

## Применение методик коллективного способа обучения на уроках биологии

**Актуальность** использования методик коллективного способа обучения (далее КСО) на уроках подчеркивается в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования; так в нем прописаны планируемые результаты: личностные, метапредметные и предметные.

Среди метапредметных результатов освоения основной образовательной программы указано, что необходимо «развивать готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий».

**При применении методики КСО на уроках биологии я ставлю следующие цели:**

- ✓ организовать деятельность обучающихся, направленную на самостоятельное изучение нового материала;
- ✓ создать условия для активизации творческой мысли, самостоятельности суждений, умения защищать свою точку зрения, способности осуществлять самоконтроль и взаимный контроль;
- ✓ повысить качество успеваемости обучающихся.

**Задачи выдвигаю такие:**

- осуществить мотивационное управление учением обучающихся;
- организовать взаимоотношения в учебном процессе;
- создать ситуацию успеха, оказывать помощь и поддержку в работе;
- формировать читательскую грамотность.

Методики КСО на своих уроках я применяю в двух вариантах.

Первый вариант, когда весь урок проводится по методике КСО (работа по методическим цепочкам).

Во втором варианте проводится по методике КСО отдельный элемент урока (переформулирование контрольных вопросов на вопросы на понимание и формулирование вопросов по речевым клише).

Рассмотрим вариант применения КСО в рамках целого урока. Здесь материал изучается в парах сменного состава по методическим цепочкам. Работа организуется так, чтобы весь учебный материал был последовательно проработан сначала в позиции ученика, затем в позиции учителя.

Существуют три разновидности методических цепочек. Цепочка «Изучаю один – проверяю» подойдёт для учеников, которые предпочитают изучить материал урока самостоятельно, отработать и проверить в паре.

Цепочка «Учусь – учу другого» позволяет ученику, изучившему материал, выступить в роле учителя и обучить другого ученика. Таким образом, новый материал повторяется несколько раз и закрепляется. В методической цепочке «Совместно изучаю – проверяю» все этапы работы парные.

В каждой методической цепочке можно выделить следующие этапы:

1. Изучение нового материала (парно или индивидуально);
2. Закрепление изученного материала (парно):
  - с опорой и во внешней речи (парно);
  - без опоры, но с внешней речью (парно);
  - без опоры, во внутренней речи (индивидуально).
3. Работа на оценку (индивидуально или парно с взаимопроверкой).

В результате парной работы на уроке по методическим цепочкам у обучающихся формируются следующие умения:

- самостоятельность;
- творческий подход (*способ фиксации опорного материала выбирает сам ученик: схема, таблица, кластер, рисунок*);
- самоконтроль и взаимный контроль;
- коммуникативность;
- читательская грамотность (*формируется как в процессе уяснения, так и на этапах отработки*).

Пример разработки методической цепочки «Совместно изучаю – проверяю», биология 6 класс, тема урока «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение».

Часто на уроках биологии КСО я применяю в виде фрагмента, причём включить его можно в любой этап урока. Рассмотрим два варианта такой работы.

В первом варианте паре учеников даётся материал по теме урока, который может содержать как текстовую, так и нетекстовую информацию. К этой информации заранее составлено четное количество контрольных вопросов, которые ученики поочерёдно задают друг – другу, переформулируя их в вопросы на понимание (а правильно ли я понял?). Лучше составить несколько блоков вопросов, чтобы пары поменялись несколько раз. Ответ на контрольный вопрос и формулировка вопроса на понимание должны быть развёрнутыми!

Пример разработки «Корневые системы растений», биология 6 класс.

Второй вариант применения КСО, как фрагмента урока, это работа по речевым клише. Здесь, как и в первом варианте работы, даётся информационный материал по теме урока, но вопросы к этому материалу ученики составляют сами по речевым клише и в парах задают друг другу.

**Алгоритм работы**

*Меняю напарников по числу частей текста.*

Каждый раз нахожу напарника с другим клише, нежели у меня. Желательно, чтобы каждый раз у очередного напарника было клише, отличное от клише предыдущего напарника.

Необязательно в итоге поработать со всеми клише.

### **Примерные речевые клише**

*Б) Если ... , то....*

*В) Когда .... , тогда ....*

*Д) Кто ... , тот ....*

*Е) Можно ... и тогда ... , а можно ... и тогда ...*

*Ж) Свой вариант клише*

Пример разработки «Обобщение знаний по разделу «Членистоногие», биология 7 класс.

В ходе такой работы у учеников формируются следующие умения:

- самостоятельность;
- взаимный контроль;
- коммуникативность;
- читательская грамотность.

# Применение методик КСО на уроках биологии



МБОУ «Верхнеингашская ОШ»  
Учитель биологии Пичугина Н.Ю.

**Актуальность** использования методик КСО на уроках подчеркивается в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования, так в нем прописаны планируемые результаты: ***личностные, метапредметные и предметные.***

Среди метапредметных результатов освоения основной образовательной программы, указано, что необходимо «развивать готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий».

# Цели применения методик КСО на уроках биологии

- ✓ Организовать деятельность обучающихся, направленную на самостоятельное изучение нового материала.
- ✓ Создать условия для активизации творческой мысли, самостоятельности суждений, умения защищать свою точку зрения, способности осуществлять самоконтроль и взаимный контроль.
- ✓ Повысить качество успеваемости обучающихся.

# Задачи

- Осуществить мотивационное управление учением обучающихся.
- Организовать взаимоотношения в учебном процессе.
- Создать ситуацию успеха, оказывать помощь и поддержку в работе.
- Формировать читательскую грамотность.

# Применение методик КСО на уроках биологии

## **Вариант № 1**

Весь урок проводится по методике КСО (работа по методическим цепочкам)

## **Вариант № 2**

Проводится по методике КСО отдельный элемент урока (переформулирование контрольных вопросов на вопросы на понимание, формулирование вопросов по речевым клише)



# **Применение КСО в рамках целого урока**

**Новый материал изучается в парах сменного состава по методическим цепочкам.**

- Работа организуется так, чтобы весь учебный материал был последовательно проработан сначала в позиции ученика, затем в позиции учителя.
- Работа в парах сменного состава по определенным правилам позволяет плодотворно развивать у обучающихся самостоятельность и коммуникативные умения.

# Варианты методических цепочек

## 1. Изучаю один – проверяю.

*Проверяю в паре;*

## 2. Учусь – учу другого.

*Ученик, уяснивший материал объясняет не уяснившему ученику и рисует опорную схему ему в тетради. После объяснения обучающийся отвечает на вопросы по теме.;*

## 3. Совместно изучаю – проверяю.

# Этапы работы по методическим цепочкам

Этапы одинаковые для всех видов цепочек:

1. Изучение нового материала (парно или индивидуально);
2. Закрепление изученного материала (парно):
  - с опорой и во внешней речи (парно) ;
  - без опоры, но с внешней речью (парно) ;
  - без опоры, во внутренней речи (индивид.).
3. Работа на оценку (индивидуально).

# Биология 6 класс

Тема «Отдел Моховидные.

**Общая характеристика и значение?»**

- **Организационный момент.**
- **Определение темы урока и постановка цели.**  
Демонстрация гербарных образцов, краткая беседа.
- **Мотивация к изучению нового материала.**  
Проблемный вопрос.  
Во время войны этот мох использовали при перевязке ран. Что это за мох, и какими уникальными свойствами он обладает?
- **Отладка парной работы.**

Методическая цепочка

**«Совместно изучаю – проверяю»**

# Что формируется в ходе такой работы?

- **Самостоятельность**
- **Творческий подход** (*способ фиксации опорного материала выбирает сам ученик: схема, таблица, кластер, рисунок*)
- **Самоконтроль и взаимный контроль**
- **Коммуникативность**
- **Читательская грамотность** (*формируется как в процессе уяснения, так и на этапах отработки*)

# Результаты работы

Параметры сравнения	Сентябрь	Январь
Справились с работой и уложились в рамках урока	50%	66,8%
Не успели пройти последний этап	16,7%	16,6%
Не справились с работой	33.3%	16,6%

1. Карточки для работы дома
2. Консультации
3. Курс «Прикладная биология»

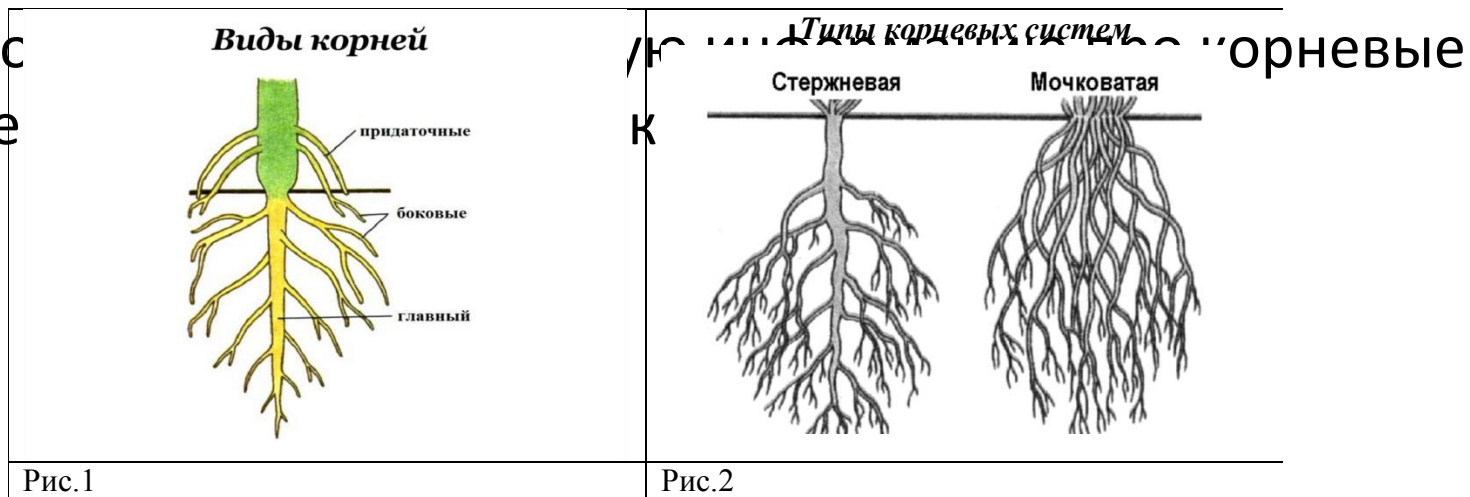
# Фрагмент урока с применением методик КСО

## «Корневые системы растений» (биология 6 класс)

Форма работы - парная.

Метод обучения - переформулирование контрольных вопросов в вопросы на понимание

Картс  
систе



## **Контрольные вопросы для переформулирования в вопросы на понимание**

Ответ на контрольный вопрос и формулировка вопроса на понимание должны быть развёрнутыми!

### **1.**

1. Что такое корневая система?
2. В течении какого периода жизни растения формируется корневая система?

### **2.**

1. Из каких видов корней состоит корневая система?
2. Из чего развивается главный корень растения?
3. На какой части растения формируются придаточные корни?
4. На корнях каких типов появляются боковые корни?

### **Итог – закрепление**

Фронтальная работа по вопросам (опора – слайд на экране)



# Речевые клише

## Алгоритм работы

***Меняю напарников по числу частей текста.***

Каждый раз нахожу напарника с другим клише, нежели у меня.

Желательно, чтобы каждый раз у очередного напарника было клише, отличное от клише предыдущего напарника.

Необязательно в итоге поработать со всеми клише.

### Речевые клише

*Б) Если ... , то....*

*В) Когда .... , тогда ....*

*Д) Кто ... , тот ....*

*Е) Можно ... и тогда ... , а можно ... и тогда ...*

*Ж) Свой вариант клише*

# Биология 7 класс

**Тема урока:** «Обобщение знаний по разделу Членистоногие»

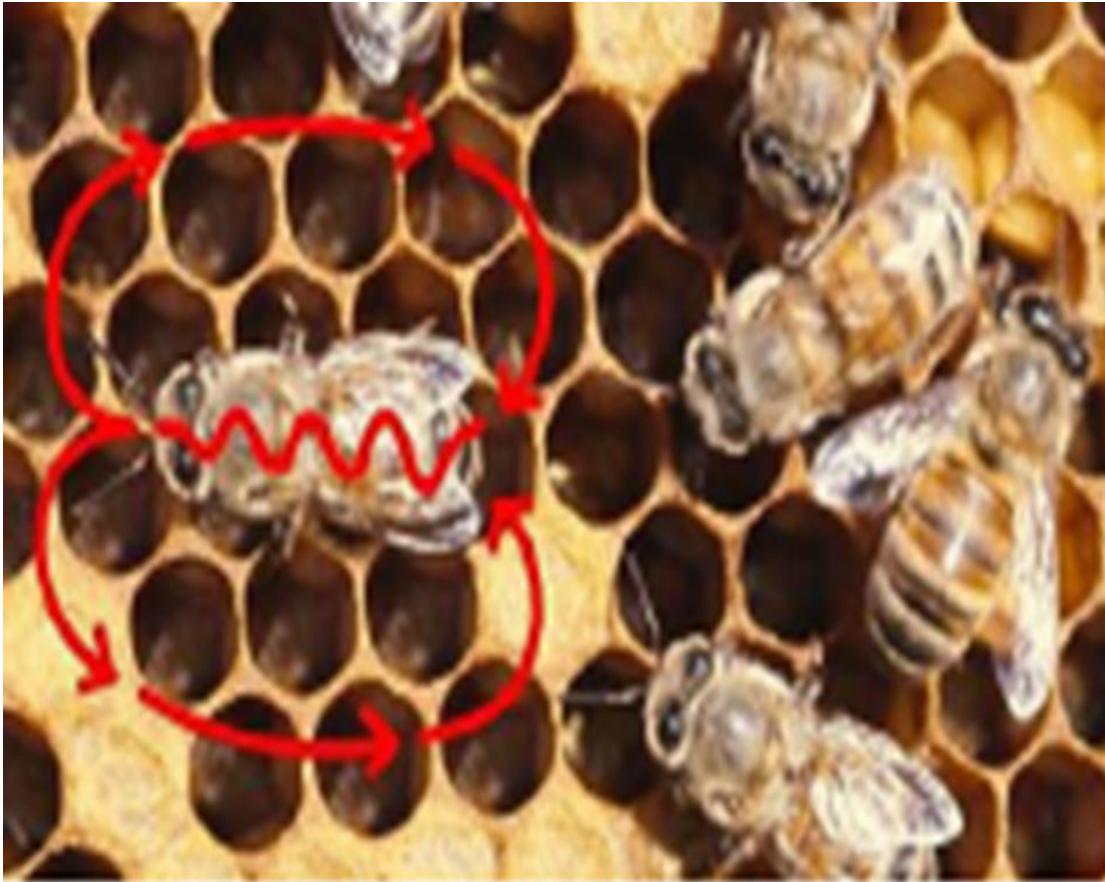
КСО (фрагмент урока) - работа в парах сменного состава по формулированию контрольных вопросов по клише.

Ребятам даётся текст «Зачем нужны танцы пчёл?».

Каждый ученик в паре должен составить 3 вопроса по тесту и задать напарнику.

# *Ты мне, я тебе.*

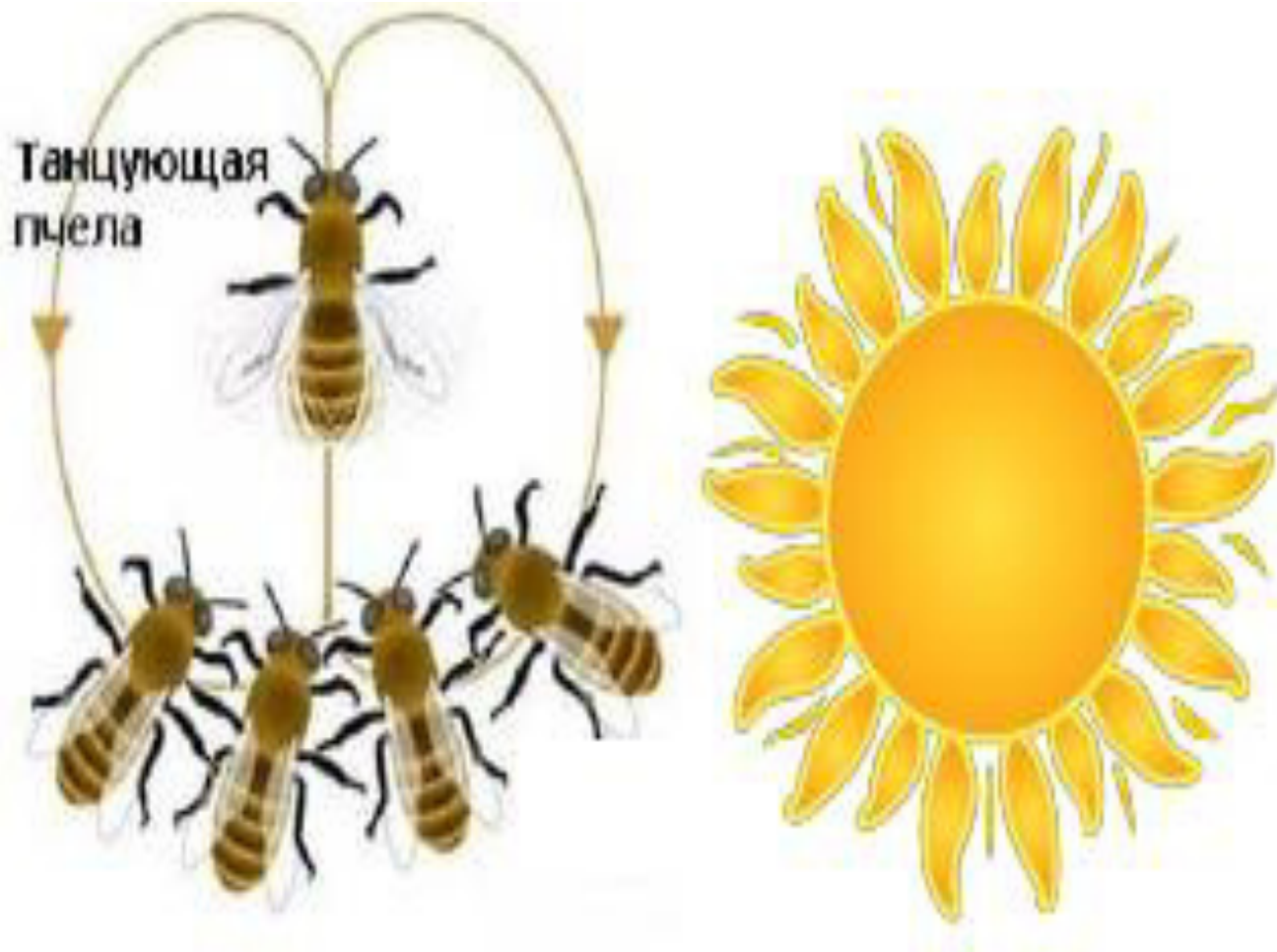
## ЗАЧЕМ НУЖНЫ ТАНЦЫ ПЧЁЛ?



### Клеше вопросов

1. Кто.....?
2. Как....?
3. Где.....?
4. Когда....?
5. Если....., то.....?
6. Когда....., тогда....?

Объясните по схеме,  
куда нужно лететь пчёлам за нектаром?



# Биология 7 класс



**Тема урока «Общая характеристика пресмыкающихся»**

**Фрагмент урока с применением КСО (формулирование вопросов по клише)**

**Изучение вида Гаттерия.**

# Что формируется в ходе такой работы?

- **Самостоятельность**
- **Взаимный контроль**
- **Коммуникативность**
- **Читательская грамотность**

**Спасибо за внимание!**

# Методическая цепочка «Совместно изучаю – проверяю»

## I. Совместное изучение. Уяснение.

Текст с вопросами

Тема «Как появился человек на Земле?»

### 1. Алгоритм/памятка/инструкция, как надо действовать в паре

- *Прочитайте текст вместе.*
- *После совместного прочтения ответьте на вопросы, поставленные после текста по очереди, каждый контрольный вопрос переформулируйте на вопрос на понимание (а правильно ли я понял что....?).*

### 2. Задания/текст

#### 1. Откуда взялись люди?

Учёные считают, что:

Человек никогда не жил рядом с динозаврами;

Человек появился 2 миллиона лет назад в Африке;

Человек произошёл не от обезьяны, а от общих с обезьянами предков;

Современные человекообразные обезьяны (шимпанзе и гориллы) – наши родственники, но НЕ ПРЕДКИ!!!

#### Вопросы

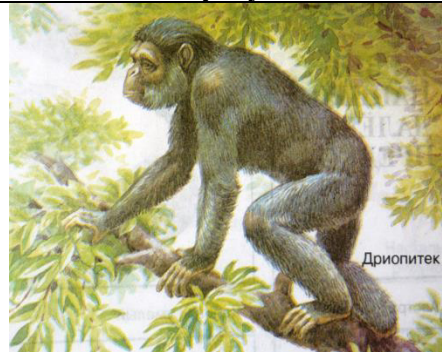
1. Где появились древние люди?

2. От кого произошёл человек?

*Меняем пару.*

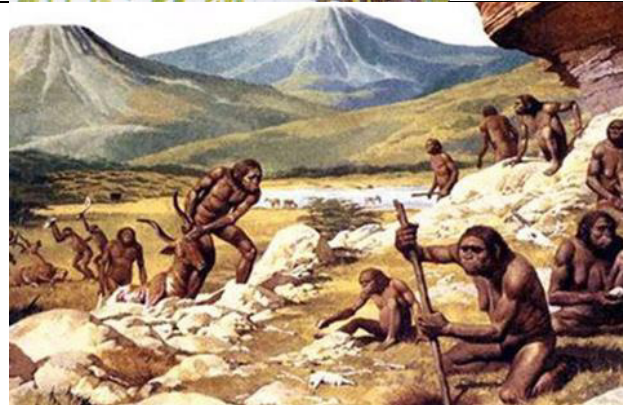
#### 2. Этапы развития вида Человек разумный

**Дриопитек** (древесные обезьяны) – первый предок человека и человекообразных обезьян, существовал на Земле 4-5 млн. лет назад. От них произошли две группы животных: современные человекоподобные обезьяны и обезьяночеловек – **австралопитек** (южная обезьяна). Останки австралопитека были найдены в Африке, поэтому так его и назвали.



#### Отличия австралопитека от дриопитека:

1. Встал на задние конечности (из-за высокой травы, чтобы лучше видеть);
2. Освободились передние конечности;
3. Стал добывать пищу;
4. Стал защищаться от врагов;
5. Появились первые орудия – палки, камни, кости животных;
6. Сам орудия не изготавливал, только подбирал.



#### Вопросы

1. Кто является первым предком человека и человекообразных обезьян?

2. Останки какого предка человека были найдены в Африке?

3. Чем отличался австралопитек от дриопитека?

4. Можно свой вопрос задать.

#### Задания

*Рассмотрите рисунки, найдите отличия.*

*Меняем пару.*

#### 3. Этапы развития вида Человек разумный

Два миллиона лет назад австралопитеки вымерли, но от них произошли первые люди – особый вид **человек умелый** – это были древнейшие люди!



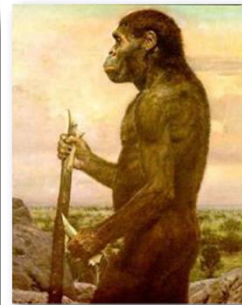
**Отличия человека умелого от австралопитека:**

1. Передвигался только на двух конечностях;
2. Сам изготавливал для себя орудия;
3. Умел строить жилища;
4. Начал пользоваться огнём.



От человека умелого появился древний человек - **человек прямоходящий**. Они обладали следующими особенностями:

1. Был крупнее своего предка;
2. Обладал более развитым мозгом;
3. Пользовался огнём;
4. Изготавливал более совершенные орудия труда;
5. Возможно стала развиваться речь;
6. Расселились в Европу и Азию.



**Вопросы**

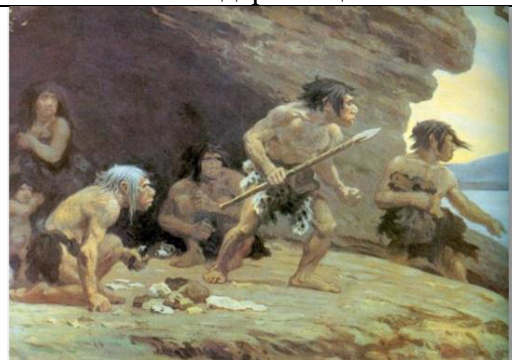
1. Когда появились древнейшие люди?
2. Как называется древнейший человек?
3. Почему древнейшего человека назвали человеком умелым?
4. Чем отличается человек прямоходящий от человека умелого?

**Меняем пару.**

4.

Шло время, постепенно предок человека менялся, приспосабливался, развивался и в итоге появился **древний человек - неандерталец** – наш близкий родственник. От неандертальца затем появляется **кроманьонец** – наш прямой предок (человек разумный). *Кро-Маньон – пещера, в которой были найдены следы жизни кроманьонцев, поэтому его так и назвали.* Внешне эти люди ничем не отличались от современного человека, поэтому его так и назвали - **современный человек**.

Неандертальцы



Кроманьонцы

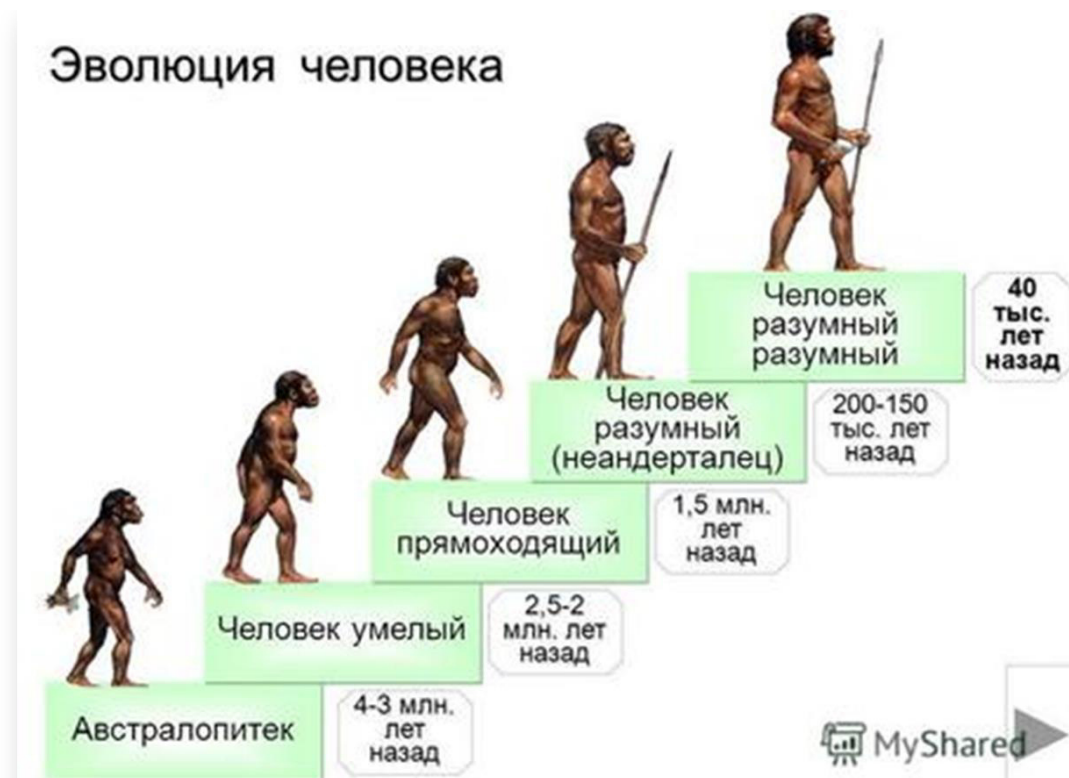


**Вопросы**

1. Как называют древнего человека?
2. Почему человека разумного назвали кроманьонцем?
3. Почему ученые кроманьонца назвали современным человеком?

**Задания**

*Рассмотрите рисунки, найдите отличия.*



### Задания

1. Рассмотрите рисунок.
2. Перенесите этот рисунок в виде схемы в тетрадь, изображая этапы развития человека в виде ступенек, сделайте необходимые подписи.

### II. Отработка с опорой во внешней речи.

Работа в паре	Тема «Как появился человек на Земле?»
---------------	---------------------------------------

Алгоритм/памятка/инструкция, как надо действовать в паре

- **Найдите себе другого напарника.**
- **Задайте вопросы друг другу, подбирай дополнительные.**
- **Как опору используйте записи в тетради и карточку.**
- **Каждый контрольный вопрос переформулируйте друг-другу на вопрос на понимание (а правильно ли я понял...?)**

### Вопросы

1. Где появились древние люди?
2. От кого произошёл человек?
3. Кто является первым предком человека и человекообразных обезьян?
4. Останки какого предка человека были найдены в Африке?
5. Назови этапы (ступени) развития человека? (используй опору-схему в тетради)
6. Почему кроманьонца называют современным человеком?

### III. Отработка без опоры, во внутренней речи.

Работаю один	Тема «Как появился человек на Земле?»
--------------	---------------------------------------

Алгоритм/памятка/инструкция, как надо действовать

- **Выполни задания самостоятельно, проговаривая про себя.**
- **Правильность выполнения задания проверь у учителя.**

Приложение – карточка для работы в двух вариантах.

## Биология 6 класс

### Тема: «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение.»

1. **Организационный момент.**
2. **Определение темы урока и постановка цели.**  
Демонстрация гербарных образцов, краткая беседа.
3. **Мотивация к изучению нового материала.**  
Проблемный вопрос.

Во время войны этот мох использовали при перевязке ран. Что это за мох, и какими уникальными свойствами он обладает?

4. **Отладка парной работы.**

### Методическая цепочка «Совместно изучаю – проверяю»

#### I. Совместное изучение. Уяснение.

Текст с вопросами	Тема «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение?»	По табло учёта тема №1	Раздельный № 1 № 2 № 3
-------------------	---	------------------------	------------------------------

#### 1. Найдите себе пару.

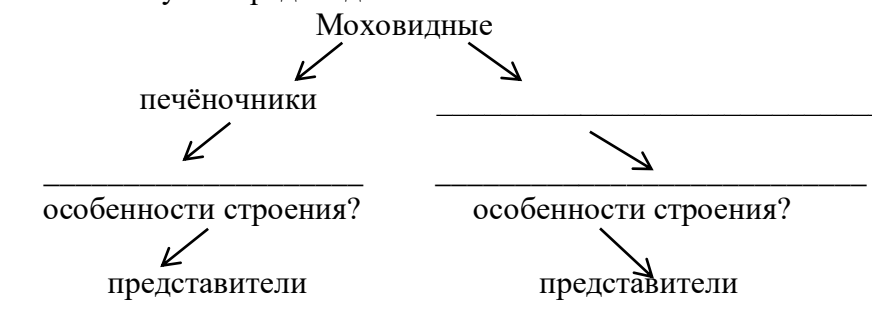
Следуйте алгоритму - инструкции, как надо действовать в паре!

##### 1.

1. Прочитайте вместе текст параграфа 21, стр. 113-114 до раздела «Размножение моховидных», изучите рисунки.

2. После совместного прочтения выполните задание.

Перенесите схему в тетрадь и дополните её.



3. Ответьте на вопросы, по очереди, каждый контрольный вопрос переформулируйте на вопрос на понимание (а правильно ли я понял что....?).

#### Вопросы

1. Какова среда обитания мхов?
2. Почему моховидных относят группе высших растений?
3. Назовите классы мхов?
4. Чем печёночники отличаются от листостебельных мхов?

#### 2. Меняем пару.

##### 2.

1. Прочитайте текст стр. 114-115 «Размножение моховидных», рассмотрите рисунок «Жизненный цикл мха на примере кукушкина льна»



2. Перенесите этот рисунок в виде схемы в тетрадь, изображая этапы развития МОХОВИДНЫХ.

3. Ответьте на вопросы, по очереди, каждый контрольный вопрос переформулируйте на вопрос на понимание (а правильно ли я понял что....?).

### Вопросы

1. Назовите способы размножения мхов?
  2. С помощью чего мхи размножаются бесполом способом?
  3. Что такое коробочка?
  4. Что такое протонема?
  5. Почему многие виды мха называют двудомными?
  6. Изучив рисунок, скажите: Какое поколение в жизненном цикле мха преобладает, спорофит или гаметофит?
4. Выполните задания, по очереди.

### Задания

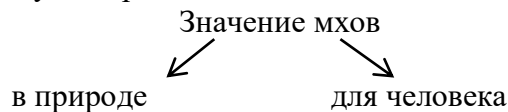
1. Покажите на рисунке спорофит?
2. Покажите на рисунке гаметофит?
3. Покажите на рисунке протонему и объясните, что это такое?
4. Покажите на рисунке, где у мха образуются половые клетки?

### 3. Меняем пару.

3.

1. Прочитайте текст стр. 115 «Значение мхов».

Перенесите схему в тетрадь и дополните её.



2. Ответьте на вопросы, по очереди.

### Вопросы

1. Какой мох способствует заболачиванию почвы и является хранителем рек?
2. Какие особенности строения сфагнома позволяют ему удерживать много влаги?
3. Почему во время войны сфагнум использовали при перевязки ран вместо ваты??
4. Какой мох появляется первым на заболоченных участках?

II. Отработка с опорой во внешней речи.

Работа в паре по вопросам	Тема «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение?»	По табло учёта тема №2	Задания № 1
---------------------------	---	------------------------	-------------

Алгоритм/памятка/инструкция, как надо действовать в паре

- Найдите себе другого напарника.
- Задайте вопросы друг другу, подбирай дополнительные.

- Как опору используйте записи в тетради и карточку.
- Каждый контрольный вопрос переформулируйте друг-другу на вопрос на понимание (а правильно ли я понял...?)

### Вопросы

1. Сколько в мире насчитывается видов моховидных?
2. На какие 2 вида по наличию листа и стебля делятся моховидные?
3. Чем печёночники отличаются от листостебельных мхов?
4. Почему моховидных относят к группе высших растений?
5. Назовите способы размножения мхов?
6. С помощью чего мхи размножаются бесполом способом?
7. Где произрастает больше всего сфагнума и кукушкина льна?
8. Какой мох вызывает заболачивание почвы?

### Задание

Опираясь на схему в тетради, по очереди опишите жизненный цикл мха.

### III. Отработка без опоры, во внутренней речи.

Работаю один	Тема «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение?»	По табло учёта тема № 3	Задания № 1
--------------	---	-------------------------	-------------

**Выполни задания проговаривая про себя.**

1. Рассмотрите рисунок, подпишите названия частей. Какие функции они выполняют?



2. Каким способом размножаются моховидные? Какая существует особенность размножения у моховидных? Опишите.

3. Подпишите виды мхов.



4. Назовите роль мхов в живой природе?

IV. Отработка без опоры, во внутренней речи.

Работаю один	Тема «Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение.»	По табло учёта тема № 4	Задания № 1
--------------	--	-------------------------------	----------------

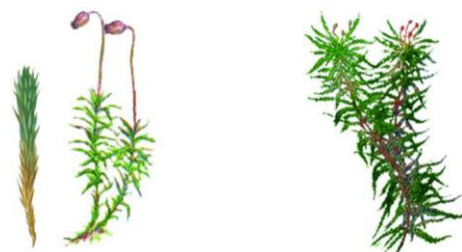
Алгоритм/памятка/инструкция, как надо действовать

- *Выполни задания самостоятельно, проговаривая про себя.*
- *Правильность выполнения задания проверь у учителя.*

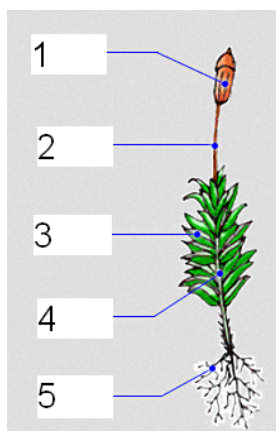
### Проверочная работа на оценку

**А. Выполни задания.**

1. Какой мхи изображены на рисунке?



2. Подпишите части мха.



3. Установите последовательность этапов жизненного цикла мха, начиная со споры.

1. спора
2. зигота
3. побеги взрослого растения
4. коробочка на ножке
5. гаметы
6. оплодотворение

**Б. Выберите по каждому вопросу один ответ, который считаете наиболее правильным.**

1. Мох-сфагнум — растение:
  - а) листостебельное;
  - б) слоевищное;
  - в) листостебельно-слоевищное.
2. Зеленые «елочки» кукушкина льна — это:
  - а) гаметофиты;
  - б) спорофиты;









## Предмет: Биология, 6 класс

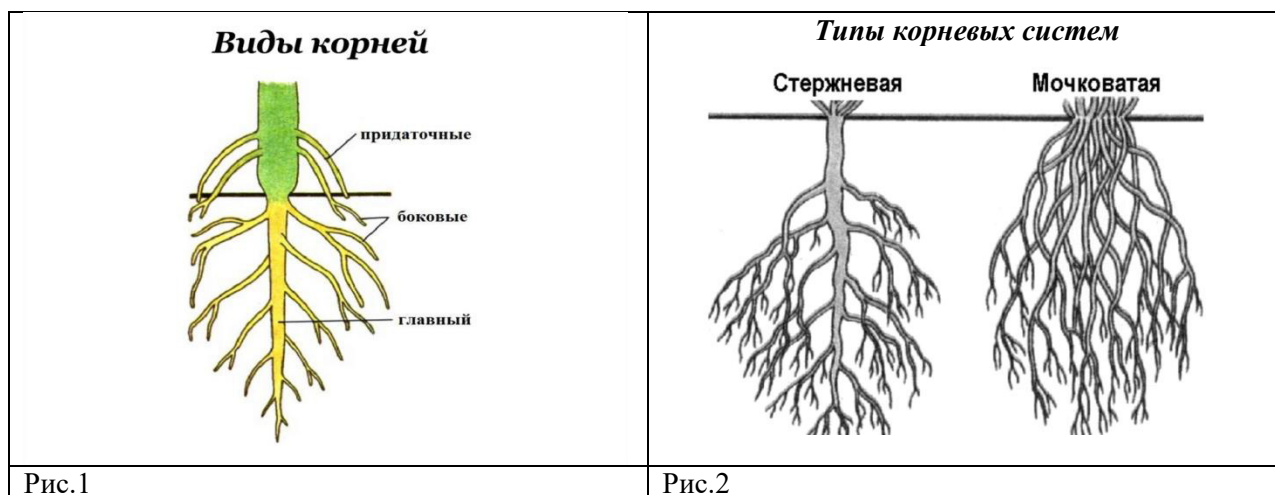
### Тема: «Корневые системы растений»

(Переформулирование контрольных вопросов в вопросы на понимание)

В течение жизни у растений формируются различные корни. Все вместе они образуют корневую систему растения.

В корневой системе растений различают главный, боковые и придаточные корни.

Главный корень развивается из зародышевого корешка. Придаточные корни формируются на стеблевой части побега или могут вырастать на листьях. (Рис.1)



Корневая система, главный корень которой хорошо выражен и занимает стержневое положение, называют стержневой. Она характерна для большинства двудольных и голосеменных растений. Корневую систему, образованную одинаковыми по размерам ветвящимися придаточными и боковыми корнями, называют мочковатой. Она имеет вид пучка. Мочковатая корневая система характерна для всех однодольных и некоторых двудольных растений. (Рис.2)

#### Контрольные вопросы для переформулирования в вопросы на понимание

Ответ на контрольный вопрос и формулировка вопроса на понимание должны быть развёрнутыми!

1.

*Находим пару, по очереди задаём друг-другу вопросы и переформулируем их на вопросы на понимание.*

1. Что такое корневая система?
2. В течение какого периода жизни растения формируется корневая система?

2.

*Меняем напарника.*

1. Из каких видов корней состоит корневая система?
2. Из чего развивается главный корень растения?
3. На какой части растения формируются придаточные корни?
4. На корнях каких типов появляются боковые корни?

3.

*Меняем напарника.*

1. Какую корневую систему называют стержневой?
2. Для каких растений характерна стержневая корневая система?
3. Какую корневую систему называют мочковатой?
4. Для каких растений характерна мочковатая корневая система?

### **Итог – закрепление**

1. Фронтальная работа по вопросам (опора – слайд на экране)
2. Индивидуальная работа со взаимопроверкой (подписать виды корней и типы корневых систем в карточке).

## ЗАЧЕМ НУЖНЫ ТАНЦЫ ПЧЁЛ?

**Рабочие пчёлы** собирают нектар на расстоянии до двух километров от улья. Насекомым нужно как-то сообщить своей семье, где находятся медоносы, для этого они используют свой язык – **танец пчёл**. С помощью его **пчела-разведчица** говорит сборщицам, где именно **находится корм**.

**В ясную погоду**, когда насекомые замечают, что поблизости – не более чем в **ста метрах от улья** – находится большое количество цветов, они прилетают в улей и начинают **бегать по кругу**. Сначала они двигаются влево, потом вправо. Остальные пчёлы окружают пчелу, которая исполняет круговой танец, двигаются за ней и нюхают её брюшко. Так они понимают, что недалеко находится много пыльцы и нектара, а определить направление помогает аромат цветов, который сохраняется на брюшке пчелы-разведчицы.

Пчела, которая нашла корм **дальше ста метров** от улья, исполняет «**виляющий**» танец. Она описывает полукруг сначала влево, затем пробегает по прямой линии к исходному пункту и, повернувшись вправо, совершает второй полукруг и опять возвращается к исходному пункту. Во время прямолинейного пробега пчела производит быстрые виляющие движения брюшком и жужжит. Если прямолинейный пробег с вилянием брюшка направлен **снизу вверх**, то нужно лететь из улья по направлению к солнцу, а если **сверху вниз** – то против солнца.

