

Урок биологии в 7 классе на тему «Внутреннее строение земноводных».

Тип урока: *комбинированный урок*

Задачи и цели урока:

Образовательные

1. Создать условия для усвоения учащимися внутреннего строения земноводных на примере лягушки.
2. Раскрыть особенности внутреннего строения земноводных, связанные с жизнью на суше и на земле;
3. Показать отличия внутреннего строения рыб и земноводных.

Развивающие :

1. Продолжить развитие общеучебных умений и навыков;
2. Способствовать развитию аналитического и логического мышления;
3. Способствовать развитию познавательного интереса;
4. Развивать речь, память, внимание.

Методы и методические приёмы: Объяснительно-иллюстративный, проблемный, частично-поисковый, метод эвристической беседы, прием работы с учебником.

Формы организации познавательной деятельности: Фронтальная, групповая, индивидуальная.

Учитель: Изучению, какой темы был посвящен наш предыдущий урок?

Ученики: Ученики отвечают: изучению внешнего строения земноводных.

Учитель: сейчас вам дается 5 минут, чтобы вспомнить предыдущий материал, ответив на вопросы теста

Тест по теме «Земноводные»

Выбери один правильный ответ из предложенных.

1. Земноводные иначе называются:

- а) двоякодышащими;
- б) амфибиями;
- в) рептилиями;
- г) гадами.

2. Земноводные получили свое название потому, что:

- а) способны перемещаться в водной и воздушной среде;
- б) представители одного отряда обитают на суше, а другого – в воде;
- в) имеют одновременно жабры и легкие;
- г) один из этапов развития проходит в воде, а другой на суше или в воде.

3. Класс Земноводные делится на отряды:

- а) лягушки и жабы;
- б) головоногие и брюхоногие;
- в) хвостатые и бесхвостые;
- г) черепашные и бесчерепашные.

4. К хвостатым земноводным относятся:

- а) лягушки и жабы;
- б) саламандры и тритоны;
- в) черепахи и крокодилы;
- г) змеи и ящерицы.

5. К бесхвостым земноводным относятся:

- а) лягушки и жабы;
- б) саламандры и тритоны;
- в) черепахи и крокодилы;
- г) змеи и ящерицы.

6. Земноводные откладывают икру:

- а) в воде;
- б) на берегу;
- в) на стволах и ветвях деревьев;
- г) закапывают на дне водоема.

7. Травяные лягушки зимуют:

- а) в укрытиях на суше;
- б) в норах грызунов;
- в) на дне непромерзающих водоемов;
- г) в полностью промерзающих мелких водоемах.

8. Тритоны зимуют:

- | | |
|------------------------------------|---|
| а) в укрытиях на суше; | б) в норах грызунов; |
| в) на дне непромерзающих водоемов; | г) в полностью промерзающих
мелких водоемах. |

9. Земноводные, живущие на деревьях, – это:

- | | |
|----------------|-------------|
| а) саламандры; | б) тритоны; |
| в) чесночницы; | г) квакши. |

Посмотрите на экран и проверьте свои ответы

Ответы: 1 – б; 2 – г; 3 – в; 4 – б; 5 – а; 6 – а; 7 – в; 8 – а; 9 – г.

В оценочных листах поставьте себе оценку

8-9 ответов верны – оценка «5»

6-7 ответов верны – оценка «4»

4-5 ответов верны – оценка «3»

1-3 ответов верны – оценка «2»

Актуализация знаний

Учитель: А сейчас ребята посмотрите на экран и скажите что здесь изображено? (Эйфелева башня, сакура).

Учитель: Как вы думаете. какое отношение могут иметь эти изображения к нашей теме урока?

Учитель: что символизирует Эйфелева башня? Верно, г.Париж (запись на доске)

А ветка сакуры? Япония, Токио. Почему мы вспомнили сегодня эти города?

Какое отношение они имеют к земноводным? (Проблема)

В этих городах поставлены памятники лягушке. За какие заслуги?

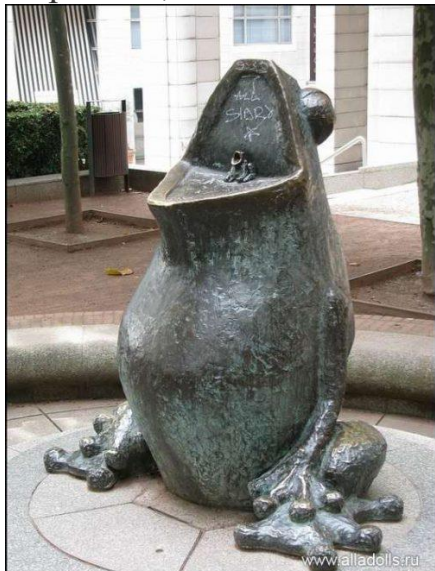
- За служение науке.

Здоровое и счастливое человечество, за сотни лет победившее столько болезней, сильно обязано лягушкам. На этих земноводных ученые издавна ставили свои опыты, проверяли новые лекарства. На лягушках по-прежнему учатся препарировать медики-студенты. Не сосчитать, сколько человеческих жизней спасли эти безропотные создания. В знак уважения и признательности им воздвигают памятники в разных городах мира.

1. Париж. Лягушка у Сорбонны

Памятник лягушке в Париже перед Пастеровским университетом Сорбонны

Первый памятник лягушке был сооружен в Парижском университете, в Сорбонне, ещё в XIX веке. множество открытий он совершил благодаря



Источник: [http://www.alladolls.ru/..](http://www.alladolls.ru/)

3. Токио. Подарок от студентов-медиков

Ещё один памятник воздвигнут совсем недавно в Токио студентами-медиками, которые скидывались на него из своих карманных средств. Повод у памятника довольно печальный — миллионная лягушка, пострадавшая в университете во имя науки.

А чтобы проводить опыты необходимо знать (внутреннее строение) лягушки, значит тема нашего урока запись темы:

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ

Вы сами определили тему нашего урока. Но прежде, чем перейти к изучению данной темы, обозначьте пожалуйста круг ваших вопросов, на которые бы вы хотели ответить к концу нашего урока. Я предлагаю вам заполнить левую часть таблицы. Правую вы заполните в конце урока.

(Учащиеся работают в парах и заполняют левую часть таблицы.)

Знаю о внутреннем строении	Хочу узнать	Узнал на уроке
----------------------------	-------------	----------------

земноводных		
Знания ученика	Вопросы, задачи урока.	

После окончания работы с таблицей учащиеся ставят вопросы, на которые бы они хотели получить ответ (учащиеся опираются на схему изучения внутреннего строения животных).

Вопросы (задачи)для изучения внутреннего строения земноводных: (НА ДОСКЕ)

1-Строение пищеварительной системы;

2-Строение кровеносной системы;

3-Строение дыхательной системы;

4-Строение нервной системы.

Учитель записывает на доске задачи урока, которые вытекли из круга вопросов, на которые ученики хотели бы получить ответ.

Учитель:

посмотрите, пожалуйста на экран Эти системы характерны для рыб и для лягушки. Они выполняют одинаковые функции у рыб и земноводных., назовите функции, которые выполняют эти системы

Система органов	Функции
Пищеварительная	Снабжает организм необходимыми питательными веществами
Дыхательная	Снабжает организм кислородом
Кровеносная	Транспортирует по организму вещества
Нервная	Обеспечивает связь и согласованную работу всех органов

Но, как вы считаете, будет ли одинаково строение этих систем и почему?
(Предполагаемый ответ: отличается в связи с наземным образом жизни)

Чтобы разобраться в строении внутренних органов лягушки мы воспользуемся текстом. Прочтите текст и внесите знак «+» в одну из колонок таблицы на ваших раздаточных пособиях, предварительно сравнив строение системы органов у рыб и лягушки. Работаем в группах. Самостоятельная работа учащихся по раздаточным пособиям.

Раздаточное пособие 1. Строение и деятельность систем внутренних органов

Пищеварительная система состоит из тех же органов, что и у рыб. Широкий рот ведет в обширную ротовую полость. На дне помещается настоящий язык. Он может выбрасываться изо рта и служит для ловли мелких насекомых. Смоченная слюной во рту пища проходит по пищеводу, подвергается действию пищеварительных ферментов в желудке. Далее следует двенадцатиперстная кишка (начальный отдел кишечника). В нее открываются протоки печени, желчного пузыря и поджелудочной железы. В тонком кишечнике происходит окончательное переваривание пищи. Питательные вещества всасываются стенками кишечника и разносятся кровью по всем органам и тканям организма. В толстом кишечнике накапливаются непереваренные остатки. Через расширение - клоаку непереваренные остатки пищи удаляются наружу.

Признаки лягушки	Сходство с рыбами	Отличие от рыб
Пищеварительный канал дифференцирован (разделен на отделы). Имеются слюнные железы и язык. Кишечник удлиняется за счет дополнительного отдела.		

Раздаточное пособие 2. Дыхательная система

Лягушки *дышат* легкими и кожей. Легкие – небольшие вытянутые мешочки с тонкими эластичными стенками. Роль насоса при дыхании выполняет ротовая полость, дно которой то опускается, то поднимается. В легких происходит газообмен: кислород поступает в капилляры и кровью разносится по всем органам и тканям, а из капилляров в легкие выделяется углекислый газ, который сюда доставляется кровью от органов и тканей. Легкие у земноводных примитивны: у них мала поверхность соприкосновения капилляров с воздухом. Поэтому важное значение в газообмене имеет кожа. Газообмен происходит только через влажную кожу.

Признаки лягушки	Сходство с рыбами	Отличие от рыб
Газообмен происходит в легких и коже. Обмен газами происходит между атмосферным		

воздухом и кровью. При дыхании возможно поступление кислорода в капилляры из воды.		
---	--	--

Раздаточное пособие 3. Кровеносная система

Сердце - трехкамерное: два предсердия и один желудочек. Кровь от внутренних органов собирается в крупных венах и поступает в правое предсердие. В левое предсердие приносится кровь от легких, она богата кислородом. При сокращении предсердий кровь переходит в единственный желудочек, где частично смешивается. Смешанная кровь поступает в аорту и разносится ко всем органам и тканям организма. Таким образом, у амфибий два круга кровообращения: малый, проходящий через органы дыхания, и большой, проходящий через остальные органы.

Признаки лягушки	Сходство с рыбами	Отличие от рыб
Кровеносная система замкнутая, есть сердце. Строение сердца обеспечивает разделение кровообращения на два круга.		

Раздаточное пособие 4. Нервная система

Нервная система состоит из центрального и периферического отделов. Сильнее развит передний мозг, разделенный на два полушария. Почти скрыт сверху полушариями промежуточный мозг. Умеренно развит средний мозг, связанный со зрением. Плохо развит мозжечок. Этим объясняются однообразные движения и малоподвижный образ жизни.

Признаки лягушки	Сходство с рыбами	Отличие от рыб
Нервная система включает спинной и головной мозг, а также отходящие от них нервы. Передний мозг разделен на два полушария. Плохо развит мозжечок.		

(Демонстрация заполненной суммарной таблицы через медиапроектор. Самопроверка.)
Сравнение внутреннего строения рыб и земноводных

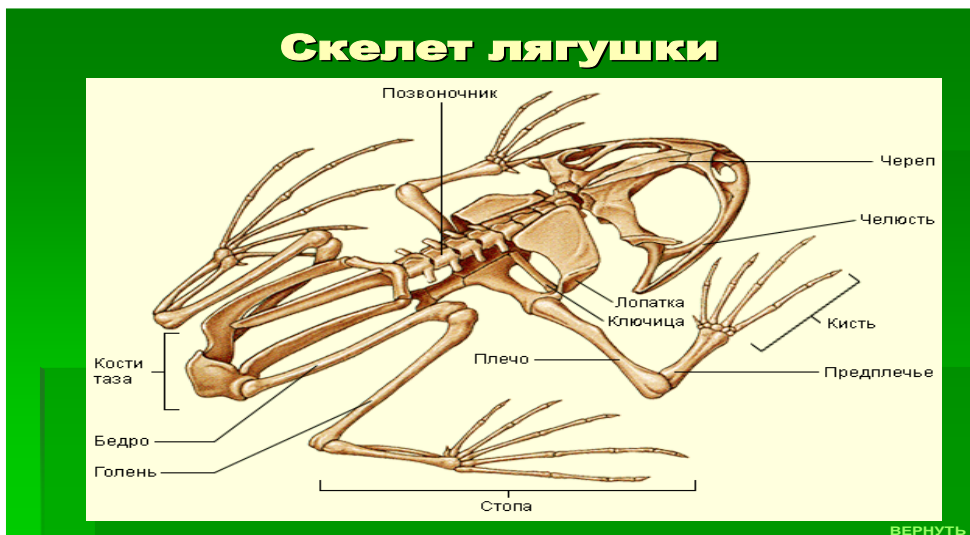
Система органов	Признаки лягушки	Сходство с рыбами	Отличие от рыб

Пищеварительная	Пищеварительный канал дифференцирован (разделен на отделы).	+	
	Имеются слюнные железы и язык.		+
	Кишечник удлиняется за счет дополнительного отдела.		+
Дыхательная	При дыхании возможно поступление кислорода в капилляры из воды.	+	
	Газообмен происходит в легких и коже.		+
	Обмен газами происходит между атмосферным воздухом и кровью.		+
Кровеносная	Кровеносная система замкнутая, есть сердце.	+	
	Строение сердца обеспечивает разделение кровообращения на два круга.		+
Нервная	Нервная система включает спинной и головной мозг, а также отходящие от них нервы.	+	
	Передний мозг разделен на два полушария.		+
	Плохо развит мозжечок.		+

Мы видим, что строение внутренних органов земноводных изменилось по сравнению с рыбами, отличий больше чем сходства. С чем это может быть связано? (**Предполагаемый ответ: переход в наземно-воздушную среду**)

Учитель: оцените свою работу в группе и поставьте себе оценку

Учитель: А сейчас поработаем вместе и рассмотрим скелет лягушки



Учащиеся по очереди выходят, выбирают таблички и ставят их на места

Учитель: Проверим вашу работу

Оцените свою работу и оценку поставьте в оценочный лист

IV. Закрепление изученного материала

Задание 4. Впишите в таблицу перечисленные ниже признаки:

1. обтекаемая форма тела,
2. жаберное дыхание,
3. два круга кровообращения,
4. слизистая кожа,
5. легочное дыхание,
6. развитие яиц в воде,
7. наличие барабанных перепонки,
8. развитие с метаморфозом,
9. пятипалая конечность,
10. наличие внутреннего уха,
11. слюнные железы.

Признаки рыб	Признаки земноводных

Ответ: 1, 2, 6, 10

Ответ: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Оцените свою работу

10-11 ответов верны – оценка «5»

7-9 ответов верны – оценка «4»

5-6 ответов верны – оценка «3»

1-4 ответов верны – оценка «2»

Учитель: а сейчас вернемся к вашей таблице, заполненной в начале урока и допишем правую часть

Учитель: все ли вы узнали на уроке, что хотели узнать?

- Изменилось ли ваше отношение к земноводным?
- Что вам запомнилось больше всего?
- Что вызвало у вас трудности?

V. Домашнее задание

Изучите п. 24, ответьте на вопросы и в зависимости от ваших склонностей и желаний подготовьте на выбор:

- Биологическую сказку о Земноводных.
- Кроссворд по теме «Многообразие Земноводных».
- Интересные сообщения о лягушках.
- Рисунки с изображением Амфибий.
- Расшифруйте "звонок" по сотовой связи прудовой рыбки в службу спасения:
- Каждой цифре на панели сотового телефона соответствует буква, в скобках ее порядковый номер:

5(1), 5(2), 5(3), 2(4), 5(3) 4(4), 9(5), 2(4), 6(4), 8(1), 3(2), 4(3) -
5(4), 5(3), 5(1), 5(3), 2(4), 4(1), 6(3), 3(2).

- (Много лягушек - помогите.)

. Составить опорный конспект, самостоятельно изучив текст учебника (стр. 115-116) и приложения 1-4.

- Амфибии - это, приспособленные к жизни и на, и в
- Отделы тела -,,
- Дыхание - (кислородом воздуха), (кислородом, растворенным в воде)
- Кровеносная система - круга кровообращения, сердце - камеры.
- Температура тела -, зависит от окружающей среды
- Среда обитания -,
- На суше - во состоянии.
- В воде - размножение,,

- Амфибии - это **животные**, приспособленные к жизни и на **суше**, и в **воде**.
- Отделы тела - **голова, туловище, конечности**.
- Дыхание - **легкие** (кислородом воздуха), **кожа** (кислородом, растворенным в воде)
- Кровеносная система - **2** круга кровообращения, сердце - **3** камеры.
- Температура тела - **непостоянная**, зависит от окружающей среды
- Среда обитания - **суша, вода**
- На суше - во **взрослом** состоянии.

В воде - размножение, **рост**, **развитие**.

VI. Рефлексия

Учитель: Закончить наш урок мне хочется стихотворением с глубоким смыслом:

*Лягушек спросили: «О чем вы поете?
Ведь вы же, простите, сидите в болоте».
Лягушки сказали: «О том и поем,
Как чист и прозрачен родной водоем»!*

– Давайте любить родную природу, не засорять водоемы и охранять земноводных, которые играют такую большую роль в природе!

Спасибо за урок!

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

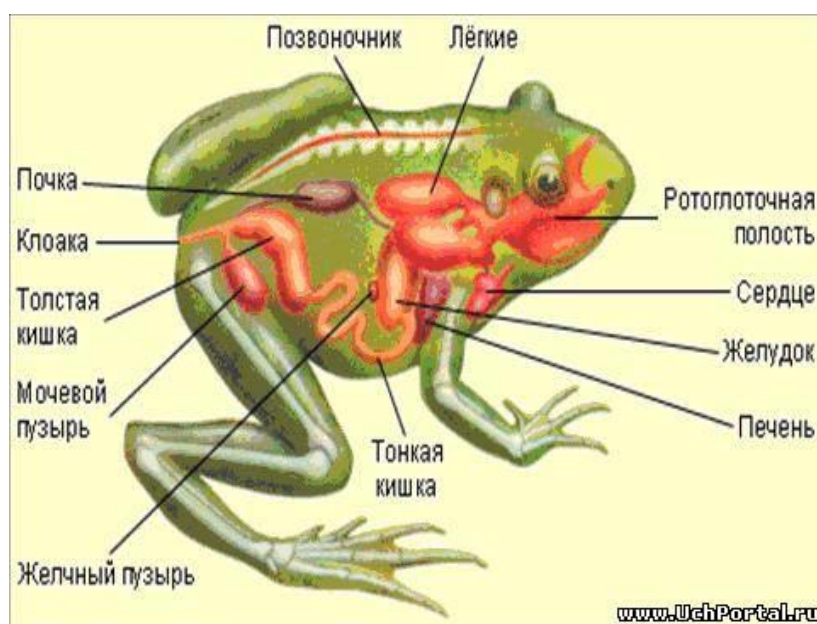
№ заданий	Самооценка	Оценка учителя
1. Тест по теме «Земноводные»		
2. Сравнение строения систем органов у рыб и лягушки		
3. Работа с рисунком (строение скелета лягушки)		
4. Заполнение таблицы по признакам, относящимся к рыбам и земноводным		
Общий результат работы		

Дополнительный материал

Группа 1. Пищеварительная система.

Взрослые лягушки, как и все другие земноводные, плотоядны и питаются движущимися мелкими животными, иногда икрой, молодь рыб. Все земноводные питаются только подвижной добычей. На дне ротоглоточной полости находятся язык. У бесхвостых он передним концом прикрепляется к нижним челюстям, при ловле насекомых язык выбрасывается изо рта, к нему прилепляется добыча. У одних земноводных зубов нет вовсе, у других, хотя и имеются (в верхней челюсти, на обеих челюстях или на небе), но служат лишь для удержания пищи. Поэтому им приходится глотать, хотя и с большими трудностями, свою добычу целиком. При этом в дело включается орган, который традиционно наделен совсем иной функцией. Оказывается глаза земноводных способны погружаться внутрь головы и обеспечивать передачу добычи внутренним органам. То есть при глотании амфибии закрывают глаза веками, и их глазные яблоки, словно по команде, поворачиваются с помощью специальных мышц глубоко внутрь. При этом в ротовой полости давление увеличивается, и пища проталкивается в пищевод.

В ротоглоточную полость открываются протоки слюнных желез, секрет которых не содержит пищеварительных ферментов. Из ротоглоточной полости пища по пищеводу поступает в желудок, откуда в двенадцатипёрстную кишку. Сюда открываются протоки печени и поджелудочной железы. Переваривание пищи происходит в желудке и в двенадцатипёрстной кишке. Тонкий кишечник переходит в прямую кишку, которая образует расширение — клоаку.



Группа 2. Дыхательная система.

Органом дыхания у земноводных является:

- лёгкие (специальные органы воздушного дыхания);
- кожа и слизистая выстилка ротоглоточной полости (дополнительные органы дыхания);
- жабры (у некоторых водных обитателей и у головастиков).

У большинства видов (кроме безлёгочных саламандр) имеются лёгкие небольшого объёма, в виде тонкостенных мешков, оплетённых густой сетью кровеносных сосудов. Каждое лёгкое открывается самостоятельным отверстием в гортанно-трахейную впадину (здесь расположены голосовые связки, открывающиеся щелью в ротоглоточную полость). Воздух нагнетается в лёгкие за счёт изменения объема ротоглоточной полости: воздух поступает в ротоглоточную полость через ноздри при опускании её дна. При поднятии дна воздух проталкивается в лёгкие. У жаб, приспособленных к обитанию в более засушливой среде, кожа ороговевает, и дыхание осуществляется преимущественно лёгкими.

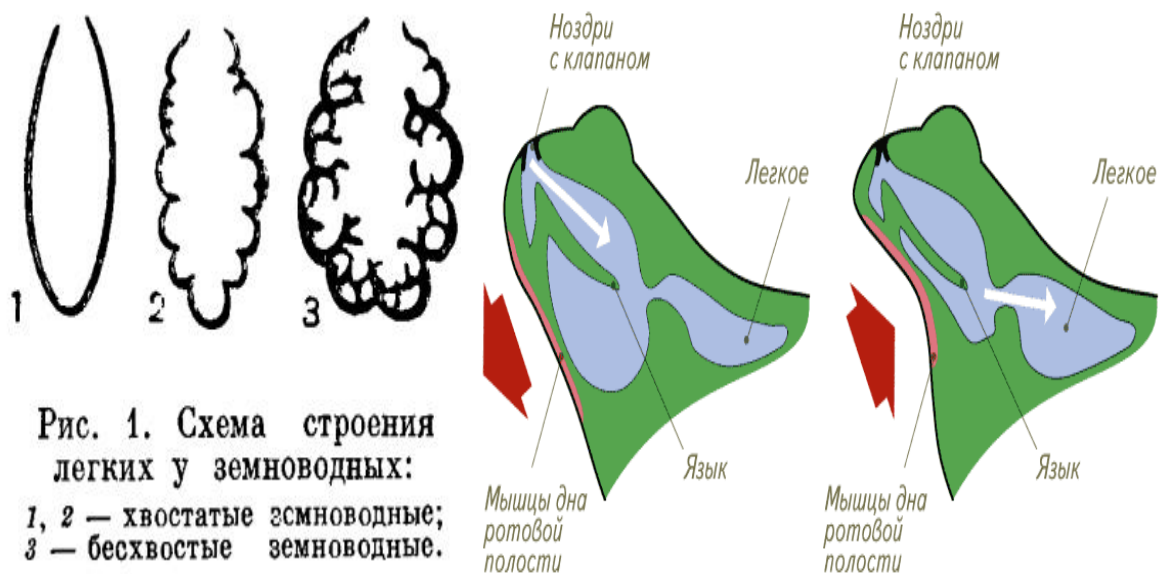


Рис. 1. Схема строения легких у земноводных:

1, 2 — хвостатые земноводные;
3 — бесхвостые земноводные.

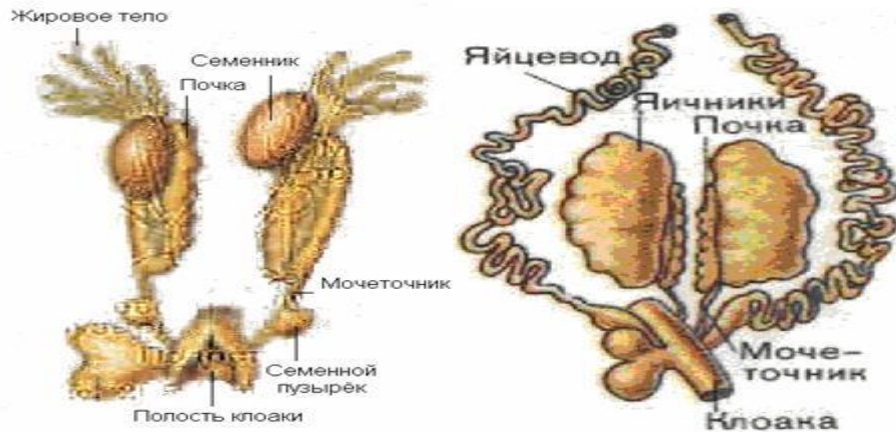
Группа 3. Выделительная система.

Почки получают по почечным артериям артериальную кровь из спинной аорты; большое количество венозной крови приходит в почки по воротным венам почек. Продукты белкового распада у взрослых амфибий выводятся преимущественно в виде мочевины (у личинок - в виде аммиака).

Органы выделения — парные туловищные почки, от которых отходят мочеточники, открывающиеся в клоаку. В стенке клоаки имеется отверстие мочевыводящего пузыря, в который стекает моча, попавшая в клоаку из мочеточников. В туловищных почках не происходит обратного всасывания воды. После наполнения мочевого пузыря и сокращения мышц его стенок,

концентрированная моча выводится в клоаку и выбрасывается наружу. Часть продуктов обмена и большое количество влаги выделяется через кожу.

Эти особенности не позволили земноводным полностью перейти к наземному образу жизни.



Группа 4. Кровеносная система.

Кровеносная система замкнутая, сердце трёхкамерное со смешиванием крови в желудочке (кроме безлёгочных саламандр, которые имеют двухкамерное сердце). Температура тела зависит от температуры окружающей среды.

Кровеносная система состоит из большого и малого кругов кровообращения. Появление второго круга связано с приобретением лёгочного дыхания. Сердце состоит из двух предсердий (в правом предсердии кровь смешанная, преимущественно венозная, а в левом — артериальная) и одного желудочка. Внутри стенки желудочка образуют складки, препятствующие смешиванию артериальной и венозной крови. Из желудочка выходит артериальный конус, снабжённый спиральным клапаном.

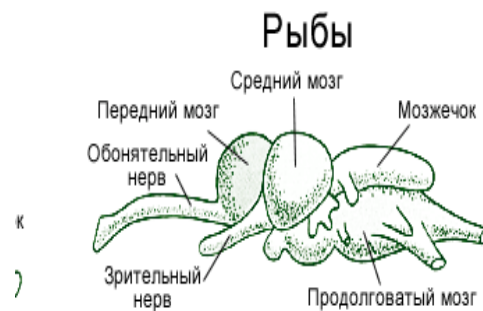
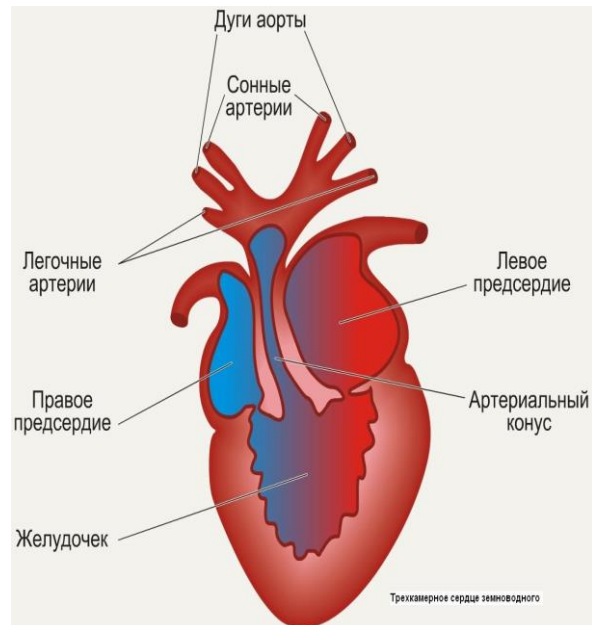
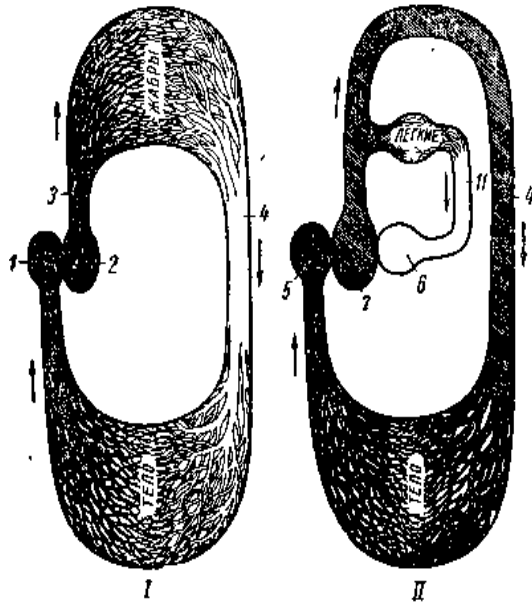
Артерии:

- кожнолёгочные артерии (несут венозную кровь к лёгким и коже)
- сонные артерии (снабжают артериальной кровью органы головы)
- дуги аорты несут смешанную кровь к остальным органам тела.
- Малый круг — лёгочный, начинается кожно-лёгочными артериями, несущими кровь к органам дыхания (лёгким и коже); от лёгких обогащённая кислородом кровь собирается в парные лёгочные вены, впадающие в левое предсердие.

Большой круг кровообращения начинается дугами аорты и сонными артериями, которые ветвятся в органах и тканях. Венозная кровь по парным передним полым венам и непарной задней полую вену попадает в правое

предсердие. Кроме того, в передние полые вены попадает окисленная кровь от кожи и поэтому кровь в правом предсердии смешанная.

В связи с тем, что органы тела снабжаются смешанной кровью, у амфибий низкий уровень обмена веществ и поэтому они хладнокровные животные



Нервная система. Головной мозг земноводных отличается от мозга рыб главным образом большим развитием переднего мозга, полным разделением его полушарий и недоразвитым мозжечком, представляющим собой лишь небольшой валик из нервного вещества, прикрывающего переднюю часть IV желудочка. Развитие переднего мозга выражается не только в его увеличении и дифференцировке, но и в том, что, кроме дна боковых желудочков, их бока и крыша содержат нервное вещество, т. е. у земноводных появляется уже настоящий мозговой свод — архипаллиум (из современных рыб архипаллиум имеется у двоякодышащих). Обонятельные доли лишь слабо отграничены от полушарий. Промежуточный мозг сверху лишь слегка прикрыт соседними

отделами. К крыше его прикрепляется теменной орган, а от дна отходит хорошо выраженная воронка, к которой прикрепляется гипофиз. Средний мозг хотя и представляет собой значительный отдел, но он относительно меньше, чем у рыб. Недоразвитие мозжечка, как и у двоякодышащих рыб, связано с несложностью движений тела: земноводные — вообще малоподвижные животные, у тех же из них, которые подобно лягушкам могут совершать быстрые движения, они ограничиваются прыжками, т. е. движениями очень простыми. От головного мозга, как и у костистых рыб, отходят только 10 пар головных нервов; XII пара (подъязычный нерв) отходит за пределами черепной коробки, а XI пара (добавочный нерв) вообще не развита.

С переходом позвоночных к наземному существованию произошло перераспределение удельной роли осн. отделов Г. м. У земноводных задний мозг занимает незначительный объём, а средний и особенно передний мозг существенно увеличиваются; у земноводных в составе среднего мозга отчётливо выделяется двухолмие, передний мозг дифференцируется на промежуточный и два симметричных полушария конечного мозга, последний в основном ещё обонятельный, но уже начинает выполнять функции сенсомоторной координации.

Покровы земноводных, функционирующие как дополнительный орган дыхания, отличаются в связи с этим рядом особенностей. Кожа у земноводных голая, что способствует свободному газообмену в кровеносных сосудах, образующих в ней густую сеть. Так как обмен газами между организмом и средой идет только через водную пленку, кожа земноводных постоянно увлажняется слизью, вырабатываемой многочисленными железами. Кроме слизистых, в коже земноводных помещаются еще и ядовитые железы, секрет которых защищает животное от врагов и различных микроорганизмов, для которых влажная кожа земноводных могла бы служить отличным белковым субстратом. С развитием наземного органа дыхания тесно связана и перестройка системы кровообращения. Сердце земноводных состоит из двух вполне обособленных предсердий, общего желудочка и артериального конуса, от которого отходит общий ствол аорты, разделяющийся затем на три пары артериальных сосудов. Передние из них — сонные артерии — несут кровь к голове. Следующие за ними сосуды носят название системных дуг аорты. Правая и левая дуги аорты, отсылая каждая по мощной артерии к передним конечностям, соединяются ниже сердца в непарную спинную аорту. Последняя тянется вдоль позвоночника, отсылая от себя артерии к различным органам. От общего ствола аорты отходят также легочно-кожные артерии, несущие кровь к легким и коже. Венозная кровь от передних отделов тела собирается в парные передние полые вены, куда открываются также очень характерные для земноводных большие кожные вены, несущие артериальную кровь от кожи. Передние полые вены, как и непарная задняя полая вена, впадают в правое предсердие. В заднюю полую вену собирается кровь из задних отделов тела. Она

принимает в себя и печеночную вену, собирающую кровь от кишечника. Наконец, в левое предсердие впадает общая легочная вена, образующаяся при слиянии парных легочных вен. Следовательно, в отличие от рыб, у земноводных возникает типичный для всех наземных позвоночных второй круг кровообращения, по которому кровь из сердца по легочным артериям поступает в легкие и возвращается в него по легочной вене. При одном круге кровообращения у рыб в сердце попадает только венозная кровь, а у наземных позвоночных и венозная и артериальная. В связи с этим возникает разделение сердца на два отдела: правый — венозный и левый — артериальный. У земноводных это разделение лишь частичное и выражается в существовании двух предсердий. Однако уже в правом предсердии кровь смешивается, так как верхние полые вены приносят в него не только венозную кровь, но и идущую по кожным венам артериальную. В желудочке к этой смешанной крови добавляется еще порция артериальной крови из левого предсердия. Разделение желудочка при таком кровообращении сделало бы бесполезным кожное дыхание, так как артериальная кровь из кожных вен поступала бы тогда только в легкие. Отсутствие перегородки в желудочке приобретает исключительно важную роль тогда, когда животное находится под водой и дышит только кожей. Не менее существенное преобразование в кровеносной системе земноводных состоит в том, что в связи с исчезновением жаберного дыхания артерии жаберных дуг изменяются и приобретают новую функцию. Как показывает эмбриональное развитие земноводных, их легочные артерии формируются за счет артерий четвертой жаберной дуги, артерия третьей жаберной дуги у взрослых бесхвостых земноводных исчезает, из второй — развиваются дуги аорты, а из первой — сонные артерии. Передние и задние кардинальные вены, свойственные рыбам, остаются еще у некоторых хвостатых земноводных, а у бесхвостых их целиком заменяют типичные для наземных позвоночных передняя и задняя полые вены.