледник. Вот почему на Земле вода существует в жидком состоянии, а значит, только на ней есть жизнь!!

Что называется веществом?

Вещество – это все, что создано природой или человеком, то, из чего состоят физические тела.

Например, стол и карандаш изготовлены из дерева., а ручка и одноразовый стакан из пластмассы.

Дерево и пластмасса – это и есть вещества. Чернила, которыми заправляют ручку, чай в стакане или молоко, плывущие по небу облака – все это тоже вещества.

Почему вещества могут быть твердыми, жидкими или газообразными?

Все вещества в природе различаются между собой: одни твердые, другие – жидкие, а третьи – газообразные. Почему же так происходит? Дело в том, что все вещества состоят из мельчайших частичек, которые называют молекулами. В зависимости от того, на каком расстоянии друг от друга они находятся, вещество пребывает в том или ином состоянии. Так, между молекулами твердого вещества притяжение настолько сильное, что они плотно прижимаются друг к другу. Конечно, передвигаться в таком состоянии частички не могут – вот почему твердое вещество сохраняет форму и объем.

Молекулы жидкого вещества пребывают в более свободном состоянии, расстояние между ними гораздо больше, поэтому они легче перемещаются с места на место. Таким образом, жидкое вещество – вода, чай или молоко – всегда принимают форму емкости, в которую налито.

Наконец, в газообразном веществе расстояние между молекулами настолько велико, что они беспорядочно передвигаются в разные стороны, заполняя огромные пространства.

Слово «**экология**» происходит от двух греческих слов – что означает дом и наука, т.о. в буквальном смысле экология – это наука о местообитании.

Живая природа. Предметы (объекты) живой природы: грибы, растения, насекомые, звери, птицы, рыбы.

Растения

Какие растения называются дикорастущими? Растения дикорастущие – это растения, произрастающие в дикой природе.

Как называются растения, которые человек выращивает в своем хозяйстве? Культурные.

Какое растение имеет самый крупный цветок? Раффлезия.

У какого растения образуются самые крупные плоды? Самые крупные плоды у сейшельской пальмы. Сейшельские пальмы растут на Сейшельских островах.

Какое растение на Земле самое стройное? Рожь.

Какое дерево на Земле самое стройное? Полевой клен. Повислая береза. Пальма. Корабельные сосны.

У каких растений цветки имеют самый сладкий нектар? Самый сладкий нектар в цветках яблони.

У какого растения на Земле самые крупные листья? У Виктории Амазонской огромные до 2,5 метров листья, способные выдержать на себе ребенка.

Какое растение является самым лучшим очистителем воздуха? Каштан.

Названия каких растений сходны с именами людей? Иван-чай. Василек. Анютины глазки. Лилия. Виктория Амазонская. Роза. Петрушка. Любка двулистная. Петров-крест. Иван-да-марья.

Деревья

Как отличить дерево от других групп растений?

Дерево отличается от других групп растений тем, что у него один деревянистый стебель, ствол.

Из какого дерева делают спички? **Из осины.**

Почему под соснами в лесу можно увидеть молодые елочки, а под елями сосенки увидеть не удастся? **Ель – теневыносливое растение, поэтому может расти под любыми деревьями, в том числе, и под сосной. Сосна – светолюбивое растение, в тени других растений погибает.**

Почему лесоводы называют березу доброй няней ели? **Ель – растение теневыносливое. Поэтому молодые елочки хорошо растут в тени березы. На хорошо освещенных местах они быстро погибают. Так береза и становится «няней» для ели.**

Почему в лесу нижние ветки у сосны отмирают? **Сосна – растение светолюбивое. В лесу ее нижние ветки оказываются в тени, поэтому отмирают.**

Почему у ели в лесу и нижние, и верхние ветки одинаково пышные и зеленые? **Ель – растение теневыносливое. Поэтому для ее и нижних, и верхних веток тень – благоприятное условие. Поэтому те и другие растут хорошо в лесу.**

Какое из наших деревьев цветет позднее всех? **Позднее всех из наших деревьев цветет липа.**

Из древесины какого дерева изготавливают лыжи? **Лыжи изготавливают из березы.**

Какое дерево цветет первым? **Первой цветет ольха.**

У какого дерева короткие и колючие иголки? **У ели.**

Какое самое распространенное дерево в нашей стране? **Лиственница.**

Какое дерево листопадное дерево относится к хвойным? **Листопадное хвойное дерево – лиственница.**

У какого дерева иголки расположены парами? **Парами иголки расположены у сосны.**

У какого дерева древесина не гниет даже в воде? **Не гниет даже в воде древесина лиственницы.**

У какого хвойного дерева созревают не шишки, а орехи? **Хвойное дерево, на котором созревают не шишки, как у большинства хвойных, а орехи, – кедр.**

«Юный эколог - исследователь»

4 год обучения

Тема 1.1. Экология – как наука. Цели и задачи экологии. Экологическая этика. Экология животных. Экология растений. (2ч.)

Теория: Наука экология - определение. Предпосылки возникновения экологии. Необходимость изучения предмета в современных условиях. Цели экологии. Задачи экологии. Разделы экологической науки.

Экология животных. Экология растений.

Экологическая этика - определение. Душевные качества человека (доброта, честность, отзывчивость). Экологические понятия (экосистема, сообщества, сообщества растительного мира, сообщества животного мира).

Практика: Самостоятельная работа с атласом-определителем, самостоятельная работа с фото-таблицами.

ТЕОРИЯ

Слово «экология» происходит от двух греческих слов – что означает дом и наука, т.е. в буквальном смысле экология – это наука о местообитании. В нашем случае экология человека – наука о местообитании человека.

Современное определение – экология – это наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают (Дажо, 1974)

Экология перекрывается со многими биологическими дисциплинами – прежде всего с генетикой, эволюционным учением, этологией и физиологией. Поэтому не удивительно, что эколог пользуется методами и понятиями других биологических наук, а также математики, физики, химии. Но хотя эколог и использует достижения различных отраслей науки, все же он занимает позиции, отличные от позиций других биологов. К тому же многие методы, понятия, проблемы свойственны исключительно экологии. В своей работе эколог изучает живой организм не на уровне отдельной особи, а во всей совокупности взаимоотношений этой особи со средой, т.е. на уровне популяции.

Прикладные направления экологии – экология человека, медицинская экология, экология города, экология сельского хозяйства, инженерная экология, рекреационная экология, социальная экология, экологическое право.

Возникновение современной экологии относится приблизительно к 30 – м годам 20 века.

В настоящее время эта наука получила широкое распространение во многих странах.

Прикладная экология стала необходимой наукой для врача, агронома, географа и даже для работников законодательных органов.

Экология – наука, изучающая закономерности взаимоотношений организмов друг с другом и с окружающей средой, образ жизни животных и растений, их продуктивность, изменение численности, видовой состав.

Изначально термин «экология» был предложен в 1866 году Э. Геккелем, позже в 1975 году Ю. Одумом.

Разделы современной экологии – биоэкология и социэкология.

Биоэкология – взаимодействие организмов с окружающей средой. Биоэкология делится на аутэкологию, демэкологию и синэкологию.

Аутэкология изучает экологию отдельных организмов. Аутэкология – взаимодействие видов с окружающей средой. Ареал. Экологическая ниша. Экологические факторы. Популяция. Адаптация.

Демэкология изучает экологию популяций и видов.

Синэкология изучает экологию сообществ организмов. Синэкология – закономерности образования сообществ и их взаимодействие с окружающей средой. Экосистема – биогеоценоз. Пищевые цепи. Трофические пирамиды. Поток энергии. Круговорот веществ.

Биоэкология – наука о взаимодействии организмов с окружающей средой.

Социэкология – взаимодействие общества с окружающей средой.

Экология человека – влияние окружающей среды на здоровье и жизнедеятельность человека как биологического вида. Комфортность среды, ядовитые вещества, токсичные вещества, заболеваемость, системы жизнеобеспечения.

Социогеоэкология – взаимодействие цивилизации, создаваемых ею продуктов и систем с окружающей средой. Загрязнение среды. Деграция экосистем. Экологические кризисы. Устойчивое развитие. Ресурс-менеджмент. Политэкология.

Экология животных – это междисциплинарная наука, находящаяся на стыке таких наук как зоология, экология, география и др. Наука изучает взаимодействие различных видов фауны с окружающей средой и между собой.

Экология растений – это междисциплинарная наука, находящаяся на стыке таких наук как ботаника, экология, география и др. Наука изучает взаимосвязи и взаимодействие различных видов флоры с окружающей средой и между собой.

Экологическая этика

Экологическая этика – это учение о моральном взаимоотношении человека и природы, основанное на понимании природы как морального субъекта, бесценности всего живого, а также ограничении прав и потребностей человека.

Экологическая этика как понятие философии охватывает значительно больше, такие понятия как биоэтика и медицинская этика.

Тема 1.2. Экологические исследования. (2 ч.)

Теория: Экологические исследования - определение. Основы научного исследования. Экологическая экспедиция. Экологическое наблюдение. Экологический мониторинг. Эксперимент. Моделирование. Аналитические методы (химический анализ, физический анализ).

Биотестирование. Биологические тест-объекты.

Практика: Работа индивидуальная и коллективная. Вклад каждого участника группы в работу. Опрос. Выставка фототаблиц.

ТЕОРИЯ

В эпоху, когда в силу чрезвычайно быстрого увеличения народонаселения на Земле естественная среда все более изменяется, будущее человечества может быть обеспечено только при использовании всей совокупности экологических знаний, накопленных наукой.

Экологические исследования основаны исключительно на научном обосновании (подходе). Изучение в экологии носит системный подход. Системный подход – парадигма экологических исследований. В основе методов исследования лежат такие фундаментальные науки как математика, физика, химия и др.

Экологическая экспедиция. Научное путешествие с целью изучения природы, окружающей среды и др.

Экологическое наблюдение за человеком. Методы исследования состояния отдельных органов и систем органов определенной группы людей или населения определенной территории.

Экологический мониторинг. Длительное наблюдение за изменением многих параметров (данных) окружающей среды, за жизнью животного мира или растительного мира, или за здоровьем людей на определенной территории или определенной группы (например, работники одного предприятия с вредными условиями и др.).

Эксперимент. Научный метод исследования. Проводится с целью изучения заданных параметров. Проводятся эксперименты на животных или на растениях. Для проведения эксперимента над людьми необходимо получить их согласие.

Аналитические методы: химический анализ, физический анализ.

Биотестирование – это процедура исследования токсичности с использованием в качестве объектов исследования живых организмов. Биологические тест-объекты: представители животных или растений. Например: бентос, рыбы, птицы, мыши, крысы, насекомые, растения.

Биоэкология использует различные **методы исследования.**

Исторический – познание процессов развития живой природы на основе данных о современном органическом мире и его прошлом.

Описательный – описание и анализ биологических объектов путем наблюдений, сравнений – выявление общих закономерностей для различных явлений.

Эксперимент и моделирование с использованием инструментальных методов: микроскопия (световая и электронная), электрография, радиолокация и др.

Моделирование как метод изучения экосистем. Моделирование – это метод опосредованного познания действительности, когда изучается не сам объект (оригинал), а некоторый его упрощенный прототип – модель.

Слово «модель» происходит от латинского слова *modulus* – мера, величина и связано со словом *modus* – способ, образ. В течение столетий модели использовались в архитектуре и технике. Первая теория моделирования была разработана в физике в семнадцатом – восемнадцатом веках. Создание научных основ моделирования связано с именем Исаака Ньютона.

Метод моделирования в естествознании особого развития достиг в 20 веке. При исследовании математической модели экосистем на компьютере используют знаковое моделирование. Исследовав сравнительно простую экосистему, можно использовать полученную информацию при изучении более сложной. Это натурное моделирование.

Для удобства описания экосистем взаимодействие их разных компонентов можно выражать математическими символами.

Перевод физических или биологических представлений в математические зависимости и операции называют математическим моделированием экосистем.

Мы живем в огромном и прекрасном мире, не замечая, что рядом с нами существует другая вселенная. Чтобы заглянуть туда хоть одним глазом, нам понадобится **микроскоп**.

Увеличение. Глаз человека удивительный орган, видящий далекие и близкие предметы и различающий до 150 оттенков цвета. Но его возможности ограничены. Чтобы видеть очень маленькие или далеко расположенные вещи, люди придумали лупу, подзорную трубу, бинокль и микроскоп, открывший нам **микромир!!**

Кто придумал микроскоп? В 16 веке в Голландии жили два очковых мастера – Захарий Янсен и Иоанн Липерсгей, которые считаются изобретателями подзорной трубы – предтечи телескопа. А уже в 17 веке в его начале Галилео Галилей предложил вариант сборного «оккиолино», который Джованни Фабер назвал микроскопом.

Телескоп – брат микроскопа. Световой микроскоп и все его братья: телескоп, перископ, фотоаппарат, видеокамера, проектор – называются

оптическими приборами, потому что в них используется преломление лучей света на кривой поверхности линз.

Как можно увеличить изображение? Глядя на лупу или очки, можно заметить, что у них не плоские, а искривленные стекла. Именно за счет их кривизны увеличивается или уменьшается изображение.

Время не стоит на месте. **В 20 веке у светового микроскопа появились электронные, сканирующие зондовые и рентгеновские «потомки».**

Микроскоп представляет собой тубус, с одной стороны которого находится окуляр, с другой – объектив.

В самом тубусе находятся несколько увеличительных стекол.

Тубус закреплен на штативе, где находится еще предметный столик и осветительная система или вогнутое зеркало.

Микроскопы нужны для биологических и медицинских исследований, в ювелирном деле и часовой промышленности, в лабораториях, изучающих свойства металлов, и во многих других отраслях науки и промышленности.

Так бы **микроскоп** и остался забавной игрушкой, если бы любознательные испытатели не окрыли с его помощью **новый мир**.

Гениальный галантерейщик. В 1632 году в городе Делфте в стране Нидерланды родился **Антони ван Левенгук** – **основоположник микроскопии**. Зарабатывал он на жизнь торговлей. Но его страстью было изучение одноклеточных организмов под собственноручно сделанным микроскопом. Это он **впервые описал бактерии и сделал множество важных открытий в микромире!!**

Открытие Левенгуком дало возможность **Роберту Коху** доказать, что бактерии являются возбудителями многих болезней. Например – туберкулез вызывают бактерии. За это открытие в 1905 году он был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Но не только в биологии микроскопы могут рассказать много интересного. **Впервые металл под микроскопом рассмотрел российский ученый Павел Аносов.** Благодаря его работам металлурги узнают, есть ли микротрещины в металле, как в нем расположены зерна и какие присутствуют неметаллические включения.

В **20 веке** благодаря открытию **Райнхольда Руденберга** начался век **электронных микроскопов**, прообраз которых впервые создали Макс Кноль и Эрнст Руска. Их разрешающая способность в тысячу раз больше, чем у светового микроскопа.

Эрнст Руска получил Нобелевскую премию по физике за создание электронного микроскопа.