

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Выпускающая кафедра биологии, химии и методики обучения

Поддубская Регина Леонидовна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ЗНАНИЙ О ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8
КЛАССА**

Направление подготовки: 44.03.05 / Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)
(код направления подготовки/код специальности)

Направленность (профиль) образовательной программы: География и
биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой: д.б.н., профессор Е.М. Антипова
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель: к.б.н., доцент кафедры биологии,
химии и методики обучения С.Н. Гордилова
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Дата защиты: 30.06.2026 г.

Обучающийся: Р.Л. Поддубская
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2026

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Применение дидактического материала на уроках биологии в качестве средства формирования предметных знаний	7
1.1 Определение, сущность и виды дидактического материала.....	7
1.2 Использование дидактического материала в предметной области «Биология»	11
1.3 Анализ рабочей программы по биологии 8 класса, раздел «Позвоночные животные» в соответствии с требованиями ФГОС	22
Глава 2. Разработка и применение дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных.....	28
2.1 Анкетирование учителей общеобразовательных учреждений по разработке дополнительных дидактических материалов к школьной программе по биологии (УМК Пасечник В.В.)	28
2.2 Разработка дидактического материала по разделу «Позвоночные животные»	37
Заключение	66
Библиографический список	70
ПРИЛОЖЕНИЕ	75
Приложение А	75
Приложение Б.....	79
Приложение В	80
Приложение Г.....	82

Введение

Реализация ФГОС нового поколения неотъемлемо связана с использованием на уроках и во внеурочной деятельности дидактического материала, как инструмента организации деятельности учащихся [ФГОС ООО, 2025]. Продиктовано это реализацией системно-деятельностного и компетентностного подходов, которые предполагают, что развитие личности обучающегося обеспечивается формированием универсальных учебных действий, а также общеучебных компетенций. Дидактика – раздел педагогики и теории образования, связанный с изучением проблем обучения [Грозьян, Прудникова, 2021]. Дидактический материал – это специально разработанные разнообразные учебные пособия, способствующие более эффективному и легкому изучению и усвоению учебного материала. К ним относятся учебники, рабочие тетради, готовые наглядные пособия, разработанные учителем материалы и т.д. [Таскимбаева, 2025]. Анализ литературы по теме исследования показал, что роль дидактического материала в обучении велика: он значительно облегчает восприятие учебной информации, способствует активизации учебной деятельности, формирует навыки самостоятельного изучения, самооценивания, развивает мышление (в том числе творческое и абстрактное), формирует культуру учебной деятельности. Использование дидактического материала в предметной области «Биология» обусловлено сложностью предметного содержания; необходимостью формирования наглядных представлений о строении и функциях живых систем; потребностью в закреплении и углублении учебного материала; возможностью организации дифференцированного подхода обучению. Например, А.Е. Теремов [2023] определяет дидактический материал в совокупности с технологией укрупнения дидактических единиц (УДЕ) как одно из эффективных средств обучения. Е.Г. Попонина и С. Бакряж в своей работе [2025] делают акцент на роли дидактических материалов в развитии мотивации к изучению биологии и

интереса к предметной области в целом путем их использования на уроках и во внеурочной деятельности. И. А. Дудковская в своей статье [2021] обращает внимание на значительную роль дидактических заданий не только в предметном обучении, но и в формировании исследовательских межпредметных навыков. Исходя из анализа литературы, была сформулирована проблема исследования.

Проблема: применение дидактического материала как средства формирования предметных знаний на уроках биологии ограничивается комплектом УМК (учебник и рабочая тетрадь), что снижает эффективность усвоения темы, так как обучающиеся имеют возможность в сети интернет в свободном доступе найти готовый и решенный дидактический материал.

Цель: разработка и применение дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных у обучающихся 8-х классов.

Объект исследования: дидактический материал как средство формирования предметных знаний по биологии.

Предмет исследования: дидактический материал как средство формирования предметных знаний при изучении раздела «Позвоночные животные» по биологии в 8 классе.

Гипотеза: применения собственно разработанного учителем дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных у обучающихся 8 класса способствует лучшему усвоению знаний по теме по отношению к готовому дидактическому материалу, входящему в УМК по биологии.

Задачи:

1. Рассмотреть виды дидактического материала и их применение в предметной области биология.

2. Проанализировать рабочую программу по биологии 8 класса по теме Позвоночные животные, выявить ключевые критерии к освоению тем в соответствии с требованиями ФГОС.

3. Провести опытно-экспериментальную работу по применению дидактических материалов в школьной практике

4. Разработать дидактический материал по теме «Позвоночные животные».

Методы, используемые в работе: анализ литературных источников по теме исследования, опрос педагогов биологии общеобразовательных школ (Приложение А), педагогический эксперимент [Ольховский, Лоскутов, 2018], тестирование школьников (Приложение Б), знаковое моделирование, сравнение полученных в ходе педагогического эксперимента данных с полученными из литературных источников.

База исследования: МАОУ Средняя школа №23 город Красноярск.

Практическая значимость работы заключается в результатах педагогического эксперимента, которые подтверждают имеющийся педагогический опыт и свидетельствуют об эффективности применения дидактического материала собственной разработки как на уроках биологии в целом, так и при изучении темы «Позвоночные животные» в 8 классе.

Новизна работы представлена результатами педагогического эксперимента, проведенного на базе исследования среди определенной группы конкретных обучающихся в определенных условиях, а также разработанными дидактическими материалами: опорный конспект и дидактические карточки для изучения темы «Позвоночные животные» в 8 классе.

Личный вклад в исследуемую тему заключается в результатах опроса педагогов об опыте применению дидактических материалов в школьной практике, осуществляемой на базе исследования; разработанных дидактических материалов, соответствующих требованиям ФГОС и используемых в образовательном процессе; анализе собственного опыта использования разработанного дидактического материала. Перечисленные

результаты позволили внести вклад в изучение темы ВКР на локальном уровне в рамках образовательного процесса базы исследования.

Структура ВКР: выпускная квалификационная работа состоит из введения, 2-х глав, заключения. В своей структуре содержит 23 таблицы, 5 рисунков, список используемой литературы из 43 источников. Основной текст работы изложен в объеме 66 страниц.

Глава 1. Применение дидактического материала на уроках биологии в качестве средства формирования предметных знаний

1.1 Определение, сущность и виды дидактического материала

Ситуация в современной системе образования характеризуется потребностью в образовательных технологиях, позволяющих облегчить понимание учебного материала и обеспечить легкое его усвоение. Такую функцию способен выполнять дидактический материал. Чтобы дать определение понятию «дидактический материал», необходимо обратиться к понятию «дидактика». У этого термина нет общепринятого определения, но наиболее подходящее звучит так:

Дидактика — раздел педагогики и теории образования, связанный с изучением проблем обучения [Грозан, Прудникова, 2021].

Некоторые аспекты, которые изучает дидактика:

- Содержание обучения. Дидактика исследует, как структурировать и организовать его, чтобы оно соответствовало целям и потребностям обучения.
- Методы и формы обучения. Дидактика анализирует, какие из них наиболее эффективны в разных условиях.
- Организация учебного процесса. Сюда входят вопросы, касающиеся времени, места и условий обучения.
- Оценка учебных результатов. Дидактика позволяет контролировать уровень усвоения знаний и корректировать образовательный процесс в зависимости от полученных данных.

Основные задачи дидактики: создание оптимальных условий для обучения, формирование учебной деятельности студентов и развитие их познавательных способностей. Рассмотрев определение дидактики, изучаем существующие определения понятию «дидактический материал».

Дидактический материал — это специально разработанные разнообразные учебные пособия, способствующие более эффективному,

легкому изучению и усвоению учебного материала. К ним относятся учебники, рабочие тетради, готовые наглядные пособия, разработанные учителем материалы и т.д. [Таскимбаева, 2025].

В работах Арбузовой Е.Н. [2015] дидактический материал определяется как средства обучения, используемые для достижения целей образовательной программы, созданные на базе информационных технологий, раздаваемых обучающимся или демонстрируемые педагогом перед всем классом (группой).

Дидактические материалы (тексты, схемы, таблицы, задания, модели) представляют собой совокупность средств обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучающимися при использовании их в учебной деятельности. В зависимости от цели применения дидактических материалов обеспечивается усвоение обучающимися знаний по дисциплине, формирование практических умений, контроль достижения результатов освоения содержания [Методические рекомендации..., 2022].

Дидактические материалы — это специально разработанные учебные пособия, задания, упражнения и другие средства, предназначенные для облегчения усвоения учебного материала учащимися.

Среди всего разнообразия дидактических материалов можно разделить их на:

- Учебники и учебно-методические пособия. Основные источники теоретического материала, содержащие базовые сведения по изучаемым дисциплинам.
- Рабочие тетради. Включают практические задания, упражнения и тесты, направленные на закрепление полученных знаний.
- Наглядные пособия. Картины, карты, модели, плакаты и другие визуальные материалы, помогающие лучше усваивать информацию.
- Электронные образовательные ресурсы. Программы, интерактивные приложения, онлайн-курсы и другие цифровые инструменты, позволяющие разнообразить методы обучения и сделать его более доступным.

- Игровые дидактические материалы. Игры, квесты и викторины, которые вовлекают учащихся в активный процесс познания, делая учёбу интересной и занимательной.

Основные функции дидактических материалов: обеспечение наглядности, развитие познавательной активности, индивидуализация обучения, контроль и оценка, формирование интереса к предмету.

Роль дидактического материала в реализации ФГОС заключается в том, что он помогает сделать учебный процесс более эффективным и интересным для учащихся.

Некоторые аспекты роли дидактического материала:

- Активизация познавательной деятельности. Условные заменители, схемы и рисунки в дидактическом материале способствуют развитию творческого воображения, позволяют «опредметить» абстрактные понятия.
- Формирование умений самостоятельно осмысливать и усваивать новый материал. Самостоятельная работа с дидактическим материалом влияет на глубину и прочность знаний учащихся по предмету, на развитие их познавательных способностей, на темп усвоения нового материала.
- Усиление мотивации обучения. Дидактические материалы позволяют создавать эстетичные, увлекательные, познавательные, проблемные материалы, что повышает мотивацию и познавательный интерес учащихся.
- Развитие определённого вида мышления. Дидактический материал способствует развитию наглядно-образного, теоретического, логического мышления.
- Формирование культуры учебной деятельности, информационной культуры общества.
- Активизация взаимодействия интеллектуальных и эмоциональных функций при совместном решении исследовательских (творческих) учебных задач.

Таким образом, дидактический материал играет важную роль в реализации ФГОС, способствуя комплексному развитию учащихся и делая обучение более увлекательным и мотивирующим.

Для разработки эффективных дидактических материалов необходимо руководствоваться некоторыми принципами и требованиями к его созданию и содержанию. Основные принципы разработки дидактических материалов:

- Принцип доступности. Дидактические материалы подбираются педагогом с учётом достигнутого уровня обучающихся.
- Принцип наглядности. Объём наглядности должен определяться целенаправленно. Отдельные виды наглядности должны сочетаться друг с другом и соответствовать культурным требованиям.
- Принцип самостоятельной деятельности. Работа с дидактическими материалами осуществляется самостоятельно.
- Принцип систематичности и последовательности. Дидактический материал должен быть систематизирован и использоваться в строгой и логической последовательности.
- Принцип индивидуальной направленности. Работа с дидактическими материалами осуществляется в индивидуальном темпе, сложность и вид материалов может подбираться также индивидуально.
- Принцип прочности. Систематически должно осуществляться закрепление содержания обучения в сознании обучающихся.
- Принцип воспитания и развития. Дидактические материалы должны быть направлены на воспитание и развитие в обучающихся качеств и навыков, которые требуются для жизни в обществе, профессиональных сообществах.

Основные требования к дидактическим материалам:

- Выбор последовательности знакомства с информацией. Необходимо дать обучающимся подробные советы о порядке самостоятельной работы и самоконтроле.

- Структурирование материала. Материал должен быть структурирован таким образом, чтобы была обеспечена зрительная наглядность для сравнений и сопоставлений.
- Увлекательность содержания. Качество знаний обучающегося зависит, в том числе и от того, насколько ему интересен и приятен сам процесс обучения.
- Вариативность форм и способов подачи материала.
- Нацеленность на развитие творческих способностей. Этому способствует разнообразие видов деятельности, а также ориентация обучающихся на то, чтобы все задания выполнялись ими самостоятельно.

При соблюдении этих требований и принципов разработанный дидактический материал будет эффективен и упростит достижение целей образовательной программы как для ученика, так и для учителя.

1.2 Использование дидактического материала в предметной области «Биология».

Школьный учебный предмет «Биология» является частью обязательной предметной области «Естественнонаучные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной общей и основной средней образовательной программы [Федеральная рабочая программа основного общего образования биология, 2025]. Содержание предмета, согласно программе включает:

- биологические теории и законы, идеи, принципы и правила, лежащие в основе современной естественнонаучной картины мира;
- знания о строении, многообразии и особенностях клетки, организма, популяции, биоценоза, экосистемы;
- сведения о выдающихся научных достижениях, современных исследованиях в биологии, прикладных аспектах биологических знаний;

– знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных учёных в решение важнейших биологических и экологических проблем.

Дисциплина имеет межпредметные связи с другими школьными предметами (химия, география, физика, физическая культура, ОБЖ).

В системе общего образования изучение биологии проходит в три этапа:

1. Пропедевтический. На уровне начального общего образования знания получают в рамках учебного предмета «Окружающий мир».
2. Предпрофильный. На уровне основного общего образования изучают биологию на базовом или углублённом уровнях.
3. Профильный. На этом этапе ученики выбирают уровень изучения биологии: базовый или углублённый.

В обновлённом федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) основного общего образования предмет «Биология» определён как обязательный и имеет два уровня изучения (базовый и углублённый).

Цель преподавания дисциплины выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки. Основная цель преподавания общеобразовательной дисциплины «Биология» в школе – формирование у обучающихся системы знаний о различных уровнях жизни со знанием современных представлений о живой природе, навыков по проведению биологических исследований с соблюдением этических норм, аргументированной личностной позиции по бережному отношению к окружающей среде. Также биологические знания необходимы для подготовки выпускников к экологически грамотной деятельности, осознанию значимости сохранения своего здоровья и здоровья окружающих, сохранности биосферы.

Результаты обучения по биологии сформулированы с учетом новых ФГОС и ориентации на будущую профессиональную деятельность обучающихся. Результаты обучения являются основой для отбора содержания образования по предмету, обеспечивают принцип концентрированности в организации учебного материала, что, в свою очередь, способствует интенсификации общеобразовательной подготовки обучающихся. Также результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и осознанного выбора методов, средств и технологий обучения. Система оценочных мероприятий при изучении школьного предмета «Биология» обеспечивает формирование запланированных результатов обучения оптимальным способом. Важной особенностью спроектированной системы оценивания по биологии является согласованность содержания обучения, оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания / умения в контексте, указанном в результате обучения. К основным оценочным мероприятиям по биологии могут относиться: задания в тестовой форме, практические задания на составление генотипических схем скрещивания, расчетные задачи, лабораторные работы, практико-ориентированные задания (расчетные и теоретические) и т.д.

К дидактическим материалам, используемым в обучении предметной области «Биология» относятся: лабораторные работы, практико-ориентированные задания, тестовые задания, а также составление опорных конспектов и технологических карт. Опорный конспект и технологическая карта представляют собой проект учебного процесса по дисциплине, в котором сценарий учебного занятия описывается в определенной логике. Данные методические документы помогают учителю заранее продумать структуру учебного занятия, в зависимости от его типа и планируемых образовательных результатов подобрать формы организации учебной деятельности, а также методы и средства ее контроля, описать способы

взаимодействия преподавателя с обучающимися и друг с другом. Как правило, опорные конспекты составляются для планирования теоретических занятий, а технологические карты – для практических занятий и лабораторных работ. Использование опорных конспектов и технологических карт в преподавательской деятельности позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Опорный конспект представляет собой таблицу, состоящую из краткой информации по основным элементам занятия. При его составлении необходимо последовательно сформулировать тему занятия, указать тип занятия и форму организации учебной деятельности, а также сформулировать образовательные результаты. Далее следует кратко изложить содержание конкретной темы в виде перечисления входящих в нее дидактических частей (единиц); выбрать методы и средства контроля, исходя из сформулированных результатов обучения и содержания темы. И в завершении составления опорного конспекта следует определить домашнее задание. Типы оценочных мероприятий – это оценочные мероприятия, которые будут проводиться в рамках соответствующего занятия. Оценочные мероприятия должны быть согласованы с запланированными образовательными результатами. К ключевым методам контроля на теоретических занятиях относят устный или письменный контроль. Устный контроль осуществляется при помощи индивидуального или фронтального опроса обучающихся. Устный опрос может сочетаться с выполнением устных и письменных упражнений. Письменный контроль происходит при помощи письменных опросов, контрольных работ и т. д. При письменном опросе достигается большая объективность, большая самостоятельность и больший охват обучающихся. Задания для самостоятельного выполнения. Задания для самостоятельной работы обучающиеся могут выполнять как на уроке, так и в рамках домашней самостоятельной работы. Они должны

соответствовать содержанию темы урока и запланированным образовательным результатам. Учителю необходимо подготовить инструкции для обучающихся по выполнению заданий для самостоятельного выполнения и установить время, достаточное для их выполнения.

Технологическая карта – это методический документ, представляющий сценарий урока, направленный на достижение запланированных результатов обучения. Технологическая карта описывает способы взаимодействия учителя с обучающимися и технологии вовлечения школьников в работу на занятии. Проведение учебного занятия с использованием технологической карты позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию. Технологическая карта может быть представлена в форме двух таблиц, где первая таблица содержит общую информацию о занятии, а во второй – приводится поэтапный сценарный план занятия. Рекомендуется следующая структура первой таблицы: название темы занятия; содержание темы; тип и форма проведения занятия. Тип занятия – практическая, лабораторная работа или комбинированное занятие (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, выполнение практических упражнений и т.д.). К формам организации учебной деятельности на практических и лабораторных занятиях относят совершенствование (закрепление) новых знаний и умений (способов деятельности), применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности. К формам организации учебной деятельности на комбинированном занятии можно отнести формирование новых знаний и способов деятельности, их обобщение и систематизацию, проверку знаний и контроль их применения на практике в стандартных ситуациях. Во второй таблице технологической карты размещается основная информация о занятии: этапы занятия; деятельность преподавателя; деятельность обучающихся; планируемые образовательные

результаты; методы и средства контроля. При заполнении технологической карты необходимо описать деятельность учителя и учеников по ключевым этапам занятия:

1. Организационный этап. На организационном этапе преподаватель обеспечивает создание рабочей обстановки, знакомит обучающихся с целью и задачами занятия, а также проводит актуализацию знаний по теме выполнения практической или лабораторной работы.

2. Основной этап. Основной этап заключается в формировании новых знаний и способов действий, осмыслении студентами содержания заданий практических и лабораторных работ, самостоятельном выполнении практических заданий. Кроме того, в основной этап входит обобщение и систематизация результатов выполнения упражнений, заданий, оформление отчетов.

3. Заключительный этап. На заключительном этапе происходит обобщение и подведение итогов работы, фиксация достижения результатов выполнения заданий, рефлексия, определение перспективы дальнейшей работы. В завершении заключительного этапа выдается домашнее задание.

Для каждого этапа в технологической карте рекомендуется указывать планируемые образовательные результаты, которые будут достигнуты в рамках данного этапа, возможные методы и средства их контроля, а также деятельность преподавателя и обучающихся. К типам оценочных мероприятий на практических и лабораторных занятиях могут быть отнесены такие оценочные мероприятия как решение задач, кейсов, выполнение лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий, подготовка и защита отчетов и т.д. Технологическая карта позволяет спроектировать полноценный сценарий занятия с учетом формируемых результатов обучения.

Лабораторные работы являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений исследовать биологические процессы и явления (планировать и проводить

биологические эксперименты, исследовать свойства биологических полимеров, проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов). Эффективность проведения лабораторных работ во многом определяется качеством подготовки обучающихся к занятию, а также временем, выделенным на проведение опытов.

Основополагающим требованием к результатам освоения биологии является сформированность у обучающихся умений исследовать биологические объекты, процессы и явления, в частности: выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Лабораторные работы составляют важную часть учебного процесса по биологии и направлены на формирование у обучающихся практических умений, в т.ч. способностей устанавливать связи между теоретическими положениями и экспериментальными данными. Качественное выполнение лабораторных работ требует наличия у обучающихся не только соответствующих практических навыков (соблюдение техники безопасности, сборка установок, приготовление реактивов и пр.), но и знаний теоретического материала.

Одним из способов повышения эффективности выполнения обучающимися лабораторных работ является представление методических рекомендаций по их выполнению в виде специальным образом оформленной инструкции. Содержание хода выполнения лабораторной работы может быть представлено в форме таблицы, состоящей из нескольких смысловых блоков:

1. Вопросы и задания для получения допуска к выполнению лабораторной работы.
2. Оборудование и посуда, реактивы.
3. Описание каждого опыта, запланированного в лабораторной работе, в виде алгоритма выполняемых в ходе эксперимента действий

(последовательности шагов, каждый из которых описывает завершённое действие).

4. Вопросы и задания к опытам, имеющие своей целью акцентировать внимание на технике безопасности, особенностях протекания эксперимента, анализе, обработке и обосновании полученных результатов.

Структурирование и представление информации о лабораторной работе поможет обучающимся при подготовке к занятию, активизирует их познавательную деятельность во время ее выполнения, а также позволит высвободить дополнительное время на проведение запланированных опытов, более детальный анализ полученных результатов и рефлексия.

Практико-ориентированные задания являются элементом профессионализации содержания обучения по биологии, посредством которого обеспечивается более полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение применять приобретённые знания в практической деятельности. Практико-ориентированные задания могут использоваться при изучении различных тем биологии.

Практико-ориентированные задания являются одним из способов профессионализации в дисциплине «Биология». Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний школьников об окружающем мире, формирование практических умений и навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности. При выполнении практико-ориентированных заданий обучающиеся не только решают личностно-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций. Цель практико-ориентированных заданий – «погружение» в решение «жизненной» задачи. Материалы для составления таких заданий должны быть взяты из окружающей действительности, должны быть интересны обучающимся и должны мотивировать их на поиск вариантов решений. С точки зрения направленности практико-ориентированные задания делят на задания, связанные с жизнью,

практической деятельностью, на задания «житейского» содержания, на задания профориентационной направленности, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Кроме того, по форме поиска решения практико-ориентированные задания можно разделить на теоретические, экспериментально-теоретические, расчетные. Решение теоретических заданий позволяет развивать логическое мышление, формировать понятийный аппарат, связывать теоретическое знания по дисциплине с их применением в новой ситуации. В расчетных задачах обучающиеся устанавливают закономерности, связи между величинами, используя подходящий математический аппарат. При выполнении экспериментально-теоретических заданий обучающиеся опытным путем на основе знаний решают практические задачи. Следует отметить особенности практико-ориентированных задач, которые необходимо закладывать при их проектировании: – наличие познавательной, профессиональной, социальной значимости, которая и мотивирует обучающихся; – наличие сюжета, ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания, умения из разных предметных областей или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи; – связь с областью применения результата, полученного при решении задачи. Как правило, практико-ориентированное задание имеет следующую структуру: – название задания; – введение в проблему (описание жизненной ситуации (проблемы), личностно-значимого вопроса); – источники информации (текст, таблица, график, статистические данные и др.); – формулировка задания; – требования к представлению результата (формат/вид). Для разработки практико-ориентированных заданий необходимо:

1. Определить результат обучения, на формирование или проверку которого будет направлено задание.

2. Сформулировать введение в проблему (представляет собой описание ситуации, которая может встретиться в повседневной жизни, в быту, в обществе, на производстве и т.п.). Введение в проблему должно быть

кратким и емким, ориентировано на соответствующую возрастную группу обучающихся.

3. Сформулировать одно или несколько заданий для обучающихся. В заданиях должен быть определен порядок действий, которому должны следовать обучающиеся при их выполнении. Формулировка заданий должна соотноситься с инструментом их проверки: все, запланированные задания должны быть оценены. Как задания, так и требования к их представлению должны быть сформулированы понятно и четко, не допускать различных вариантов толкования обучающимися.

4. Подготовить информацию, необходимую для выполнения заданий (тексты, таблицы, графики, видео, статистические данные и т.д.). Требования, предъявляемые к источникам информации: – достаточность (содержит всю необходимую информацию для выполнения заданий); – эффективность (позволяет выполнить задание при минимальных затратах); – соответствует возрасту обучающихся; – содержит познавательную, интересную (новую) для обучающихся информацию

Тестовые задания в дисциплине «Биология» являются важным элементом текущего контроля обучающихся, а также используются для мотивации обучающихся к усвоению учебного материала в рамках внеаудиторной самостоятельной работы.

Задание в тестовой форме представляет собой единицу контрольного материала, сформулированную в повествовательной форме предложения с неизвестным. По форме выделяют две группы заданий – открытые (задания с кратким свободным или развернутым ответом) и закрытые (выбор из готовых вариантов ответа). Закрытые формы тестовых заданий содержат следующие конструктивные элементы: инструкцию, формулировку самого задания, варианты ответа и эталон. Неправильные, но правдоподобные ответы называются дистракторами (от англ. to distract – отвлекать). В общем случае, чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше бывает задание. При

конструировании заданий закрытой формы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Задание должно быть четко сформулировано, без использования сложноподчиненных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов.

2. Максимальная часть содержания должна быть вынесена в само задание, варианты ответов должны быть краткими.

3. В заданиях не рекомендуется использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «никогда» и т.п.

4. Необходимо применять правдоподобные дистракторы; ошибочные варианты должны быть взяты из опыта, чтобы не вводить в заблуждение испытуемого.

5. Необходимо избегать вербальных ассоциаций в вариантах ответа, а также тривиальных правильных ответов. В этом случае задания теряют свой дидактический смысл.

6. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания.

7. Не рекомендуется использовать отрицание в основной части задания, а также варианты ответов «ни один из перечисленных», «все перечисленные».

К наиболее распространенным тестовым заданиям в закрытой форме можно отнести: 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа; 2) тестовые задания на установление соответствия; 3) тестовые задания на определение последовательности.

Многообразие форм заданий позволяет формировать и проверять разнообразные виды знаний обучающихся. В большинстве случаев в педагогическом процессе используют не отдельные задания в тестовой форме, а их системы.

1.3 Анализ рабочей программы по биологии 8 класса, раздел «Позвоночные животные» в соответствии с требованиями ФГОС

Анализ рабочей программы по биологии за 8 класс с опорой на актуальные нормативные документы и учебно-методические комплекты (УМК «Линия жизни» под ред. В.В. Пасечника), раздела «Позвоночные животные» позволил выявить соответствие содержания с требованиями ФГОС. В первую очередь это связано с соответствием содержания как программы в целом, так и конкретного раздела утвержденной нормативно-методической основе, которая включает в себя:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО, приказ № 287 от 31.05.2021);
- Примерную основную образовательную программу ООО (утв. ФУМО, 2023);
- Федеральный перечень учебников и ЦОС (ФГИС «Моя школа», РЭШ);
- СанПиН 2.4.3648-20, требования к инклюзивному образованию и цифровой гигиене.

Программа соответствует главным целевым ориентирам ФГОС: направлена на формирование естественнонаучной и экологической функциональной грамотности, развитие универсальных учебных действий (УУД), воспитание ценностного отношения к биоразнообразию органического мира.

Место раздела в структуре программы по биологии за 8 класс определяется следующими характеристиками:

- объем раздела «Позвоночные животные» составляет 32–35 часов (в зависимости от УМК и регионального компонента), это фактически 50% от общего объема программы (68-70 часов из расчета 2 часа в неделю);
- завершающий крупный блок курса «Животные» 8-го класса, изучается логически закономерно после раздела «Беспозвоночные животные»;

– эволюционно-экологический принцип в логике изучения материала: от низших групп позвоночных к более высокоорганизованным (рыбы → земноводные → пресмыкающиеся → птицы → млекопитающие).

Содержание учебного материала разделено на 7 тематических блоков (табл.1):

Таблица 1 – Тематическое планирование раздела «Позвоночные животные»

Тема	Кол-во часов	Содержание
Тема 1. Общая характеристика позвоночных	1 -2	Признаки подтипа: наличие позвоночника, внутренний скелет, ЦНС Классификация: 5 классов позвоночных
Тема 2. Рыбы	5	Среда обитания, внешнее и внутреннее строение Особенности дыхания, кровообращения, размножения Многообразие: хрящевые и костные рыбы Значение рыб, рыболовство, охрана
Тема 3. Земноводные	4	Приспособленность к водной и наземной среде Особенности строения и развития на примере лягушки Многообразие, экологическая роль, охрана
Тема 4. Пресмыкающиеся	4	Ароморфозы: ороговение кожи, лёгочное дыхание, внутреннее оплодотворение Многообразие: ящерицы, змеи, черепахи, крокодилы Значение в природе и для человека
Тема 5. Птицы	6	Приспособления к полёту: скелет, перьевой покров, дыхательная система Размножение, забота о потомстве, сезонные явления Многообразие экологических групп, значение, охрана Домашние птицы и птицеводство
Тема 6. Млекопитающие	10–12	Прогрессивные черты организации: теплокровность, живорождение, вскармливание молоком Многообразие отрядов: грызуны, хищные, ластоногие, китообразные, приматы Дикие и сельскохозяйственные животные Роль в экосистемах, значение для человека, охрана
Тема 7. Обобщение и контроль	2	Эволюция позвоночных, систематика, экологические связи Проектная деятельность, итоговая диагностика

Содержание раздела «Позвоночные животные» соответствует планируемым результатам обучения (табл.2):

Таблица 2 – Соответствие планируемым результатам образования по ФГОС

Тип образовательных результатов	Отражение в разделе	Соответствие ФГОС
Личностные	Развитие стремления к природосбережению, чувства собственной	Соответствует. Реализация

	ответственности за состояние природы, осознание ценности охраны позвоночных, понимание этической стороны взаимодействия «человек–животное», развитие научно-материалистического мировоззрения	экологического воспитания
Метапредметные	Ориентация на развитие регулятивных (целеполагание, самоконтроль, рефлексия), познавательных (анализ адаптаций, построение филогенетических схем, работа с данными) и коммуникативных УУД (групповые проекты, научные дискуссии, презентации)	Соответствует. Реализация развития метапредметных УУД как основы к формированию функциональной грамотности обучающегося.
Предметные	Обеспечение усвоения знаний о принципах систематики позвоночных, их морфофизиологических особенностей, экологии и эволюционных связей классов позвоночных; развитие некоторых исследовательских умений: проводить наблюдения, работать с микроскопом/виртуальными лабораториями, анализировать пищевые цепи, оценивать антропогенное воздействие	Соответствует. Благодаря логическому построению материала «от простого к сложному» (рыбы → земноводные → пресмыкающиеся → птицы → млекопитающие) обеспечивает эволюционно-экологический подход изучению группы «Позвоночные животные»

Логика изучения материала раздела «Позвоночные животные» и структура содержания материала характеризуется следующими особенностями:

- соответствие последовательности изучения групп животных их эволюционному происхождению и усложнению, в связи с переходом от водного к наземно-воздушному образу жизни;
- единый подход к изучению каждого класса позвоночных по схеме: систематика → внешнее и внутреннее строение → физиология и размножение → экология и адаптации → роль в природе и жизни человека → охрана;
- интеграция в обучение межпредметных связей через изучение понятий: ареалы, климатические адаптации (география), биоценозы, Красная книга

(экология), эволюционные теории (история науки), работа с базами данных, 3D-моделирование (информатика);

– внедрение регионального компонента через подкрепление изучаемого материала примерами местной фауны позвоночных, что соответствует требованиям ФГОС к вариативной части обучения.

Программа по биологии за 8 класс ориентирована на реализацию деятельностного подхода, что полностью соответствует требованиям ФГОС. В зависимости от предполагаемых целей обучения подразумевается использование разных форм и видов деятельности (табл.3):

Таблица 3 – Методическое обеспечение и виды деятельности при изучении раздела «Позвоночные»

Вид деятельности	Примеры заданий/форм	Формируемые УУД
Лабораторно-практические работы	Изучение внешнего строения рыб, сравнение скелетов, работа с влажными препаратами/3D-атласами	Познавательные, регулятивные
Исследовательские/проектные работы	«Адаптации позвоночных к среде обитания», «Влияние человека на популяции птиц региона»	Коммуникативные, регулятивные, предметные
Проблемно-диалогические	Дискуссии: «Этичное отношение к домашним животным», «Целесообразность реинтродукции хищников»	Коммуникативные, личностные
Цифровые форматы	Виртуальные вскрытия, симуляторы экосистем, работа с РЭШ/ФГИС «Моя школа»	Познавательные, ИКТ-грамотность
Практикумы	Определение систематической принадлежности по определителям, составление пищевых цепей	Предметные, регулятивные
Экскурсии/наблюдения	Наблюдение за птицами в природе, посещение зоопарка/музея (в т.ч. виртуальные экскурсии)	Личностные, коммуникативные

Для более эффективного изучения материала и формирования естественнонаучной функциональной грамотности возможно внедрение в образовательный процесс заданий по типу PISA (контекстные задачи, анализ графиков динамики численности видов).

Оценивание результатов освоения раздела происходит с применением формирующего (рабочие листы, проекты, дискуссии), тематического и итогового оценивания (тестирование, контрольные работы). При чем, если итоговый и тематический контроль направлен непосредственно на оценку предметных знаний, то формирующий направлен на оценку сформированности УУД. К формам контроля можно отнести: текущий (устный опрос, мини-тесты, проверка лабораторных работ, самооценка); тематический (контрольная работа по разделу (в т.ч. в формате ВПР-подобных заданий) и итоговый (защита проекта, портфолио учебных достижений и т.д.).

При реализации критериального подхода в контроле соблюдаются некоторые особенности:

- оценивание не только предметных знаний, но и сформированности ууд;
- использование рубрик для проектных и исследовательских работ;
- включение заданий на функциональную грамотность (анализ графиков, работа с контекстной информацией).

К материально-техническому и информационному обеспечению изучения раздела «Позвоночные» можно отнести специализированное учебное оборудование, тематические цифровые ресурсы и дидактические материалы.

Перечень оборудования включает в себя: коллекции: «Классы позвоночных», «Типы скелетов», «Покровы тела»; влажные препараты, микропрепараты, муляжи органов; микроскопы, лупы, измерительные инструменты; цифровые датчики (при наличии). К цифровым ресурсам относятся: ФГИС «Моя школа», РЭШ: видеоуроки, интерактивные модели; виртуальные лаборатории и 3D-атласы по зоологии; приложения для идентификации видов (iNaturalist и аналоги). Дидактические материалы представлены УМК и соответствующей литературой: учебник Пасечник В.В. и др. «Биология. 8 класс» (УМК «Линия жизни»), рабочие тетради,

методические пособия для учителя, дополнительные источники (Красная книга РФ/региона, научно-популярная литература).

Особенности реализации учебного материала раздела «Позвоночные животные» в курсе биологии 8-го класса представлены:

- реализацией регионального компонента через организацию изучения позвоночных субъекта РФ (например, птицы и млекопитающие местной фауны), работу с региональной Красной книгой, встречи с экологами/сотрудниками ООПТ;
- возможностью дифференциации учебного материала через планировании заданий базового, повышенного и высокого уровней; построение индивидуальных образовательных маршрутов для одарённых учащихся и обучающихся с ОВЗ;
- реализацией инклюзивного обучения через адаптированные материалы для детей с ОВЗ: визуальные опоры, пошаговые инструкции, альтернативные формы отчёта (устные, графические, цифровые и т.д.);
- построение устойчивых межпредметных связей через изучение смежных понятий: география (ареалы, климатические зоны), экология (биоценозы, антропогенное воздействие), информатика (обработка данных, презентации), литература (художественные тексты о природе).

Таким образом, можно сделать вывод что раздел «Позвоночные животные» рабочей программы по биологии для 8 класса соответствует требованиям ФГОС ООО, обладает научно обоснованной структурой и методической направленностью на формирование общеучебных компетенций и функциональной грамотности. Дидактический материал, разработанный с учетом содержания и специфики данного раздела, может стать эффективным инструментом достижения планируемых результатов, развития естественнонаучного мышления и экологической культуры обучающихся, а также обеспечит соответствие современным стандартам качества общего образования.

Глава 2. Разработка и применение дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных

2.1 Анкетирование учителей общеобразовательных учреждений по разработке дополнительных дидактических материалов к школьной программе по биологии (УМК Пасечник В.В.)

Основная опытно-экспериментальная работа осуществлялась на базе МАОУ Средняя школа №23. Она состояла из:

1. Выяснения имеющегося запроса на разработку дидактических материалов среди действующих учителей биологии общеобразовательных школ;

2. Разработки комплекта дидактических материалов разного уровня сложности и разной направленности (материалы на печатных карточках/игровые материалы/интерактивные цифровые упражнения/материалы творческой направленности), распространение материалов среди действующих учителей биологии общеобразовательных школ;

3. Апробации эффективности применения разработанного дидактического комплекса на базе 8-го класса МАОУ Средняя школа №23 при изучении раздела «Позвоночные животные»;

4. Рефлексия и сбор обратной связи от действующих учителей биологии общеобразовательных школ по их оценке эффективности разработанных дидактических материалов.

Для выяснения имеющегося запроса на разработку дидактических материалов среди действующих учителей биологии общеобразовательных школ был проведен опрос.

Всего в опросе участвовали 8 человек из трех образовательных организаций.

Результаты показали следующее:

1. В какой школе вы осуществляете педагогическую деятельность?

Таблица 4 – Распределение респондентов по школам

Кол-во чел.	Школа
3	МАОУ СШ «Комплекс Покровский» г.Красноярск
3	МАОУ Средняя школа №23 г.Красноярск
2	МБОУ Средняя школа №99 г.Красноярск

2. Используемая УМК: В.В. Пасечника — целевая линия, под которую разрабатывались материалы.

3. Таблица 5 – Топ-5 наиболее востребованных типов материалов:

Тип материала	Выбрали	%
Интерактивные задания с мгновенной проверкой (цифровые тренажёры)	8	100%
Игровые/сюжетные задания для активизации класса	6	75%
Готовые сравнительные таблицы и схемы для работы на уроке	4	50%
Творческие задания с чёткими критериями оценки	7	88%
Заданий в формате ОГЭ/ЕГЭ с разбором типовых ошибок	4	50%
Материалов для дифференциации (слабые/сильные)	7	88%

Все 5 наиболее запрашиваемых типов материалов полностью соответствуют разработанному нами комплексу:

- Сравнительная таблица классов позвоночных
- Цифровые упражнения LearningApps
- Игра «Эволюционный детектив»
- Творческое задание «АдаптоГен»
- Критериальные рубрики для оценивания

4. Таблица 6 – Предпочтительные форматы

Формат	Выбрали	%
Цифровые задания для LearningApps, Wordwall и др.	7	88%
Печатные раздаточные материалы (карточки, рабочие листы)	8	100%
Банк заданий с возможностью редактирования (Word/Google Docs)	5	63%
Готовые презентации с интерактивными элементами	4	50%
Сценарии уроков с пошаговыми инструкциями	7	88%
Видеоинструкции для учеников	2	25%

Вывод: Разработанный комплекс сочетает цифровые (LearningApps) и печатные (таблицы, карточки, бланки) форматы — это соответствует запросу 88% респондентов.

5. Таблица 7 – Типичные трудности учеников

Трудность учащихся	Выбрали	%
Путают признаки классов/отрядов	6	75%

Затрудняются в установлении причинно-следственных связей (строение → функция → среда)	8	100%
Не понимают эволюционную логику (ароморфозы, адаптации)	7	88%
Испытывают сложности с биологической терминологией	5	63%
Низкая мотивация к изучению систематики	7	88%

Разработанные материалы адресно решают все топ-3 проблемы:

- Сравнительная таблица → дифференциация признаков классов
- Игра «Эволюционный детектив» → визуализация причинно-следственных связей
- Задания на ароморфозы → формирование эволюционного мышления

6. Таблица 8 – Готовность тратить время на подготовку (вопрос №5)

Время на подготовку	Количество	%
До 15 минут («бери и используй»)	8	100%
15–30 минут (готов к адаптации)	7	88%
30–60 минут (готов к детальной проработке)	5	63%
Более 1 часа	0	0%

Вывод: 100 % учителей предпочитают материалы с минимальной подготовкой. Разработанный комплект полностью готов к использованию: инструкции, ключи, критерии оценки включены — соответствует запросу.

7. Таблица 9 – Готовность тестировать материалы (вопрос №6)

Ответ	Количество	%
Да, готов(а) провести 1–2 урока и дать обратную связь	8	100%
Возможно, если материалы соответствуют программе	7	88%
Нет, не имею возможности / не заинтересован(а)	0	0%

Ключевой показатель: 100% респондентов открыты к сотрудничеству (88% — однозначно готовы), что создаёт благоприятную базу для пилотного внедрения и сбора экспертной обратной связи.

8. Таблица 10 – Пожелания в свободной форме

Категория пожеланий	Частота	Примеры цитат
Нужны материалы по эволюции и ароморфозам	7	«Дети не понимают, чем ароморфоз отличается от адаптации — нужны

		наглядные задания»
Важны игровые форматы для вовлечения	6	«Хочется, чтобы систематика не была скучной — игры помогают»
Нужны цифровые тренажёры для самопроверки	7	«Дети любят интерактив, а мне важно видеть статистику»
Требуются чёткие критерии для творческих работ	8	«Не трачу время на споры об оценках — дайте рубрики»
Нужны задания на классификацию и сравнение	7	«Путают рыб и земноводных»

Полное совпадение с разработанным комплексом:

- Эволюция/ароморфозы → игра «Эволюционный детектив» + упражнение «Эволюционная лестница»
- Игровые форматы → сюжетно-ролевая механика с карточками
- Цифровые тренажёры → 3 упражнения на LearningApps с аналитикой
- Критерии оценки → для всех заданий
- Классификация/сравнение → таблица классов + задание «Найти пару»

Разработанный комплект дидактических материалов был распространен среди действующих учителей биологии МАОУ СШ «Комплекс Покровский» (3 чел.), МАОУ Средняя школа №23 (3 чел.), МБОУ Средняя школа №99 (2 чел.) в количестве 8 человек.

Апробация и оценка влияния разработанного комплекса дидактических материалов на качество усвоения биологических знаний и формирование универсальных учебных действий у обучающихся осуществлялась на базе 8-го класса МАОУ Средняя школа №23 при изучении раздела «Позвоночные животные». Внедрение материалов осуществлялось поэтапно в течение трёх недель на комбинированных уроках, уроках-практикумах и в рамках внеурочной деятельности. На этапе актуализации и первичного закрепления использовались сравнительная таблица классов позвоночных и задание «Систематическая лесенка», что позволило структурировать базовые представления учащихся об иерархии таксонов и диагностических признаках

групп. На этапе углубления и систематизации применялась сюжетно-ролевая игра «Эволюционный детектив: в поисках ароморфозов», направленная на формирование причинно-следственного понимания эволюционных процессов, а также три цифровых интерактивных упражнения на платформе LearningApps, обеспечивавших дифференцированную отработку материала с мгновенной обратной связью. Завершающим этапом стало творческое задание Проект «АдаптоГен: Создай позвоночного будущего», в ходе которого учащиеся визуализировали знания, создавая научно-графические иллюстрации с пояснительными выносками.

Разработанные материалы обладают высокой адаптивностью и могут быть интегрированы в различные модули школьной программы по биологии. Так, задания на классификацию и установление последовательности таксонов целесообразно использовать при изучении тем «Основы систематики» и «Эволюционное учение»; игра «Эволюционный детектив» эффективно дополнит раздел «Пути достижения биологического прогресса», позволяя перевести абстрактные понятия ароморфоза, идиоадаптации и дегенерации в плоскость наглядного моделирования; цифровые тренажёры LearningApps могут применяться как для организации самостоятельной работы на уроке, так и в формате дистанционных домашних заданий или контрольных точек; творческие скетчи и сравнительные таблицы органично встраиваются в проектную деятельность, межпредметные модули (биология + ИЗО + информатика). Все разработанные материалы также целесообразно применять в рамках подготовки к ОГЭ/ЕГЭ по биологии, где требуется умение анализировать рисунки, схемы и устанавливать функциональные связи.

Диагностика уровня знаний учащихся по разделу «Позвоночные животные» организовывалась на двух 8-х классах: экспериментальном и контрольном по трёхуровневой схеме: входной контроль → текущий мониторинг → итоговая диагностика.

Входной срез (тест на 15 вопросов + задание на соотнесение признаков) проводился до начала внедрения материалов: средний показатель качества экспериментального класса – 36%, контрольного – 44%, при этом наиболее частыми ошибками были путаница в количестве камер сердца и кругах кровообращения, неумение отличать ароморфозы от частных адаптаций.

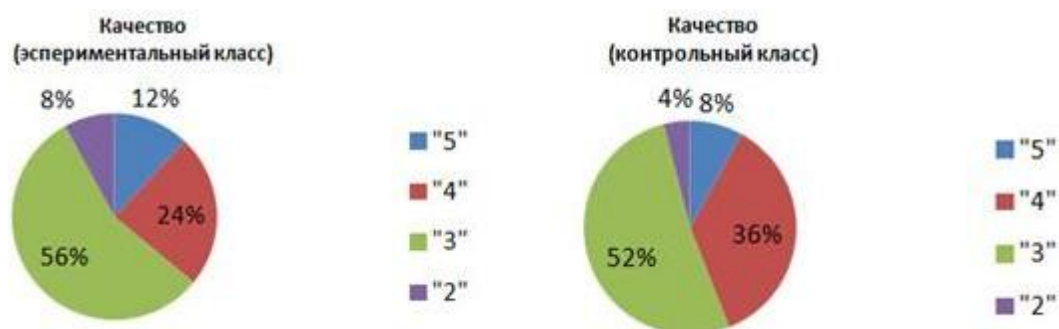


Рисунок 1 – Результаты входного контроля

Текущий контроль осуществлялся через анализ заполненных таблиц, результаты цифровых упражнений и экспертные листы к игре.

Итоговая диагностика проводилась через неделю после завершения цикла и включала: (1) тестовый блок с заданиями повышенной сложности (анализ рисунков, установление причинно-следственных связей, выбор верных/неверных утверждений); (2) практическое задание на классификацию 10 видов позвоночных с обоснованием выбора; (3) краткое эссе-рассуждение «Как ароморфозы изменили пути эволюции позвоночных?». Оценка проводилась по заранее утверждённым критериям, учитывающим предметную точность, логичность аргументации, качество работы с биологической терминологией и умение применять знания в новой ситуации.

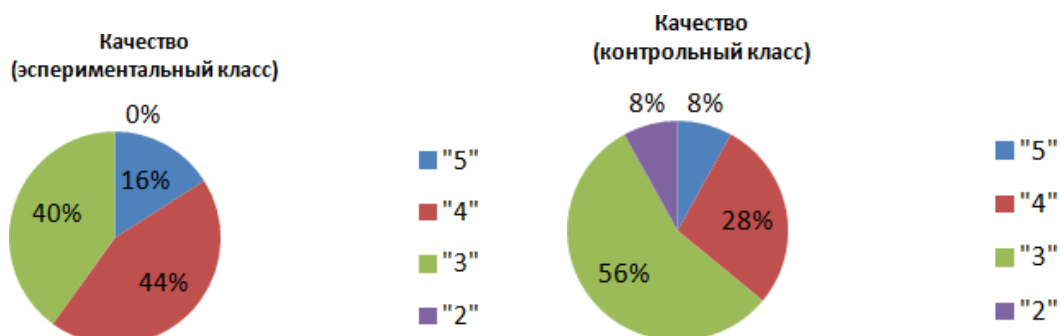


Рисунок 2 – Результаты итогового контроля

Анализ результатов показал статистически значимую положительную динамику: доля учащихся, выполнивших итоговую диагностику на уровнях «хорошо» и «отлично», возросла с 36% до 60%; количество системных ошибок сократилось на 25%; 77% учащихся успешно справились с заданиями на установление эволюционных последовательностей и функциональных связей «строение → среда».

Эксперимент подтвердил, что системное применение разработанных дидактических материалов обеспечивает не только повышение предметных результатов, но и развитие метапредметных компетенций (анализ, моделирование, самоконтроль, научная аргументация), а также способствует формированию устойчивой учебной мотивации через деятельностный, визуализированный и игровой подходы. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности тиражирования данного комплекса в массовую школьную практику, как эффективного инструмента реализации деятельностного и компетентностного подходов в обучении биологии.

Сбор обратной связи от действующих учителей биологии общеобразовательных школ по их оценке эффективности разработанных дидактических материалов также осуществлялся в виде опроса. В нем участвовали те же 8 человек. Результаты показали следующее:

1. Таблица 11 – Педагогический стаж 2. Классы применения материалов:

Категория	Количество	%
до 3 лет	3	37,5%
3–10 лет	2	25,0%
11–20 лет	2	25,0%
более 20 лет	1	12,5%

8 класс — 7 учителей (93,3%)
иные — 1 учитель (6,7%)

3. Таблица 12 – Использованные материалы (множественный выбор, n=8):

Материал	Использовали	%
Сравнительная таблица классов позвоночных	8	100%
Задание «Систематическая лесенка»	7	93,3%
Игра «Эволюционный детектив»	6	86,7%
Цифровые упражнения LearningApps	7	93,3%
Творческое задание «Био-скетч»	5	80,0%

Ключевой показатель: 7 из 8 респондентов (93,3%) использовали ≥ 3 из 5 предложенных материалов, что свидетельствует о высокой практической востребованности комплекса.

Таблица 13 – Оценка эффективности материалов (шкала 1–5)
Средние баллы по критериям (макс. 5,0):

Критерий	Средний балл	Стандартное отклонение	Интерпретация
Соответствие учебной программе	4,9	0,3	□ Отлично
Чёткость структуры и инструкций	4,7	0,5	□ Отлично
Активизация познавательной деятельности	4,8	0,4	□ Отлично
Реализация дифференцированного подхода	4,5	0,6	□ Хорошо
Экономия времени на подготовку	4,6	0,7	□ Хорошо
Техническая доступность цифровых форматов	4,3	0,9	□ Хорошо
Развитие метапредметных умений	4,7	0,5	□ Отлично

Распределение оценок по ключевому критерию «Материалы способствуют активизации познавательной деятельности учащихся»:

Таблица 14 – Наиболее эффективные типы материалов (выбор 1–2 вариантов):

Тип материалов	Выбрали	%
Цифровые интерактивные упражнения	6	80,0%
Игровые/сюжетные форматы	6	80,0%
Творческие/визуализирующие задания	5	66,7%
Табличные/структурирующие задания	4	53,3%

Таблица 15 – Выявленные трудности (множественный выбор)

Трудность	Количество	%
Трудностей не возникло	5	60,0%
Нехватка времени на уроке	3	26,7%
Недостаточное техническое оснащение	3	26,7%
Сложность адаптации под уровень класса	2	13,3%
Недостаточная методическая поддержка	1	6,7%
Соппротивление учащихся	0	0%

Комментарий респондента №7:
«Единственная сложность — в одном из классов слабый интернет, поэтому LearningApps пришлось запускать с личного ноутбука учителя. Но даже в таком формате дети были вовлечены».

Таблица 16 – Изменение активности учащихся:

Ответ	Количество	%
-------	------------	---

Значительно повысилась	6	73,3%
Немного повысилась	2	20,0%
Не изменилась	1	6,7%
Снизилась	0	0%

Таблица 17 – Оценка формирования умений учащихся (средние баллы, шкала 1–5):

Умение	Средний балл
Классификация по признакам	4,8
Установление причинно-следственных связей	4,7
Работа с терминологией	4,6
Аргументация в дискуссии	4,5
Самоконтроль и рефлексия	4,4

Таблица 18 – Динамика качества знаний по итогам раздела:

Ответ	Количество	%
Улучшились статистически значимо	6	66,7%
Положительная динамика, незначительная	3	26,7%
Не изменились	1	6,7%
Снизилась / Не анализировал(а)	0	0%

Комментарий респондента №8:
«Средний балл за контрольную работу по разделу вырос с 3,8 до 4,5. Особенно заметно улучшились ответы на задания с рисунками и установлением последовательностей — именно те, что мы отрабатывали через проект АдаптоГен и "Эволюционного детектива"».

Таблица 19 – Готовность использовать материалы повторно:

Ответ	Количество	%
Все разработанные материалы	7	80,0%
Отдельные задания (указали: игра + LearningApps)	2	13,3%
Затрудняюсь ответить	1	6,7%
Ни один из материалов	0	0%

Таблица 20 – Пожелания по доработке комплекса (тематический анализ открытых ответов, n=8):

Категория пожеланий	Частота упоминаний	Примеры формулировок
Добавить варианты для 8–9 классов	6	«Хотелось бы адаптировать игру для подготовки к ОГЭ»
Расширить банк цифровых упражнений	5	«Дети просят ещё таких тренажёров по другим темам»
Предусмотреть печатные версии для офлайн-работы	4	«Не у всех есть стабильный интернет дома»

Добавить видеoinструкции для учеников	3	«Чтобы дети могли самостоятельно разобраться в задании»
Включить готовые критерии для быстрой проверки	3	«Экономит время на оценивание творческих работ»

В целом обратная связь представляет собой положительную оценку разработанного комплекта дидактических материалов:

- 93,3% учителей использовали ≥ 3 материалов из комплекса
- Средний балл удовлетворённости по всем критериям: 4,6 из 5,0
- 73,3% отметили значительный рост активности учащихся
- 93,3% готовы использовать материалы в следующем учебном году
- Наиболее востребованы: цифровые тренажёры и игровые форматы

К способам усовершенствования материалов можно отнести:

- Адаптация материалов для старших классов (ОГЭ/ЕГЭ-подготовка)
- Офлайн-версии цифровых заданий для школ со слабым интернетом
- Расширение методической поддержки (видеоинструкции, критерии оценки)

Применение разработанных опорных конспектов не просто понравилось детям (по отзывам), а реально повысило качество знаний, согласно сравнению результатов контрольного среза: в экспериментальном классе, где применялись опорные конспекты, "высокий" уровень усвоения показали 45% учащихся (против 22% в контрольном классе), а количество ошибок в заданиях на сравнение классов сократилось на 30%». Многие обучающиеся отметили, что путали строение сердца представителей разных классов позвоночных, но при визуализации схем строения в опорных конспектах запомнили информацию «благодаря картинкам».

2.2 Разработка дидактического материала по разделу «Позвоночные животные»

Разработка качественного дидактического материала который может стать эффективным инструментом обучения при изучении раздела

«Позвоночные животные» требует учёта возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, творческого подхода и использования современных образовательных технологий. Успешная реализация разработанного дидактического материала ведет не только к эффективному усвоению знаний в области зоологии, но и способствует формированию научно-материалистического мировоззрения, экологической культуры, познавательной активности обучающихся, разнообразных УУД.

В ходе работы над ВКР были сформулированы основные принципы разработки дидактического материала по разделу «Позвоночные животные»:

1. Отказ от перегрузки частными деталями — необходима концентрация на точечных вопросах, имеющих мировоззренческое и развивающее значение.

2. Исключение использования экзотических видов — для наилучшей наглядности целесообразней включать в содержание задания информацию о местной региональной фауне.

3. Соответствие эволюционному подходу — рассмотрение каждой группы животных как результата длительного исторического развития, раскрытие ароморфозов и идиоадаптаций.

4. Реализация экологического подхода — изучение связей животных со средой обитания и их роли в экосистемах.

5. Систематизация знаний — формирование умений сравнивать, классифицировать, выявлять существенные признаки.

6. Наглядность — использование таблиц, схем, видеоматериалов, 3D-моделей для компенсации недоступности реальных объектов.

7. Установление межпредметных связей — использование данных из физики (механика движения), химии (биохимия процессов), географии (ареалы обитания) для формирования целостной картины при изучении материалов раздела;

8. Дифференциация заданий — при разработке дидактического материала необходимо предусмотреть задания базового, повышенного и

высокого уровня как способ учёта индивидуальных особенностей обучающихся и реализации индивидуального подхода в обучении.

9. Практико-ориентированность содержания — заключается во включении в содержание материалов заданий на определение животных родного края, их охрану, значение в хозяйственной деятельности человека.

10. Направленность на формирование УУД — дидактические материалы должны иметь направленность на развитие умений: наблюдать, сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, работать с источниками информации.

11. Ориентация на принцип укрупнения дидактических единиц (УДЕ) — т.е. объединение небольших порций информации в более крупные логические блоки: общие планы характеристики классов, сравнительные таблицы, обобщённые схемы систем органов. Это дает обучающемуся возможность увидеть взаимосвязь между классами позвоночных животных.

Ориентируясь на вышеперечисленные принципы и на материал главы 1, были разработаны дидактические материалы по разделу «Позвоночные животные», которые могут быть использованы на лабораторных, обобщающих или уроках изучения нового материала.

Далее представлены разработанные материалы и их методическое описание.

Материал 1. «Вспомни признаки типа Хордовые»

Отметьте «✓» признаки, характерные для хордовых животных:

Признак	Да/Нет
Наличие внутреннего скелета (хорды или позвоночника)	
Нервная система в виде брюшной нервной цепочки	
Замкнутая кровеносная система	
Жаберные щели в глотке (на определённой стадии развития)	
Тело разделено на голову, туловище и хвост	
Наличие кутикулы на поверхности тела	

Сформулируйте определение:

Позвоночные — это..._____

Тема: общая характеристика типа Хордовые.

Форма реализации: печатная, на карточке или бланке.

Цель: сформировать (или актуализировать) знания об основных признаках типа Хордовые.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знания о ключевых признаках хордовых (хорда, нервная трубка, жаберные щели, постанальный хвост);
- Научить различать истинные и ложные признаки типа;
- Сформировать умение формулировать определение «Позвоночные».

Развивающие:

- Развивать аналитическое мышление и навыки сравнения;
- Формировать умение работать с табличной информацией;
- Развивать научную речь и терминологическую точность.

Воспитательные:

- Воспитывать внимательность и аккуратность при выполнении заданий;
- Формировать научный подход к анализу биологических объектов.

Тип задания: комбинированное - тест на соответствие + задание на формулировку определения.

Формы и методы обучения: Задание состоит из двух логических блоков. Первый – таблица, требующая дифференциации истинных и ложных признаков и конструктивное задание по формулировке определения.

Структура и особенности:

Дифференциация знаний: сочетание репродуктивных (узнавание признаков) и продуктивных (формулировка определения) вопросов.

Формирование критического мышления: наличие дистракторов (неверных признаков) требует анализа, а не механического запоминания;

Межпредметные связи: подготовка к форматам ОГЭ/ЕГЭ с таблицами и определениями;

Диагностичность: позволяет выявить типичные ошибки (путаница с типами нервной системы, покровами тела).

Методические рекомендации:

Перед выполнением: провести актуализацию через схему «4 ключевых признака хордовых» (хорда, нервная трубка, жаберные щели, постанальный хвост);

В процессе: акцентировать внимание на формулировках «на определённой стадии развития» — это предотвращает ошибки при анализе признаков;

После выполнения: организовать взаимопроверку с обсуждением причин ошибок; использовать задание как основу для мини-проекта «Эволюционные преобразования хордовых»;

Дифференциация: для сильных учащихся добавить вопрос «Почему ланцетник относят к хордовым, хотя у него нет позвоночника?».

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание не предполагает работы с оборудованием, реактивами или биологическими объектами — рисков нет.

Психологический комфорт: создавать ситуацию успеха, поощрять попытки аргументации даже при ошибочном ответе.

Ожидаемые образовательные результаты:

Предметные: умение выделять ароморфозы хордовых;

Метапредметные: анализ, сравнение, классификация;

Личностные: формирование научного мировоззрения.

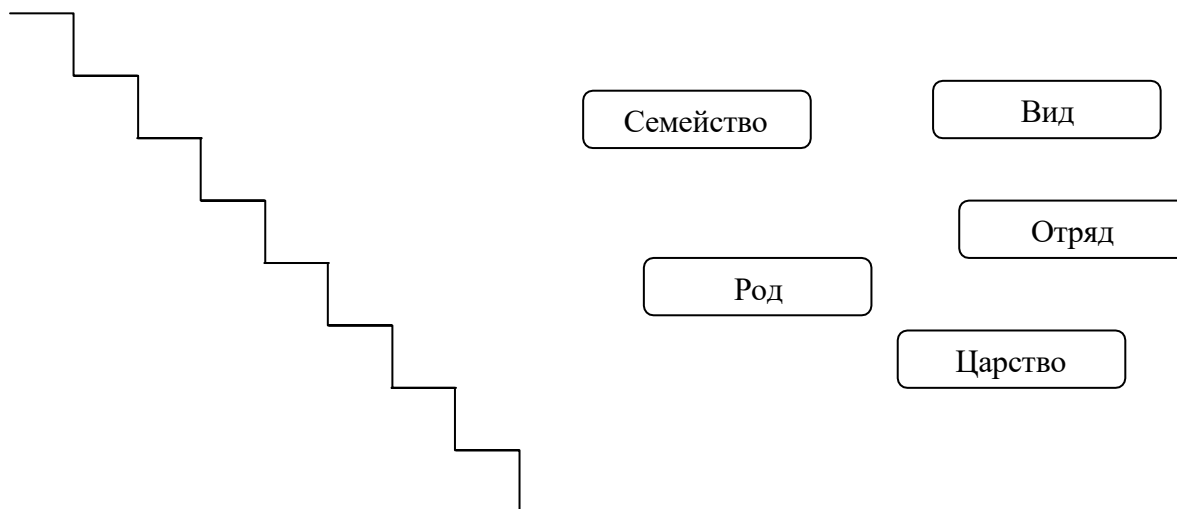
Таблица 21 – Оценивание и контроль результатов:

Компонент	Баллы	Критерии
Таблица (6 признаков)	0–6	1 балл за каждый верно отмеченный признак
Определение	0–3	3 балла: указаны хорда→позвоночник, череп,

позвоночных		системность; 2 балла: 2 из 3 элементов; 1 балл: общее описание; 0 — неверно/отсутствует
Итого	0–9	Шкала: 8–9 = «5», 6–7 = «4», 4–5 = «3», <4 = «2»

Материал 2. «Систематическая лесенка»

Расположите систематические категории в правильном порядке (от крупной к мелкой):



Запишите полную систематическую принадлежность речного окуня (по образцу из учебника):

Царство → Тип → Класс → Отряд → Семейство → Род → Вид

Тема: Основы систематики позвоночных.

Форма реализации: письменное печатное или устное задание с раздаточным материалом.

Цель: Формирование у обучающихся представления об иерархической структуре биологической систематики.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знание последовательности систематических категорий: Царство → Тип/Отдел → Класс → Отряд/Порядок → Семейство → Род → Вид;
- Научить различать систематику растений и животных (Тип/Отдел, Отряд/Порядок);

- Сформировать понимание принципа «вложенности» таксонов.

Развивающие:

- Развивать логическое мышление и умение выстраивать иерархические структуры;
- Формировать навыки работы с абстрактными понятиями и классификациями;
- Развивать умение переносить теоретические знания в практическую плоскость.

Воспитательные:

- Воспитывать научную точность и внимательность к терминам;
- Формировать понимание универсальности биологической классификации как основы научного познания.

Тип задания: репродуктивный → продуктивный (требует понимания логики, а не только запоминания).

Формы и методы обучения:

Структура и особенности: Задание представляет собой алгоритмическую задачу, где необходимо исходные данные (набор систематических категорий в произвольном порядке) расположить в иерархической последовательности от крупной (наиболее общей) → к мелкой (наиболее конкретной). Эталонная последовательность (для животных): 1. Царство, 2. Тип, 3. Класс, 4. Отряд, 5. Семейство, 6. Род, 7. Вид.

Методические рекомендации:

Для повышения наглядности и вовлечённости обучающихся можно трансформировать задание используя интерактивный приём «Живая лесенка» — обучающиеся получают карточки с названиями таксонов и выстраиваются в правильном порядке.

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна групповая форма (соревновательный элемент «кто быстрее соберёт

лесенку»); словесный (объяснение, беседа о принципах классификации) наглядный (схема «систематическая пирамида», карточки с названиями таксонов); практический (расположение категорий в правильном порядке) игровой (приём «собери иерархию»), ранжирование.

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание не требует работы с оборудованием, реактивами или биологическими объектами — рисков для здоровья нет.

Психологический комфорт: поощрять попытки логического рассуждения, даже если ответ неполный; создавать ситуацию успеха через посильные задания и позитивную обратную связь.

Ожидаемые образовательные результаты:

Предметные: правильно воспроизводят последовательность из 7 систематических категорий; различают терминологию систематики растений и животных; приводят примеры таксонов для конкретного вида.

Метапредметные: строят логические цепи рассуждений при ранжировании понятий (познавательные УУД); планируют последовательность действий при выполнении задачи (регулятивные УУД); работают в паре/группе, аргументируют свою позицию (коммуникативные УУД).

Личностные: осознают ценность научной классификации для познания биоразнообразия; проявляют интерес к изучению систематики как основы биологической науки.

Оценивание и контроль результатов: задание считается выполненным если все 7 категорий расположены верно.

Материал 3. «Сравнительная таблица классов позвоночных» Заполните пропуски, используя текст § 17–24 учебника Пасечника:					
Класс	Покровы тела	Органы дыхания	Сердце	Размножение	Примеры (по учебнику)
Рыбы	Чешуя, слизь	_____	2 камеры, 1 круг кровообращения	_____	Окунь, акула
Земноводные	Голая	Кожа +	3 камеры, 2	Икра в воде,	Лягушка,

	влажная кожа	_____	круга	_____ оплодотворение	тритон
Пресмыкающиеся	Сухая кожа, роговые чешуи/щитки	_____	3 камеры (неполная перегородка)	Яйца с запасом питательных веществ, _____ оплодотворение	Ящерица, змея
Птицы	Перья, кожа с копчиковой железой	_____	_____ камеры, 2 круга	Яйца, забота о потомстве	Воробей, орёл
Млекопитающие	Шерсть, кожа с железами	_____	4 камеры, _____ кругов	_____, вскармливание молоком	Волк, дельфин
Слова для справки: жабры, лёгкие, 3, 4, 1, 2, внешнее, внутреннее, живорождение.					

Тема: Сравнительная морфофизиологическая характеристика классов: Рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие.

Форма реализации: печатная на каточках или рабочих листах.

Цель: Систематизация и углубление знаний обучающихся о ключевых морфофизиологических признаках основных классов позвоночных животных через аналитическую работу с учебным текстом и заполнение сравнительной таблицы.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знания об особенностях покровов, дыхания, кровообращения и размножения позвоночных;
- Научить выявлять эволюционные тенденции усложнения органов;
- Сформировать навык работы с учебной литературой (поиск информации в §17–24).

Развивающие:

- Развивать аналитическое мышление, умение сопоставлять и классифицировать биологические объекты;
- Формировать навыки работы с табличной формой представления данных;

- Развивать информационную грамотность (поиск, отбор, фиксация терминов).

Воспитательные:

- Воспитывать научную точность, аккуратность в оформлении работ;
- Формировать эволюционное мировоззрение и понимание взаимосвязи строения и среды обитания.

Тип задания: комбинированное (работа с текстом + заполнение таблицы + использование банка слов).

Формы и методы обучения: Индивидуальная работа; возможна парная проверка или групповое обсуждение спорных моментов; Работа с учебником (поиск и анализ текста); наглядно-словесный (таблица, терминологический банк); практический (заполнение пропусков); проблемно-поисковый (выявление причинно-следственных связей «среда → строение»).

Структура и особенности: задание состоит из трех функциональных блоков – таблица-основа с пропусками, инструкция и опора в виде банка слов, логики выполнения задания, которая представлена эволюционным учением, что проверяет внимание и логику обучающихся, так как слова из банка (лёгкие, внешнее, 2) используются неоднократно. Это проверяет понимание, а не механическое сопоставление «одно слово = один пропуск».

Методические рекомендации: при подготовке к выполнению задания акцентировать внимание на связи среды обитания и особенностей строения (например: почему у рыб жабры, а у птиц лёгкие? почему оплодотворение становится внутренним при выходе на сушу?); объяснить, что банк слов — подсказка, а не жёсткий конструктор: одни термины вставляются в несколько ячеек; напомнить о технике работы с учебником: чтение не сплошное, а целевое (поиск конкретных признаков в указанных параграфах).

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна парная проверка или групповое обсуждение спорных моментов; работа с учебником

(поиск и анализ текста); наглядно-словесный (таблица, терминологический банк); практический (заполнение пропусков); проблемно-поисковый (выявление причинно-следственных связей «среда → строение»).

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание кабинетное, не предполагает работы с оборудованием, живыми объектами или реактивами — рисков нет.

Психологический комфорт: поощрять попытки аргументации, даже если термин выбран неверно. Создавать атмосферу сотрудничества при парной проверке, исключать публичное осуждение ошибок.

Ожидаемые образовательные результаты:

Предметные: верно заполняют $\geq 80\%$ пропусков в таблице; объясняют эволюционные изменения систем органов; используют биологическую терминологию в соответствии с контекстом.

Метапредметные: Познавательные: структурируют информацию, устанавливают причинно-следственные связи, работают с таблицами и текстом. Регулятивные: планируют поиск информации, осуществляют самопроверку по эталону. Коммуникативные: аргументируют выбор термина, участвуют в обсуждении результатов.

Осознают ценность научной систематики и эволюционной теории. Личностные: проявляют аккуратность, ответственность за результат учебной деятельности; развивают интерес к сравнительной анатомии и физиологии.

Оценивание и контроль результатов: 1 балл за каждый верно вставленный термин (11 пропусков).

Шкала перевода в отметку:

11–12 баллов — «5» (отлично)

9–10 баллов — «4» (хорошо)

7–8 баллов — «3» (удовлетворительно)

≤ 6 баллов — «2» (требуется повторение и коррекция)

Материал 3.

Дидактическая игра «Эволюционный детектив: в поисках ароморфозов»

Тема: Ароморфозы — двигатель эволюции позвоночных.

Форма реализации: Сюжетно-ролевая с элементами квеста и карточной механики дидактическая игра «Эволюционный детектив: Охота за ароморфозами» (приложение).

Цель: Выявить ключевые ароморфозы позвоночных и понять их эволюционное значение.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить определение и критерии понятия «ароморфоз»;
- Научить соотносить эволюционное новшество с его биологическим следствием и таксоном, у которого оно возникло;
- Систематизировать знания о последовательности появления ароморфозов в истории позвоночных.

Развивающие:

- Развивать логическое и причинно-следственное мышление (признак → преимущество → среда);
- Формировать навыки командной работы, аргументации и публичного выступления;
- Развивать умение работать с абстрактными понятиями через игровую модель.

Воспитательные:

- Воспитывать научный подход к анализу эволюционных процессов;
- Формировать уважение к коллективному поиску истины и культуре научной дискуссии.

Тип задания: продуктивный (требует анализа, синтеза, установления причинно-следственных связей).

Формы и методы обучения: групповая работа (команды по 3–4 человека) с элементами фронтальной дискуссии на этапе защиты; Игровой (сюжетная легенда, ролевое погружение); проблемно-поисковый (восстановление эволюционных цепочек); наглядно-практический (работа с карточками, игровым полем); дискуссионный (аргументация выбора, ответы на вопросы).

Структура и особенности: Игра состоит из трех этапов.

Этап 1. «Сбор улики» (5 мин). Входные данные: 14 карточек (7 ароморфозов + 7 следствий) вперемешку. Задача: найти логические пары «Признак → Преимущество». Особенность: требует понимания биологической сути, а не механического сопоставления.

Этап 2. «Привязка к группе» (7 мин). Входные данные: 5 карточек с классами позвоночных + игровое поле. Задача: определить, у какой группы впервые появился каждый ароморфоз. Особенность: визуализация эволюционной последовательности на «лестнице» позвоночных.

Этап 3. «Защита отчёта» (8–10 мин) Формат: мини-презентация (1–2 ароморфоза на команду). Критерии: логика, терминология, аргументация эволюционного значения. Особенность: развитие коммуникативных УУД и научной речи.

Методические рекомендации:

Подготовка: распечатать комплекты карточек (по 1 набору на команду), подготовить проектор с изображением игрового поля или нарисовать его на доске, повторить с классом понятие «ароморфоз» (крупное эволюционное новшество, повышающее уровень организации и открывающее новые возможности адаптации).

Проведение: вводный инструктаж (2 мин): озвучить легенду, раздать материалы, объяснить этапы, работа в командах (12 мин): учитель консультирует, задаёт наводящие вопросы: «Почему лёгкие не могли

появиться у рыб как основной орган дыхания?», «Как теплокровность связана с заботой о потомстве?». Презентация и дискуссия (8–10 мин): модерировать выступления, акцентировать причинно-следственные связи. Рефлексия (3 мин): вопрос классу: «Если бы один ароморфоз "исчез", как изменилась бы эволюция позвоночных?».

Формы и методы обучения: групповая работа (команды по 3–4 человека) с элементами фронтальной дискуссии на этапе защиты; игровой (сюжетная легенда, ролевое погружение); проблемно-поисковый (восстановление эволюционных цепочек); наглядно-практический (работа с карточками, игровым полем); дискуссионный (аргументация выбора, ответы на вопросы).

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: карточки из плотной бумаги/ламинированные — без острых краёв. При перемещении по классу (если используется «живое» игровое поле) — соблюдать дистанцию, не бегать. При работе в группах — рациональное размещение парт для комфортного обсуждения.

Психологический комфорт: создавать атмосферу сотрудничества, а не жёсткой конкуренции. Поощрять любые попытки аргументации, даже при ошибочном ответе: «Интересная гипотеза! Давайте проверим её по учебнику». Исключать публичную критику отдельных обучающихся — обсуждать идеи, а не личности. Учитывать темп работы команд: давать дополнительные задания быстрым группам (анализ «цены» ароморфоза).

Ожидаемые образовательные результаты:

Предметные: верно определяют ≥ 5 из 7 пар «ароморфоз → следствие»; корректно соотносят ароморфоз с таксоном, у которого он впервые появился; объясняют эволюционное значение ароморфозов, используя термины: адаптация, биологический прогресс, среда обитания.

Метапредметные: Познавательные - устанавливают причинно-следственные связи, моделируют эволюционные процессы, работают с

табличной и схематичной информацией. Регулятивные - планируют совместную деятельность, осуществляют само- и взаимоконтроль, корректируют ошибки в ходе обсуждения. Коммуникативные - аргументируют позицию, слушают и анализируют доводы партнёров, представляют результаты в устной форме.

Личностные: осознают эволюцию как научную теорию, основанную на доказательствах; проявляют интерес к изучению истории жизни на Земле; развивают навыки конструктивного диалога и ответственности за результат командной работы.

Оценивание и контроль результатов:

Таблица 22 – Критерии для команды (макс. 15 баллов):

Критерий	Баллы
Верно собрано пар «Ароморфоз → Следствие» (1 балл за пару)	0–7
Правильно определена группа, где ароморфоз появился впервые	0–4
Качество защиты отчёта: логика, терминология, аргументация	0–3
Аккуратность оформления «Досье»	0–1

Индивидуальное участие (дополнительно):

Активный вклад в обсуждение: +1 балл

Удачный вопрос другой команде: +1 балл

Шкала: 13–15 = «5», 10–12 = «4», 7–9 = «3», <7 = анализ ошибок + возможность доработки.

Применение данной дидактической игры наиболее эффективно в качестве логического завершения изучения темы. В этом случае обучающимся известны базовые факты, и задача игры - их систематизировать. Для усиления метапредметного эффекта после игры предложите обучающимся создать «Эволюционный таймлайн» — плакат, где ароморфозы располагаются не только по таксонам, но и в геологическом времени (палеозой, мезозой, кайнозой). Это позволит установить прочные связи с историей развития Земли и развивает междисциплинарное мышление.

Материал 4. Цифровой методический материал по биологии по теме «Позвоночные животные»

Форма реализации: интерактивные упражнения на платформе LearningApps.org

Упражнение 1. «Классы позвоночных: Найди пару» (рис.3)

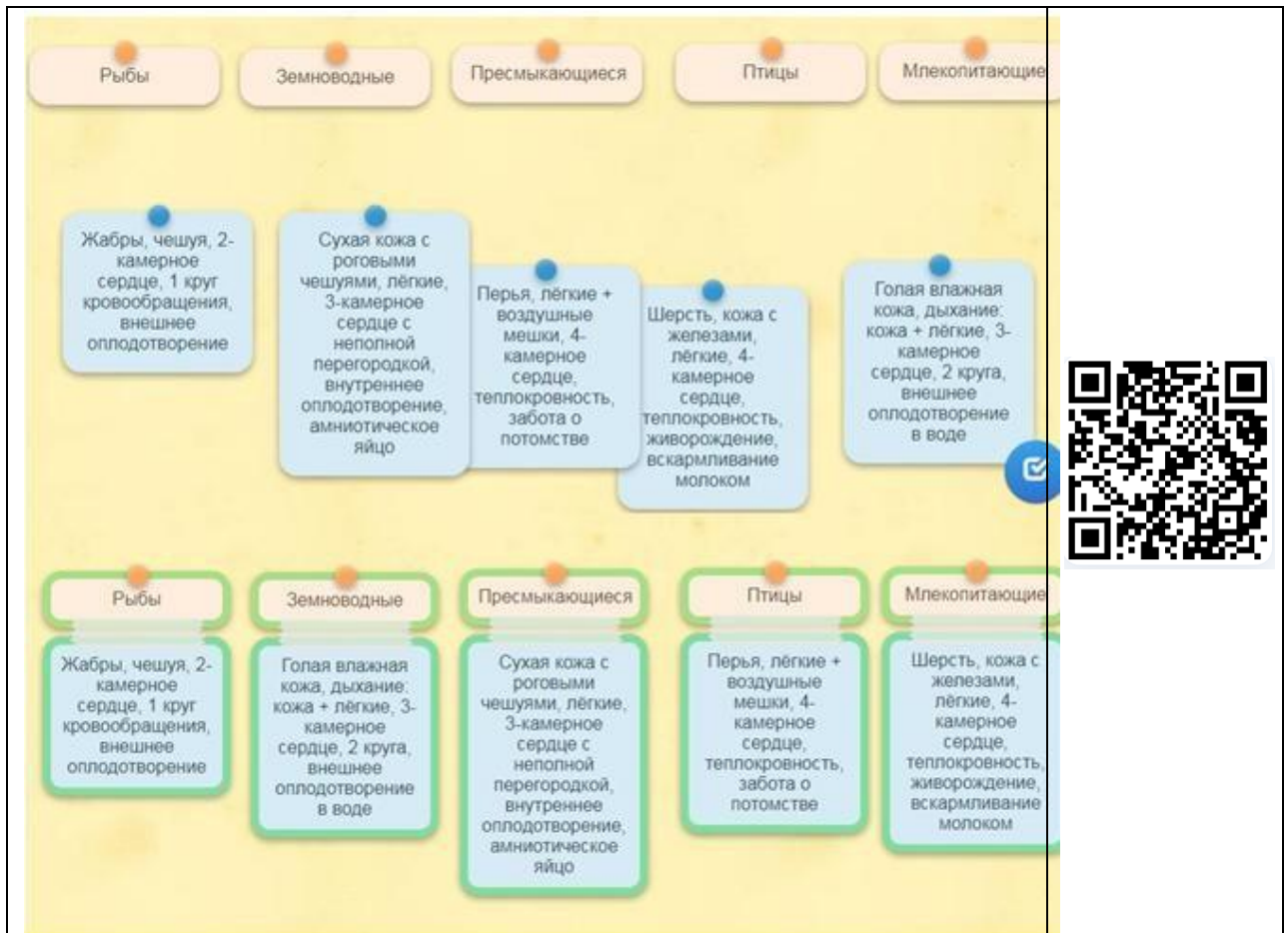


Рисунок 3 – Упражнение «Классы позвоночных: Найди пару» на платформе

LearningApps.org

Тема: основные признаки классов позвоночных.

Цель: сформировать умение соотносить класс позвоночных с его основными отличительными признаками.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знание ключевых признаков каждого класса позвоночных;
- Научить дифференцировать сходные таксоны (напр., земноводные/пресмыкающиеся);
- Актуализировать терминологию: «амниотическое яйцо», «теплокровность», «замкнутая кровеносная система».

Развивающие:

- Развивать зрительную память и скорость распознавания биологических понятий;

- Формировать навык работы с цифровой образовательной средой;
- Развивать аналитическое мышление через поиск логических соответствий

Воспитательные:

- Воспитывать внимательность к деталям при работе с научной информацией;
- Формировать ответственность за результат самостоятельной цифровой работы.

Тип задания: интерактивное, аналитическое.

Формы и методы обучения: проблемное обучение.

Структура и особенности: задание представляет собой интерактив, где даны карточки двух типов – название класса позвоночных и описание основных признаков класса. Эти карточки необходимо сопоставить.

Методические рекомендации: объяснить обучающимся, что сначала нужно найти самые очевидные пары (например, перья → птицы), затем проанализировать оставшиеся. Перед выполнением: провести 3-минутную актуализацию — «Назовите по одному признаку для каждого класса» и инструктаж: объяснить механику: «Найдите карточку класса и подберите к ней описание. Система сразу покажет, верно ли вы выбрали».

Формы и методы обучения: индивидуальная работа с гаджетом; возможна парная работа (обсуждение спорных пар); практический (интерактивное сопоставление); наглядный (карточки с текстом и иконками); контролируемый самоконтроль (мгновенная проверка).

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание кабинетное, не требует двигательной активности, рисков нет.

Цифровая гигиена: соблюдать режим зрительной нагрузки: 15–20 мин работы с экраном + перерыв; держать устройство на расстоянии 30–40 см от глаз; использовать режим «ночной свет» при недостаточном освещении.

Психологический комфорт: акцентировать: ошибка — часть обучения, система позволяет повторить без штрафа; исключить публичное сравнение результатов: каждый работает в своём темпе.

Ожидаемые образовательные результаты: предметные - верно соотносят ≥ 4 из 5 классов с их признаками; используют термины «амниотическое яйцо», «теплокровность» в контексте; объясняют различия между классами устно или письменно. Метапредметные - работают с интерактивным интерфейсом (ИКТ-компетентность); осуществляют самоконтроль по мгновенной обратной связи (регулятивные УУД); анализируют причины ошибок и корректируют действия. Личностные - проявляют интерес к интерактивным формам обучения; развивают самостоятельность и ответственность за результат.

Оценивание и контроль результатов:

5 верных пар – «5»

4 верные пары – «4»

3 верные пары – «3»

≤ 2 верные пары – «2»

Упражнение 2. «Эволюционная лестница» (рис.4)

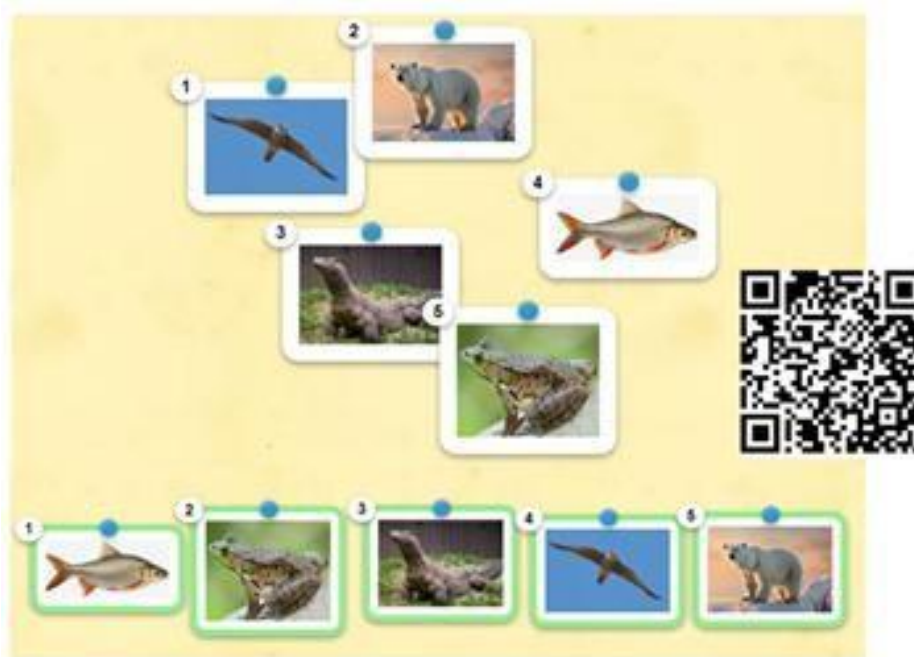


Рисунок 4 – Упражнение «Эволюционная лестница» на платформе LearningApps.org

Тема: Эволюция позвоночных животных.

Цель: Формирование представления об эволюционной последовательности усложнения организации позвоночных через интерактивное выстраивание хронологической цепочки.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знание эволюционной последовательности классов позвоночных;
- Показать причинно-следственные связи между ароморфозами и освоением новых сред;
- Актуализировать понятия: «ароморфоз», «биологический прогресс», «адаптация».

Развивающие:

- Развивать логическое мышление и умение выстраивать временны́е последовательности;
- Формировать навык работы с абстрактными эволюционными понятиями через визуальную модель;
- Развивать умение аргументировать порядок элементов.

Воспитательные:

- Развивать логическое мышление и умение выстраивать временны́е последовательности;
- Формировать навык работы с абстрактными эволюционными понятиями через визуальную модель;
- Развивать умение аргументировать порядок элементов.

Тип задания: систематизация и применение знаний в новой ситуации, интерактивное упражнение типа «Упорядочить», продуктивное, аналитическое.

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна групповая дискуссия после выполнения; проблемно-поисковый

(восстановление эволюционной цепочки); наглядно-практический (визуальная «лестница» эволюции); дискуссионный (обсуждение причинно-следственных связей).

Структура и особенности: 5–7 элементов для упорядочивания, которые необходимо расположить в вертикальный/горизонтальный список. Требуется понимания не только фактов, но и логики: «почему земноводные появились после рыб?»

Методические рекомендации: перед выполнением упражнения кратко повторить понятие «ароморфоз» и основные этапы эволюции позвоночных. Провести инструктаж - объяснить: «Расположите этапы эволюции от древних к современным. Подумайте: какое новшество позволило выйти на сушу?». Рефлексия: после выполнения задать вопросы: «Почему теплокровность появилась позже лёгких?», «Какой ароморфоз, на ваш взгляд, был самым важным?».

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна групповая дискуссия после выполнения; проблемно-поисковый (восстановление эволюционной цепочки); наглядно-практический (визуальная «лестница» эволюции); дискуссионный (обсуждение причинно-следственных связей).

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание кабинетное, не требует двигательной активности, рисков нет.

Цифровая гигиена: соблюдать временной режим: не более 10 минут непрерывной работы с упражнением. Делать гимнастику для глаз после завершения задания.

Психологический комфорт: акцентировать: «Неверный порядок — возможность понять логику эволюции глубже». Поощрять гипотезы: «Почему вы поставили этот элемент именно сюда?».

Ожидаемые образовательные результаты: Предметные: верно выстраивают эволюционную последовательность ≥ 4 из 5 классов; объясняют

причинно-следственные связи между ароморфозами и освоением сред; используют термины «ароморфоз», «адаптация», «биологический прогресс». Метапредметные: строят логические цепи рассуждений (познавательные УУД); планируют последовательность действий при выполнении задачи (регулятивные УУД); анализируют ошибки и корректируют понимание эволюционной логики. Личностные: осознают эволюцию как научную теорию, основанную на доказательствах; проявляют интерес к истории жизни на земле и методам её изучения.

Оценивание и контроль результатов:

Полностью верная последовательность – «5»

1 ошибка в порядке – «4»

2 ошибки – «3»

≥3 ошибок – «2»

Упражнение 3. «Верно или неверно: Детектор знаний» (рис.5)

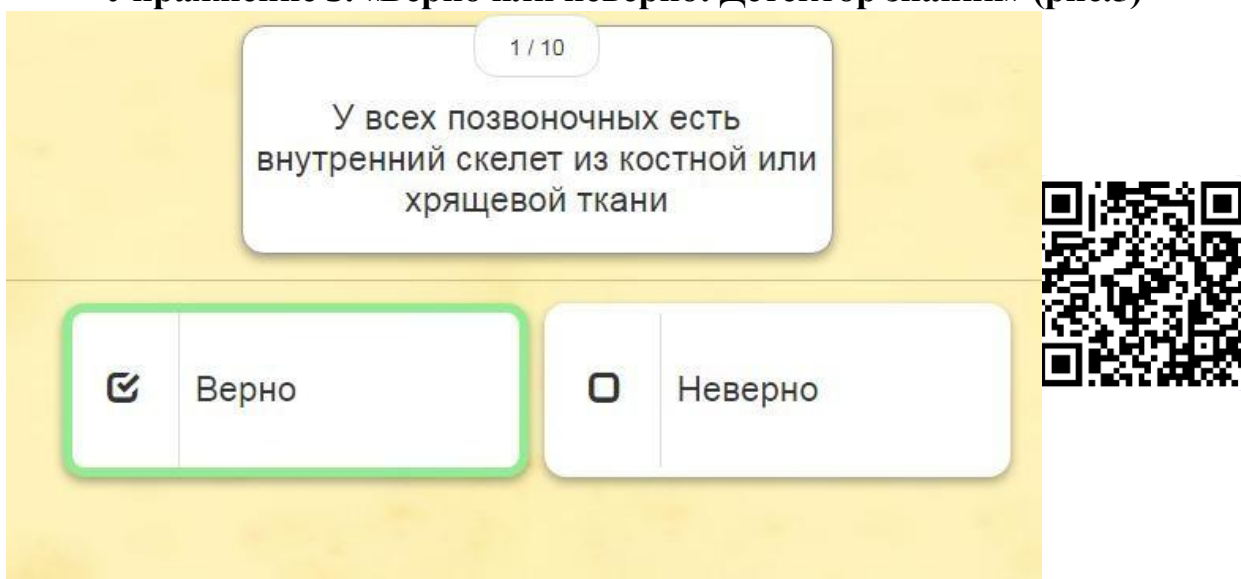


Рисунок 5 – Упражнение «Верно или неверно: Детектор знаний» на платформе LearningApps.org

Тема: Контроль знаний по теме «Позвоночные животные».

Цель: Диагностика уровня усвоения фактических знаний о позвоночных и формирование критического мышления через анализ утверждений с «ловушками».

Задачи:

Образовательные:

- Проверить усвоение ключевых фактов о классах позвоночных;
- Научить распознавать типичные заблуждения и мифы в биологии;
- Закрепить умение аргументировать выбор ответа.

Развивающие:

- Развивать критическое мышление через анализ утверждений с подвохом;
- Формировать навык быстрого принятия решений в условиях ограниченного времени;
- Развивать умение объяснять свою позицию научно обоснованно.

Воспитательные:

- Воспитывать научную скептичность: «Не верь на слово — проверяй факты»;
- Формировать культуру аргументированной дискуссии и уважение к доказательному знанию.

Тип задания: викторина с выбором ответа.

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна фронтальная дискуссия после выполнения; контрольно-диагностический (тестирование с мгновенной проверкой); проблемный (анализ утверждений с «ловушками»); дискуссионный (обсуждение спорных вопросов).

Структура и особенности: контрольно-диагностический (тестирование с мгновенной проверкой); проблемный (анализ утверждений с «ловушками»); 10 вопросов формата «верно/неверно»; чёткое разделение: зелёная кнопка «верно», красная «неверно».

Методические рекомендации: перед выполнением: напомнить: «Внимательно читайте утверждения — некоторые содержат полуправду»; инструктаж: объяснить механику: «Выберите "Верно" или "Неверно"; после выполнения: провести мини-дискуссию: «Какое утверждение вызвало наибольшие затруднения? Почему?».

Формы и методы обучения: индивидуальная работа; возможна фронтальная дискуссия после выполнения; контрольно-диагностический

(тестирование с мгновенной проверкой); проблемный (анализ утверждений с «ловушками»); дискуссионный (обсуждение спорных вопросов).

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: задание кабинетное, физической активности не предусматривает, рисков нет.

Цифровая гигиена: ограничить время выполнения: 10–12 минут + перерыв. Использовать устройства с регулируемой яркостью для снижения нагрузки на глаза.

Психологический комфорт: подчёркивать диагностическую, а не оценочную цель: «Это не экзамен, а возможность понять, что нужно повторить». Исключить публичное оглашение результатов без согласия ученика.

Ожидаемые образовательные результаты: предметные - распознают ≥ 8 из 10 верных/неверных утверждений; объясняют, почему неверное утверждение является ошибочным; корректно используют биологическую терминологию в аргументации. Метапредметные - анализируют информацию на предмет достоверности (критическое мышление); аргументируют свою позицию, опираясь на научные факты (коммуникативные ууд); осуществляют рефлексию: «что я понял после пояснения к ошибке?». Личностные - развивают научную скептичность и потребность в проверке информации; проявляют устойчивость к фрустрации при ошибках: «ошибка — это нормально, главное — понять причину».

Оценивание и контроль результатов:

9–10 верных ответов – «5»

7–8 верных ответов – «4»

5–6 верных ответов – «3»

≤ 4 верных ответа – «2»

Данные три интегративных упражнения целесообразно использовать как единый цифровой модуль: «Найти пару» — для разминки и актуализации; «Эволюционная лестница» — для углубления понимания

связей; «Детектор знаний» — для финальной диагностики. Такой последовательный подход обеспечивает постепенное нарастание когнитивной нагрузки и всестороннюю проработку темы «Позвоночные животные».

Раздел «Позвоночные животные» занимает важное место в школьном курсе биологии и имеет большое значение для формирования у учащихся целостной картины органического мира, понимания общебиологических закономерностей, поэтому применения разработанных дидактических материалов целесообразно и выступает эффективным инструментом усвоения предметных знаний и формирования УУД у обучающихся.

Материал 5. Проект «АдаптоГен: Создай позвоночного будущего»

Тема: Общая характеристика позвоночных

Форма реализации: творческое, проектное задание.

Тип: индивидуальное художественно-графическое задание с элементами научной инфографики на закрепление полученных знаний.

Цель: Развитие умения визуализировать и систематизировать биологические знания через создание научно-графической иллюстрации, закрепление понимания причинно-следственных связей между анатомическими особенностями позвоночных и их экологической нишей.

Задачи:

Образовательные:

- Закрепить знание ключевых адаптаций классов позвоночных;
- Научить отражать научные факты в графической форме (выноски, схемы, подписи);
- Формировать навык создания учебного био-скетча с терминологической точностью.

Развивающие:

- Развивать образное и логическое мышление, навыки инфографики и схематизации;

- Формировать пространственное воображение и умение выделять существенное;
- Развивать научную речь через краткие пояснительные аннотации.

Воспитательные:

- Воспитывать эстетическое восприятие биологического разнообразия;
- Формировать культуру оформления научных материалов, аккуратность и ответственность за достоверность;
- Развивать уважение к природе через внимательное «наблюдение» в процессе рисования.

Структура (этапы работы): выбор объекта (класс + конкретная среда обитания + планируемые адаптации к ней); создание рисунка, инфографические выноски (что изображено? (термин), какую функцию выполняет? почему это адаптация к выбранной среде?); завершение (самопроверка работы, подпись работы: ФИО, класс, название вида). Не требует профессиональных художественных навыков: важна схематичность и биологическая корректность; формат а4 или цифровой холст); допустимо использование примеров с обязательной научной переработкой.

Формы и методы обучения: индивидуальная работа в классе или как домашнее задание; завершается мини-выставкой или цифровой галереей; наглядно-практический (рисование, создание схемы); объяснительно-иллюстративный (демонстрация эталонов научных иллюстраций); метод визуализации знаний (перевод текста в графику); рефлексивный (самоанализ по чек-листу).

Методические рекомендации: подготовка: показать 2–3 примера качественных научных иллюстраций (из учебников, научно-популярных журналов). Инструктаж: чётко обозначить: «Главное не «красота», а «точность». У рыбы не может быть наружных ушных раковин, у птицы — зубов, у земноводного — сухой роговой чешуи». После выполнения: организовать «Галерею адаптаций» на стене класса или в общей папке.

Попросить одноклассников найти на работах «1 удачное решение» и «1 вопрос автору».

Техника безопасности и этика:

Физическая безопасность: Использовать сертифицированные, не токсичные карандаши, маркеры, краски; Соблюдать эргономику: правильное освещение, расстояние до листа 30–40 см, регулярные микроперерывы для глаз; При работе с ножницами/канцелярскими ножами (если вырезают коллаж) — инструктаж и контроль.

Научная и информационная этика: запрет на искажение биологических фактов ради «художественного эффекта»; уважительное отношение к объектам изображения: избегать карикатурной, уничижительной или антропоцентричной стилизации.

Психологический комфорт: оценка по научной точности и логике, а не по уровню художественного мастерства; поддерживающая формулировка обратной связи: «Биологически верно, обрати внимание на пропорции хвоста» вместо «Нарисовано некрасиво»; возможность внести правки и пересдать работу без снижения итоговой оценки.

Ожидаемые образовательные результаты: предметные - верно отражают 3–4 адаптации выбранного класса позвоночных; корректно подписывают органы/покровы с использованием биологической терминологии; объясняют связь «строение → функция → среда» в пояснительных аннотациях. Метапредметные: Познавательные - переводят вербальную информацию в графическую, выделяют существенное, строят причинно-следственные модели. Регулятивные - планируют этапы создания иллюстрации, осуществляют самопроверку. Коммуникативные - ясно формулируют научные подписи, участвуют в обсуждении работ. Личностные - Развивают эстетическое восприятие биоразнообразия и интерес к научной иллюстрации; Укрепляют уверенность в своих силах через создание собственного учебного продукта.

Таблица 23 – Оценивание и контроль результатов:

Критерий	Дескрипторы	Баллы
Научная точность	Признаки соответствуют выбранному классу; Отсутствие биологических ошибок в строении; Корректность терминов в подписях	0–4
Визуальная структура и аккуратность	Читаемость выносок, логичная композиция; Цветовые акценты выделяют адаптации; Отсутствие помарок, соблюдение формата	0–3
Пояснительные аннотации	Каждая выноска содержит: название + функция + связь со средой; Логичность, грамотность, научный стиль	0–3

Шкала перевода в отметку: 9–10 баллов — «5» (отлично), 7–8 баллов — «4» (хорошо), 5–6 баллов — «3» (удовлетворительно), ≤ 4 балла — «2» (требуется доработка с консультацией учителя).

В ходе работы были разработаны опорные конспекты (ОК) по темам:

Рыбы: ОК помогает зафиксировать базовый план строения позвоночных и специфические адаптации к водной среде (жабры, боковая линия, плавники). Задаёт «точку отсчёта» для эволюции.

Земноводные: Конспект акцентирует внимание на двойственности (дуализме) образа жизни и строения (вода/суша, жабры/лёгкие, голая кожа), что объясняет их зависимость от среды обитания.

Пресмыкающиеся: ОК подчёркивает ключевой ароморфоз — появление плотных оболочек яйца и сухой кожи, что позволяет полностью порвать связь с водной средой и заселить сушу.

Птицы: Конспект фокусируется на адаптациях к полету (облегченный скелет, воздушные мешки, четырехкамерное сердце, высокий уровень обмена веществ), показывая, как морфология подчинена функции.

Млекопитающие: ОК выделяет главные факторы успеха класса: вскармливание молоком, теплокровность и, главное, развитие коры больших полушарий (поведение и нервная система).

Разработанные ОК имеют педагогическую и методическую значимость для применения их в курсе биологии 8 класса при изучении темы «Позвоночные животные» (или «Хордовые»), так как она является одной из

самых объемных, сложных и насыщенных терминами в школьном курсе. Обучающимся необходимо не просто запомнить множество фактов, но и понять эволюционную взаимосвязь между классами. Это достигается единым планом изучения: все 5 разработанных конспектов построены по единому алгоритму (среда обитания и приспособления ней - внешний вид - скелет - системы органов – размножение-значение в природе и для человека). Это создает у учеников четкий ментальный каркас для изучения темы. Также использование разработанных позволяет легко проследить усложнение систем органов. Например, как меняется кровеносная система: 2-камерное сердце (Рыбы) →→ 3-камерное (Земноводные/Пресмыкающиеся) →→ 4-камерное (Птицы/Млекопитающие). Опорные конспекты делают эти скачки (ароморфозы) очевидными для понимания обучающимися. Использование конспектов облегчает сравнительную характеристику: при выполнении заданий, где нужно найти черты сходства и различия (например, чем земноводные отличаются от пресмыкающихся), ученик может просто «наложить» один опорный конспект на другой и мгновенно увидеть разницу.

Разработанные конспекты имеют и общедидактическое значение:

- Снижение когнитивной нагрузки: Учебник содержит много «сплошного» текста. Опорный конспект сжимает информацию до ключевых слов, символов и графических схем. Это позволяет ученику 8 класса удерживать в фокусе внимания главное, не отвлекаясь на второстепенные детали.
- Визуализация и опора на наглядно-образное мышление: Подростки лучше воспринимают информацию, представленную в графической форме. ОК переводят вербальную информацию в визуально-логическую, задействуя оба полушария мозга.
- Формирование умения структурировать информацию: Глядя на готовые ОК, ученики учатся выделять главное, выстраивать причинно-следственные связи и в будущем смогут самостоятельно составлять подобные схемы для других тем.

Также разработанные конспекты могут служить эффективным инструментом при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ: В 8 классе начинается планомерная подготовка к ОГЭ. Задания второй и первой части часто требуют знания общих признаков хордовых, сравнения классов и знания ароморфозов. Опорные конспекты служат идеальным инструментом для повторения и систематизации перед контрольными и экзаменом.

Использование ОК способствует формированию универсальных учебных действий (УУД), что обеспечивает:

Реализацию требований ФГОС:

- Познавательные УУД: работа со схемами, знаково-символическое моделирование.
- Логические УУД: анализ, сравнение, обобщение, установление причинно-следственных связей.

Дифференциация обучения:

- Для слабых учеников ОК служит «костылем», по которому они могут ответить на вопрос, не боясь забыть термины.
- Для сильных учеников ОК служит базой, которую они могут дополнять новыми фактами, готовить по ним доклады или проекты.

Оптимизация домашнего задания: Ученику гораздо легче и быстрее выучить материал по яркой, структурированной схеме, чем перечитывать 5-7 страниц параграфа учебника. Это повышает мотивацию к выполнению домашнего задания.

Таким образом, разработанные опорные конспекты трансформируют изучение темы «Позвоночные» из механического заучивания огромного массива зоологической информации в осознанный процесс познания эволюционных закономерностей.

Заключение

1. Краткий обзор исследования. Выпускная квалификационная работа была посвящена изучению дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных у обучающихся 8 класса. В соответствии с гипотезой исследования применение собственно разработанного учителем дидактического материала как средства формирования знаний изучалось при изучении темы «Позвоночные животные» у обучающихся 8 класса. Основные результаты работы:

Проанализировано состояние проблемы разработки и применения дидактического материала как средства формирования знаний о позвоночных животных у обучающихся 8 класса.

Проведен комплексный анализ состояния проблемы исследования на сегодняшний день.

Экспериментально установлена зависимость между применением дидактического материала и уровнем усвоения знаний у обучающихся.

Педагогическое исследование также показало что применение разработанных дидактических материалов способствовало повышению интереса предмету и проявлению активности на уроке.

2. Основные результаты. Рассмотрена сущность, виды дидактического материала и особенности его использования в предметной области «биология» можно утверждать что дидактические материалы (тексты, схемы, таблицы, задания, модели) представляют собой совокупность средств обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучающимися при использовании их в учебной деятельности. В зависимости от цели применения дидактических материалов обеспечивается усвоение обучающимися знаний по дисциплине, формирование практических умений, контроль достижения результатов освоения содержания. Их использование в процессе обучения значительно облегчает усвоение образовательной информации.

Проанализирована рабочая программа по биологии 8 класса по теме Позвоночные животные выявлены ключевые критерии к освоению тем в соответствии с требованиями ФГОС.

Разработан комплект дидактических материалов по теме Позвоночные животные, в который входят опорный конспект (для учителя) и дидактические карточки (для обучающихся).

Проведена опытно-экспериментальная работа, по применению дидактических материалов в школьной практике при изучении темы «Позвоночные животные» в 8 классе. Проведенная работа показала, что применение на уроках разработанного дидактического материала способствует усвоению и углублению учебного материала.

4. Рекомендации и практическое применение. Учитывая результаты педагогического исследования, можно утверждать что использование дидактических материалов при изучении предметной области «Биология» является эффективным средством формирования предметных знаний. Это обуславливает рекомендацию к использованию дидактических материалов и на уроках и во внеурочной деятельности.

5. Ограничения исследования. К ограничениям исследования можно отнести малую численность обучающихся, входящих в экспериментальную группу и педагогов, проходящих опрос. Для получения более точных и достоверных данных логично повторить исследование на другой группе обучающихся/при изучении другой темы, а также увеличить количество, задействованных в опросе учителей.

6. Заключительное слово. Результаты теоретического и экспериментального исследования позволили подтвердить значимость изучаемой темы, а также обозначить направления для дальнейшего изучения роли дидактических материалов в процессе обучения биологии, например:

- алгоритм разработки дидактических материалов для использования в предметной области биология;

- отбор содержания дидактических материалов в соответствии с изучаемой темой;
- обучающая, воспитательная и развивающая роль дидактических материалов по биологии;
- значение дидактических материалов в формировании предметных и метапредметных умений и компетенций в предметной области биология;
- разработка дидактических материалов по биологии для обеспечения дифференциальности и вариативности обучения.

ВЫВОДЫ:

1. Дидактический материал - это целенаправленно подобранный комплекс средств обучения, который может быть представлен как натуральными объектами (коллекционные фонды, скелеты животных, чучела, влажные препараты), так и искусственными (муляжи, модели, таблицы, опорные конспекты, схемы) и с применением информационных технологий (ИИ). Их применение делает обучение системным, понятным и результативным. Работа с дидактическим материалом развивает умения: анализировать, выделять главное, сравнивать, делать выводы, проверять гипотезы.
2. Анализ рабочей программы по биологии для 8 класса в части темы «Позвоночные животные», показал, что на изучение данного раздела отводится 32 часа (50% годового курса). Материал выстроен по эволюционно-экологическому принципу (Рыбы → Земноводные → Пресмыкающиеся → Птицы → Млекопитающие) и каждый класс изучается по единой схеме: систематика → строение → физиология → экология → значение → охрана
3. На основе анкетирования учителей общеобразовательных школ стало ясно: для полноценного освоения темы «Позвоночные животные» требуется специальный комплект дидактических материалов, который не просто передаёт знания, а стимулирует самостоятельную мыслительную деятельность учащихся и побуждает их к поиску решений.

4. Разработанный дидактический материал по теме «Позвоночные животные» состоит из опорных конспектов, проектных заданий, дидактических карточек с заданиями разного уровня сложности и комплектов заданий (проблемные вопросы, задания на платформе LearningApps.org, сравнительные таблицы), которые направлены на реализацию деятельностного и компетентностного подходов, что способствует активизации учебной деятельности обучающихся за счет повышения их внутренней мотивации. Эти дидактические материалы собраны в рабочую тетрадь по теме «Позвоночные животные».

Библиографический список

1. Арбузова Е.Н. Проектирование рефлексивной системы обучения с применением инновационного учебно-методического комплекса по методике обучения биологии: дис. д-ра пед. наук : 13.00.02. М., 2015. 415 с.
2. Байбекова Ш.Е. Влияние дидактических материалов на познавательную способность учеников // Вестник Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева. 2021. №. 1 (42). С. 142-146.
3. Борисенко Е.Ю., Ленская Т.С. Развитие способностей школьников к самостоятельной работе на уроках биологии // Сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции. Анапа, 08 апреля 2023 года / отв. ред. Скорикова Е.Н. / Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе. Анапа, 2023. С. 27-33.
4. Галкина А.Ю. Дидактические игры в обучении биологии // Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества. Ижевск, 01 сентября 2021 года ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет». Уфа, 2021. С. 120-123.
5. Грозан Н.Ф., Прудникова Т.И. Дидактические принципы Я.А. Коменского: Принципы реализации в современной школе // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №. 2 (70). С. 63-66.
6. Грякалов А.А. Современная дидактика: от Коменского до наших дней. Философско-педагогические аспекты современной дидактики. Л.М. Перминова // Ценности и смыслы. 2021. №. 5 (75). С. 136-146.
7. Держинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М.: Апекс Пресс, 2005. 303 с.
8. Дудковская И.А. Дидактические материалы организации исследовательской деятельности учащихся // Конструктивные педагогические заметки. 2021. №. 2 (9). С. 85-99.
9. Захаревич Н.Б. Современная дидактика в зеркале цифрового образования // Академический вестник. Вестник Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования. 2021. №. 1 (51). С. 28-33.
10. Зыков И.Е. К вопросу о систематизации и обобщении знаний учащихся при изучении школьного курса зоологии // Проблемы современного педагогического образования. 2025. №. 2 (86). С. 161-164.

11. Зыков И.Е. Специфика преподавания раздела «Животные» в школьном курсе биологии // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №. 3 (83). С. 127-130.
12. Зыков И.Е. Психолого-педагогические особенности формирования системы знаний учащихся в процессе обучения биологии // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №. 4 (84). С. 59-62.
13. Ибрагимова Х.А., Ибрагимова Т.В. Разработка и изготовление оригинальных учебных пособий и дидактических материалов по химии // Современные проблемы естествознания: материалы V Региональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Грозный, 24 апреля 2021 года / Чеченский государственный педагогический университет. Грозный, 2021. С. 30-33.
14. Исаева А.У., Досбергеноулы К.Н. Использование инновационных методов в преподавании биологии в средней школе // Актуальные научные исследования: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. Пенза 5 апреля 2023 / Международный центр научного сотрудничества «Наука и просвещение». Пенза, 2023. С. 39-41.
15. Исаенко М.М., Квартыч Е.И. Педагогические условия и педагогические приемы, направленные на улучшение усвоения учебного материала по дисциплине «Биология» // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №. 1 (88). С. 120-123.
16. Кайнарбаев Е.Е. и др. Дидактические условия организации самостоятельного обучения и самооценивания учащихся при изучении биологии // Научно-педагогический журнал «Білім-Образование» Национальной академии образования имени И. Алтынсарина. 2025. Т. 112. №. 1. С. 71-82.
17. Карташова Н.С., Медведева Н.В. Цифровые инструменты на уроках биологии как средство достижения метапредметных результатов обучения // Ученичество. 2022. №. 2. С. 53-65.
18. Китова Е.А. Использование сервиса learningapps на уроках биологии // Трансмиссия культурного опыта и социальных практик в эпоху транзитивности: сборник материалов Международной научно-практической конференции / отв. ред. Кожевникова О.В., Хотинец В.Ю. / Ижевск, 15–18 ноября 2022 года. Удмуртский государственный университет. Ижевск, 2022. С. 109-110.
19. Колиян А.С., Квартыч Е.И. Использование дидактического материала в процессе изучения предмета «Биология» как средства развития

познавательной активности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №. 2 (77). С. 118-120.

20. Кураченко И.В., Зятков С.А. Большой практикум (раздел "Позвоночные животные"): учебно-методический комплекс для специальности "Биология" (научно-педагогическая деятельность) специализации Зоология / сост.: И.В. Кураченко, С.А. Зятков; Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины. Гомель: ГГУ имени Ф. Скорины, 2021. 144 с.

21. Леонтьева И.А. Особенности применения наглядных средств обучения на уроках биологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №. 9. С. 557-562.

22. Лисун Н.М., Алканова А.Н. Из опыта формирования и оценки естественнонаучной грамотности на уроках биологии // Актуальные проблемы химического и биологического образования: материалы XII всероссийской научно-методической конференции. Москва, 22–23 апреля 2022 года. Московский педагогический государственный университет. Москва, 2022. С. 202-207.

23. Методические рекомендации по организации обучения (разработка дидактических материалов) по общеобразовательной дисциплине «Биология» // Институт развития профессионального образования. URL: <http://www.dim-spo.ru/attachments/article/2209/Rekomendacii.pdf>. (дата обращения 08.11.2025).

24. Никитина А.А., Усков М.В. Практикум по дисциплине «Методика обучения биологии»: учебное пособие. Владимир: ВлГУ, 2024. 88 с.

25. Ольховский Д. В., Лоскутов А. А. Педагогический эксперимент: методика проведения и внедрения в образовательную деятельность // Современные проблемы науки и образования. 2018. №. 6. С. 156-156.

26. Поплевин А.С., Попова А.В., Фоменко Н.Г. Особенности использования средств обучения на уроках биологии // Студенческий электронный журнал СтРИЖ. 2022. №. 2. С. 102-105.

27. Попонина Е.Г., Бакряж С. Применение дидактических материалов на уроках биологии и во внеурочной деятельности // МКОУ АМО «Бакряжская средняя общеобразовательная школа». URL: <https://clc.li/xkBNq> (дата обращения 09.11.2025).

28. Промоторова Е.Ю., Чабарова Б.М. Методы исследования позвоночных животных: учебно-методическое пособие. Тюменский государственный университет. Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2022. 88 с.

29. Салмин О.Н., Карпухина Е.И., Карпухина Д.И. Дидактические средства обучения: функции, типология, особенности использования // Поволжский педагогический поиск. 2021. №. 4 (38). С. 95.

30. Семенова Н.Г., Якунчев М.А., Маркинов И.Ф. Практико-ориентированные задания как средство оценивания результатов подготовки обучающихся // Современные наукоемкие технологии. 2023. №. 9. С. 172-179.

31. Ситникова А.В., Карташова Е.С. Использование дидактических игр на уроках биологии с целью развития познавательной деятельности школьников // Студенческий форум / Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования". Тематическое направление: Psychology. 2022. № 6 (306). С. 24-25.

32. Смелая Т.П., Карташова Е.С. Использование межпредметного подхода в процессе обучения биологии: актуальность и своевременность // Студенческий форум. 2022. № 14 (193). С. 26.

33. Таскимбаева А.Б. Дидактические материалы // Рецензируемое всероссийское педагогическое издание журнал «Современный урок» ISSN: 2713-282X. Опубликовано: 20.03.2025. URL: <https://www.1urok.ru/categories/10/articles/92145> (дата обращения 11.11.2025).

34. Теремов А.В. Дидактический материал по биологии как средство методического обеспечения школьного биологического образования на основе укрупнения дидактических единиц // Совершенствование методики преподавания биологии в школе и вузе : материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием / под общ. ред. Н. А. Богданова / г. Москва, 10–11 ноября 2023 года. Московский педагогический государственный университет. М. 2023. С. 246-251.

35. Теремов А.В., Петросова Р.А. Научная школа «Совершенствование содержания и технологий обучения биологии в общеобразовательной школе» кафедры естественно-научного образования и коммуникативных технологий // Научные школы московского педагогического государственного университета. Очерки / отв. редактор Лубков А.В. / Московский педагогический государственный университет. М. 2023. Том. Выпуск 2 . С. 115-121.

36. Трифонова Т.М., Тихонова Е.А. Дидактические стихи на уроках биологии как средство активизации познавательной деятельности учащихся // Общество, педагогика, психология: теория и практика: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования» Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики.

Чебоксары, 28 мая 2021 года. БУ ЧР ДПО «Чувашский республиканский институт образования». Чебоксары, 2021. С. 285-288.

37. ФГОС Основное общее образование. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 N 1897 (ред. от 18.06.2025) [Электронный ресурс] //Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС). URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения 04.11.2025).

38. Федеральная рабочая программа основного общего образования биология (базовый уровень) (для 5–9 классов образовательных организаций) [Электронный ресурс] // Единое содержание общего образования. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_biologiya_5-9_baza.pdf (дата обращения 09.11.2025).

39. Хаустов С.А. Создание дидактического телеграм-канала для обучения биологии в школе на углубленном уровне // Образовательные ресурсы и технологии. 2024. №. 2 (47). С. 56-64.

40. Хотулёва О.В., Ющенко Ю.А., Егорова Г.В. Создание и использование электронных учебно-методических материалов на уроках биологии // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №. 4 (84). С. 294-299.

41. Шарыпова Н.В., Павлова Н.В., Суворова А.И. Дидактический потенциал ситуационных заданий в процессе изучения общей биологии // Современные проблемы науки и образования. 2021. №. 1. С. 8-8.

42. Шигакова Л. Инновационные технологии в обучении «медицинской биологии» через виртуальные программы и дидактические средства // Общество и инновации. 2023. Т. 4. №. 9. С. 160-167.

43. Ямщикова Д.С. Контекстные задания по биологии как средство формирования естественнонаучной грамотности обучающихся 7–9 классов // Современные проблемы науки и образования. 2022. №. 3. С. 22.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Дидактическая игра «Эволюционный детектив: в поисках ароморфозов»

ЭТАПЫ ИГРЫ:

ЭТАП 1. «Сбор улик» (5 мин)

- Входные данные: 14 карточек (7 ароморфозов + 7 следствий) вперемешку
- Задача: найти логические пары «Признак → Преимущество»
- Особенность: требует понимания биологической сути, а не механического сопоставления

ЭТАП 2. «Привязка к группе» (7 мин)

- Входные данные: 5 карточек с классами позвоночных + игровое поле
- Задача: определить, у какой группы впервые появился каждый ароморфоз
- Особенность: визуализация эволюционной последовательности на «лестнице» позвоночных

ЭТАП 3. «Защита отчёта» (8–10 мин)

- Формат: мини-презентация (1–2 ароморфоза на команду)
- Критерии: логика, терминология, аргументация эволюционного значения
- Особенность: развитие коммуникативных УУД и научной речи

УНИКАЛЬНЫЕ МЕХАНИКИ:

- Цветовое кодирование карточек (синие/зелёные/жёлтые) — визуальная навигация
- «Досье детектива» — структурированный бланк для фиксации результатов
- Элемент соревнования + кооперации (команды работают параллельно, но обсуждают итоги совместно)

Пример эталонных пар для учителя:

Ароморфоз (синяя)	Следствие (зелёная)	Группа (жёлтая)
A1: Внутренний скелет	C1: Активное передвижение, крупные размеры	Г1: Рыбы
A2: Развитие ЦНС	C2: Усложнение поведения, обучение	Г1–Г2
A3: Лёгочное дыхание	C3: Освоение суши, независимость от воды	Г2: Земноводные
A4: Многокамерное сердце	C4: Интенсивный обмен, выносливость	Г4–Г5
A5: Амниотическое яйцо	C5: Размножение на суше, защита зародыша	Г3: Пресмыкающиеся
A6: Теплокровность	C6: Независимость от температуры среды	Г4–Г5
A7: Перья/шерсть	C7: Терморегуляция, защита	Г4–Г5

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для педагога:

Подготовка к игре:

Провести вводный урок/беседу по теме «Пути эволюции: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация» — игра предполагает базовое знание терминов.

Распечатать комплекты карточек на плотной бумаге (желательно ламинировать для многократного использования).

Подготовить проекцию игрового поля или нарисовать его на доске заранее.

Проведение:

Инструктаж (2 мин): чётко озвучить легенду, показать образец заполнения «Досье», акцентировать: «Одна карточка ароморфоза = одна карточка следствия».

Работа в командах (12 мин): учитель выполняет роль «консультанта», задаёт наводящие вопросы, но не даёт готовых ответов. Примеры вопросов: «Почему амниотическое яйцо стало ключом к полному выходу на сушу?», «Могли ли птицы стать теплокровными без четырёхкамерного сердца?».

Защита и дискуссия (8–10 мин): модерировать выступления, поощрять вопросы между командами, фиксировать удачные аргументы на доске.

Рефлексия (3 мин): вопрос на обобщение: «Какой ароморфоз, на ваш взгляд, стал самым важным для эволюции позвоночных? Почему?».

Дифференциация:

Уровень	Адаптация
Базовый	Уменьшить количество пар до 5, добавить карточки-подсказки с изображениями органов
Повышенный	Добавить карточки «Цена ароморфоза» (энергозатраты, уязвимость) для анализа эволюционных компромиссов
Углублённый	Ввести карточки «Доказательства» (ископаемые, эмбриология) для обоснования выбора

Типичные ошибки и коррекция:

Путают ароморфоз и идиоадаптацию → напомнить критерии: ароморфоз повышает общий уровень организации и открывает новые среды.

Затрудняются с привязкой к классу → разрешить использование учебника или опорной схемы на доске.

Споры в команде → ввести правило: «Решение принимается консенсусом, аргументы важнее количества голосов».

После игры:

Раздать мини-карту «Эволюционный компас» как памятку.

Предложить творческое ДЗ: «Придумайте ароморфоз для позвоночного будущего, который освоит новую среду (подземную, глубины океана, Марс). Опишите преимущество и "цену"».

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ЭТИКА

Аспект	Содержание
Физическая безопасность	• Карточки из плотной бумаги/ламинированные — без острых краёв. • При перемещении по классу (если используется «живое» игровое поле) — соблюдать дистанцию, не бегать. • При работе в группах — рациональное размещение парт для комфортного обсуждения.
Информационная этика	• Формировать уважительное отношение ко всем этапам эволюции: избегать оценочных суждений «примитивный/совершенный» в пользу научных формулировок «менее/более организованный». • Подчёркивать, что каждый ароморфоз — адаптация к конкретным условиям, а не «прогресс ради прогресса». • При использовании изображений животных — соблюдать авторские права, указывать источники.
Психологический	• Создавать атмосферу сотрудничества, а не жёсткой конкуренции.

комфорт	• Поощрять любые попытки аргументации, даже при ошибочном ответе: «Интересная гипотеза! Давайте проверим её по учебнику». • Исключать публичную критику отдельных обучающихся — обсуждать идеи, а не личности. • Учитывать темп работы команд: давать дополнительные задания быстрым группам (анализ «цены» ароморфоза).
---------	--

ОЖИДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Группа результатов	Конкретные проявления
Предметные	• Верно определяют ≥ 5 из 7 пар «ароморфоз $\rightarrow$ следствие». • Корректно соотносят ароморфоз с таксоном, у которого он впервые появился. • Объясняют эволюционное значение ароморфозов, используя термины: адаптация, биологический прогресс, среда обитания.
Метапредметные (УУД)	• Познавательные: устанавливают причинно-следственные связи, моделируют эволюционные процессы, работают с табличной и схематичной информацией. • Регулятивные: планируют совместную деятельность, осуществляют само- и взаимоконтроль, корректируют ошибки в ходе обсуждения. • Коммуникативные: аргументируют позицию, слушают и анализируют доводы партнёров, представляют результаты в устной форме.
Личностные	• Осознают эволюцию как научную теорию, основанную на доказательствах. • Проявляют интерес к изучению истории жизни на Земле. • Развивают навыки конструктивного диалога и ответственности за результат командной работы.

ОЦЕНИВАНИЕ И КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ

Комплексная система оценивания (макс. 15 баллов за команду + индивидуальные бонусы). Критерии для команды:

Критерий	Дескрипторы	Баллы
Точность подбора пар	1 балл за каждую верно собранную пару «Ароморфоз $\rightarrow$ Следствие» (макс. 7)	0–7
Корректность привязки к таксону	1 балл за каждый верно определённый класс, где ароморфоз появился впервые (макс. 4)	0–4
Качество защиты отчёта	• Логичность изложения (1 балл) • Использование терминологии (1 балл) • Убедительность аргументации (1 балл)	0–3
Оформление «Досье»	Аккуратность, полнота записей, читаемость	0–1

Индивидуальные бонусы (по усмотрению учителя):

Активный вклад в обсуждение внутри команды: +1 балл

Удачный уточняющий вопрос другой команде: +1 балл

Оригинальная, но научно обоснованная гипотеза: +1 балл

Шкала перевода в отметку:

Баллы	Оценка	Комментарий
13–15	«5» (отлично)	Глубокое понимание эволюционных закономерностей
10–12	«4» (хорошо)	Уверенное владение материалом, отдельные неточности
7–9	«3» (удовлетворительно)	Базовое понимание, требуется повторение ключевых связей
<7	«2» (необходима коррекция)	Концептуальные ошибки в понимании ароморфоза

Формы контроля:

Формативный (в процессе): наблюдение учителя за работой команд, наводящие вопросы, оперативная обратная связь.

Итоговый: оценка «Досье» и выступления по критериям.

Рефлексивный: самоанализ команд («Что было самым сложным?», «Какую пару мы определили неверно и почему?»).

Отсроченный: включение аналогичных заданий в контрольную работу по теме «Эволюция позвоночных».

Инструменты фиксации результатов:

Бланк «Досье детектива» (письменная фиксация).

Лист наблюдений учителя (отметки по критериям в реальном времени).

Фото/скриншоты игрового поля команд (для портфолио или анализа ошибок).

Рекомендация для учителя: Игра максимально эффективна как заключительный этап изучения темы, когда базовые факты уже известны, и требуется их систематизация. Для усиления метапредметного эффекта после игры можно предложить обучающимся создать «Эволюционный таймлайн» — плакат, где ароморфозы располагаются не только по таксонам, но и в геологическом времени (палеозой, мезозой, кайнозой). Это связывает биологию с историей Земли и развивает междисциплинарное мышление.

Опрос для учителей биологии «Запрос на разработку дидактических материалов по теме "Позвоночные животные"»

Инструкция: Уважаемый коллега! Просим Вас ответить на 7 вопросов, чтобы помочь нам создать максимально полезные методические материалы по теме «Позвоночные животные». Анкета анонимна, время заполнения — 3–5 минут.

1. В какой школе вы осуществляете педагогическую деятельность?
2. Какой учебник (УМК) по биологии Вы используете при изучении темы «Позвоночные животные»?
 - В.В. Пасечник (Линия «Вертикаль»)
 - В.В. Латюшин, В.А. Шапкин
 - Н.И. Сонин, В.Б. Захаров
 - А.А. Плешаков, Н.И. Сонин
 - Другой: _____
 - Работая по нескольким линиям / авторской программе
3. Каких дидактических материалов Вам чаще всего НЕ ХВАТАЕТ при изучении данной темы?*** (можно выбрать 2–3 варианта)
 - Готовых сравнительных таблиц и схем для работы на уроке
 - Интерактивных заданий с мгновенной проверкой (цифровые тренажёры)
 - Игровых/сюжетных заданий для активизации класса
 - Творческих заданий с чёткими критериями оценки
 - Заданий в формате ОГЭ/ЕГЭ с разбором типовых ошибок
 - Материалов для дифференциации (для слабых/сильных учеников)
 - Другое: _____
4. Какой формат материалов был бы для Вас наиболее удобен?*** (выберите 1–2 основных)
 - Печатные раздаточные материалы (карточки, рабочие листы)
 - Цифровые задания для платформы LearningApps, Wordwall и др.
 - Готовые презентации с интерактивными элементами
 - Сценарии уроков с пошаговыми инструкциями
 - Видеоинструкции/мини-лекции для учеников
 - Банк заданий с возможностью редактирования (Word/Google Docs)
5. С какими основными трудностями сталкиваются Ваши ученики при изучении темы «Позвоночные»?*** (можно выбрать несколько)
 - Путают признаки классов/отрядов
 - Затрудняются в установлении причинно-следственных связей (строение → функция → среда)
 - Не понимают эволюционную логику (ароморфозы, адаптации)
 - Испытывают сложности с биологической терминологией
 - Низкая мотивация к изучению систематики
 - Другое: _____
6. Сколько времени Вы готовы выделить на подготовку к уроку для внедрения нового дидактического материала?***
 - До 15 минут (нужно «бери и используй»)
 - 15–30 минут (готов(а) к небольшой адаптации под свой класс)
 - 30–60 минут (готов(а) детально проработать материал)
 - Более 1 часа (если материал того стоит)
7. Готовы ли Вы протестировать разработанные материалы и дать обратную связь?***
 - Да, готов(а) провести 1–2 урока с новыми материалами и заполнить короткий отзыв
 - Возможно, если материалы будут соответствовать моей программе
 - Нет, не имею возможности / не заинтересован(а)
8. Ваши пожелания в свободной форме: какие именно задания или темы в разделе «Позвоночные» требуют методической поддержки в первую очередь?***

Благодарим за участие!

Результаты опроса будут использованы для разработки практико-ориентированных материалов, которые действительно облегчат Вашу работу и повысят интерес учеников к биологии.

Анкета для учителей биологии

«Применение дидактических материалов по разделу "Позвоночные животные"»

Инструкция: Уважаемый коллега! Просим Вас оценить разработанный комплекс дидактических материалов по теме «Позвоночные животные». Анкета анонимна, время заполнения — 5–7 минут. Ваши ответы помогут совершенствовать методические разработки для школьной практики.

Блок 1. Общая информация

1. Ваш педагогический стаж:

- до 3 лет
- 3–10 лет
- 11–20 лет
- более 20 лет

2. Класс(ы), в котором(ых) Вы применяли материалы:

- 8 класс
- иной: _____

3. Какие из предложенных материалов Вы использовали? (можно выбрать несколько)

- Сравнительная таблица классов позвоночных
- Задание «Систематическая лесенка»
- Игра «Эволюционный детектив: в поисках ароморфозов»
- Цифровые упражнения LearningApps (3 шт.)
- Творческое задание «АдаптаГен»
- Другие: _____

Блок 2. Оценка эффективности материалов

4. Оцените, насколько материалы соответствовали следующим критериям (шкала 1–5, где 1 — «полностью не согласен», 5 — «полностью согласен»):

Критерий	1	2	3	4	5
Материалы соответствуют содержанию учебной программы	☐	☐	☐	☐	☐
Задания имеют чёткую структуру и понятные инструкции	☐	☐	☐	☐	☐
Материалы способствуют активизации познавательной деятельности учащихся	☐	☐	☐	☐	☐
Задания позволяют реализовать дифференцированный подход	☐	☐	☐	☐	☐
Материалы экономят время учителя на подготовку к уроку	☐	☐	☐	☐	☐
Цифровые форматы (LearningApps) технически доступны и удобны	☐	☐	☐	☐	☐
Творческие задания развивают метапредметные умения учащихся	☐	☐	☐	☐	☐

5. Какой тип материалов, на Ваш взгляд, оказался наиболее эффективным для усвоения темы? (выберите 1–2)

- Табличные/структурирующие задания
- Игровые/сюжетные форматы
- Цифровые интерактивные упражнения
- Творческие/визуализирующие задания
- Затрудняюсь ответить

6. С какими трудностями Вы столкнулись при использовании материалов? (можно выбрать несколько)

- Недостаточное техническое оснащение класса
- Нехватка времени на уроке для выполнения заданий
- Сложность адаптации материалов под уровень конкретного класса
- Недостаточная методическая поддержка (инструкции, комментарии)

- Сопротивление/низкая мотивация учащихся
- Трудностей не возникло
- Другое: _____

Блок 3. Влияние на образовательные результаты

7. Как изменилась активность учащихся на уроках при использовании данных материалов?

- Значительно повысилась
- Немного повысилась
- Не изменилась
- Снизилась

8. Оцените, насколько материалы способствовали формированию у учащихся следующих умений (шкала 1–5):

Умение	1	2	3	4	5
Классифицировать объекты по существенным признакам	☐	☐	☐	☐	☐
Устанавливать причинно-следственные связи (строение → функция → среда)	☐	☐	☐	☐	☐
Работать с биологической терминологией	☐	☐	☐	☐	☐
Аргументировать свою позицию в научной дискуссии	☐	☐	☐	☐	☐
Осуществлять самоконтроль и рефлексия	☐	☐	☐	☐	☐

9. Заметили ли Вы повышение качества знаний учащихся по итогам раздела?

- Да, результаты улучшились статистически значимо
- Да, есть положительная динамика, но незначительная
- Результаты не изменились
- Результаты снизились
- Не проводил(а) сравнительный анализ

Блок 4. Рекомендации и перспективы

10. Какие материалы Вы готовы использовать повторно в следующем учебном году?

- Все разработанные материалы
- Только отдельные задания: _____
- Ни один из материалов
- Затрудняюсь ответить

11. Что, на Ваш взгляд, необходимо добавить или изменить в комплексе? (открытый вопрос)

12. Какие форматы дидактических материалов были бы Вам полезны дополнительно? (можно выбрать несколько)

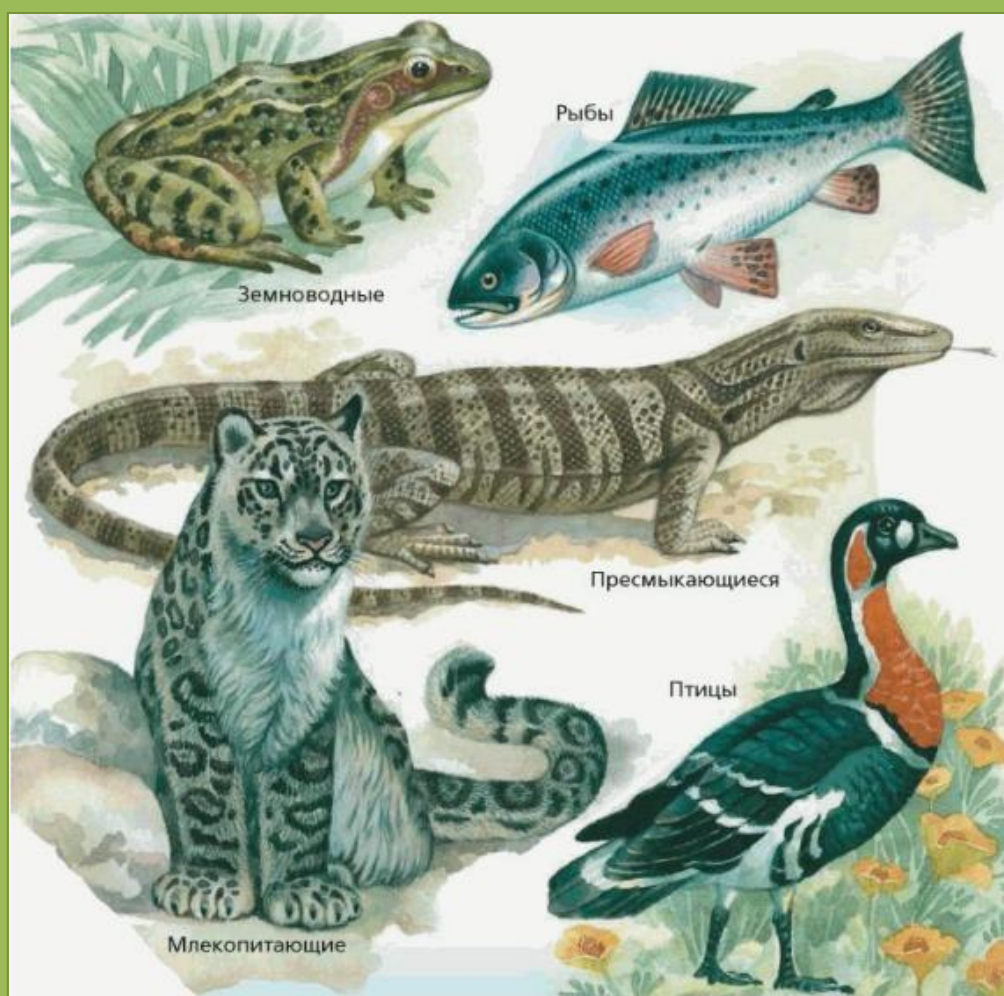
- Готовые презентации к урокам
- Видеоинструкции для учащихся к заданиям
- Банк контрольных заданий разного уровня (ОГЭ/ЕГЭ-формат)
- Методические сценарии целых уроков/циклов уроков
- Карточки для быстрой диагностики (5-минутки)
- Материалы для проектной/исследовательской деятельности
- Другое: _____

13. Ваши дополнительные комментарии и пожелания:

Благодарим за участие!

Ваши ответы будут обобщены и использованы для совершенствования методического обеспечения курса биологии.

Рабочая тетрадь по теме «ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ»



Предисловие

Уважаемые коллеги и обучающиеся!

Предлагаемая вашему вниманию рабочая тетрадь по биологии посвящена одному из самых увлекательных и масштабных разделов зоологии — теме «Позвоночные животные». Разработана к учебнику «Биология» для обучающихся 8-х классов общеобразовательных школ УМК «Линия жизни» под ред. В.В. Пасечника. Материал тетради ориентирован на погружение обучающихся в раздел зоологии, конкретно по теме «Позвоночные животные».

Представленные задания соответствуют содержанию учебника используемой УМК. Задания, представленные в рабочей тетради, предполагают выполнение на уроках и в качестве домашнего задания. В ходе последовательного выполнения представленных заданий у обучающихся формируются правильные представления об эволюционном развитии животного мира, а также об особенностях строения и образа жизни представителей разных классов позвоночных.

Использование рабочей тетради по теме «Позвоночные животные» дает возможность обучающимся применить на практике полученные при изучении темы знания: выявлять биологические закономерности и ароморфозы, давать характеристику классам позвоночных животных, отвечать на проблемные вопросы и решать проблемные ситуации.

Эта тетрадь — не просто сборник упражнений, а интерактивное учебно-методическое пособие, созданное в дополнение к базовому учебнику. Она охватывает пять ключевых классов позвоночных: Рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы и Млекопитающие. Структура тетради выстроена по принципу эволюционной спирали: от первых водных обитателей до высокоорганизованных теплокровных животных. В неё включены опорные схемы, сравнительные таблицы, задания на заполнение пропусков, работу с рисунками и биологические задачи, которые требуют не механического списывания, а вдумчивого анализа. Тетрадь объединяет в себе функции конспекта, тренажера и инструмента для самопроверки.

*Примечание: изучение каждого класса позвоночных предполагается по следующей схеме: сначала обучающиеся выполняют дома опорный конспект, а затем в классе под руководством учителя заполняют сравнительную таблицу по системам органов. Таким образом работа построена по технологии «Перевернутого обучения».



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ

Общая характеристика позвоночных



Дайте определение понятиям

Позвоночные — это _____

Хорда — это _____

Позвоночник — это _____

Череп — это _____

К отличительным признакам позвоночных относится: _____

КЛАССИФИКАЦИИ ПОЗВОНОЧНЫХ

Ознакомьтесь с классификацией позвоночных. Во второй классификации заполните пропуски:

1. По особенностям строения организма



2. По среде обитания



*Посмотри учебное видео «Общая характеристика позвоночных»
(это и остальные пригодятся для заполнения конспектов) и попробуй ответить на
вопросы ниже:*

Общая характеристика позвоночных



Надкласс Рыбы



Класс Земноводные



Класс Пресмыкающиеся



Класс Птицы



Класс Млекопитающие



Ответьте на вопросы

*Почему самые крупные животные на Земле — это водные позвоночные (киты, акулы), а не наземные? Какие особенности строения опорно-двигательной системы позволяют водным позвоночным достигать гигантских размеров, недоступных наземным животным?

*На глубине 8–10 км в Марианской впадине обнаружены рыбы (например, макропинна). Давление там в 1000 раз выше, чем на поверхности. Их тело студенистое, кости тонкие, мышцы рыхлые. Если такую рыбу поднять на поверхность, она буквально "расплывется". Почему глубоководные рыбы не могут жить на мелководье, а мелководные — не выживают на глубине? Какое эволюционное значение имеет такая специализация?

*У эмбриона человека на ранних стадиях развития есть жаберные щели, хорда и хвост — признаки, характерные для рыб и земноводных. К рождению они исчезают. Почему в индивидуальном развитии (онтогенезе) организм "повторяет" этапы эволюции своего вида (филогенеза)? Как это объясняется с точки зрения эволюционной биологии?

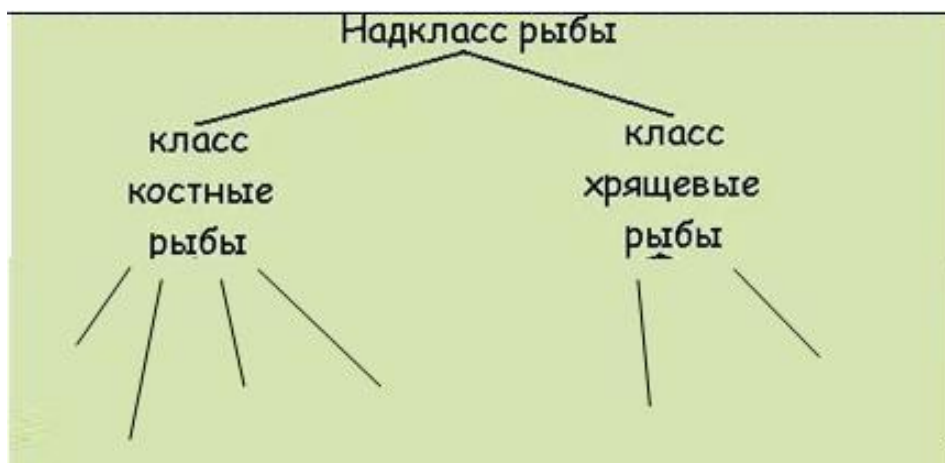


ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ Надкласс Рыбы



Дайте определение понятиям, ответьте на вопросы и заполните схемы

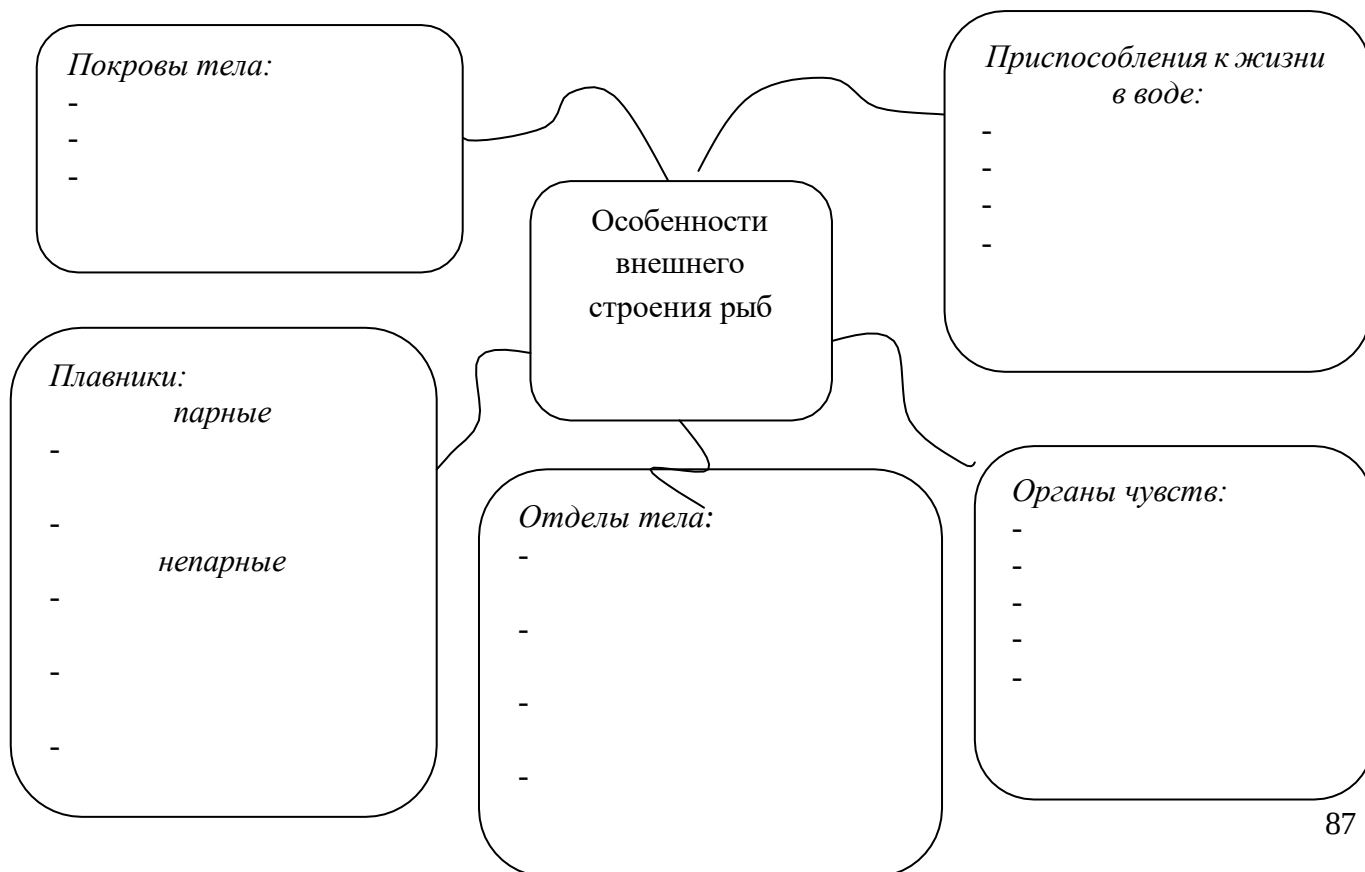
Почему «надкласс»? _____



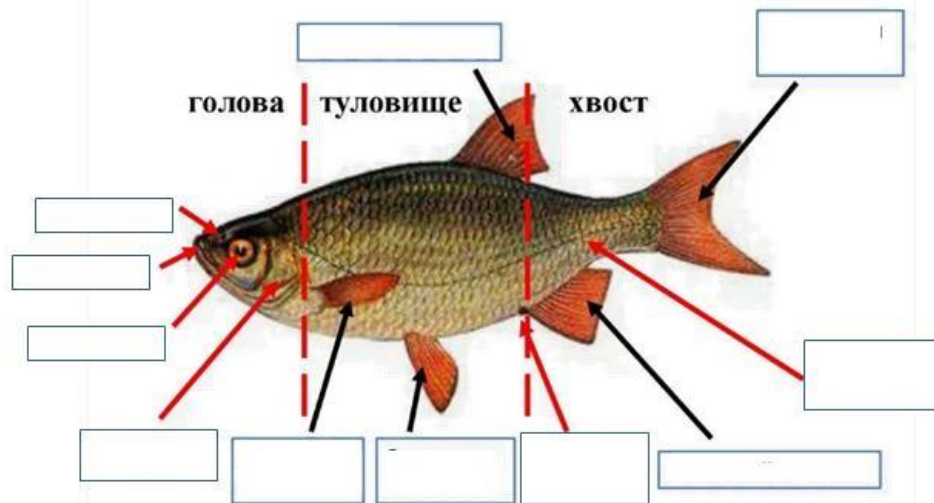
К общим отличительным признакам рыб относятся: _____

К отличительным признакам Класса Хрящевые рыбы относятся: _____

К отличительным признакам Класса Костные рыбы относятся: _____



Внешнее строение костной рыбы



Роль боковой линии в организме рыбы: _____

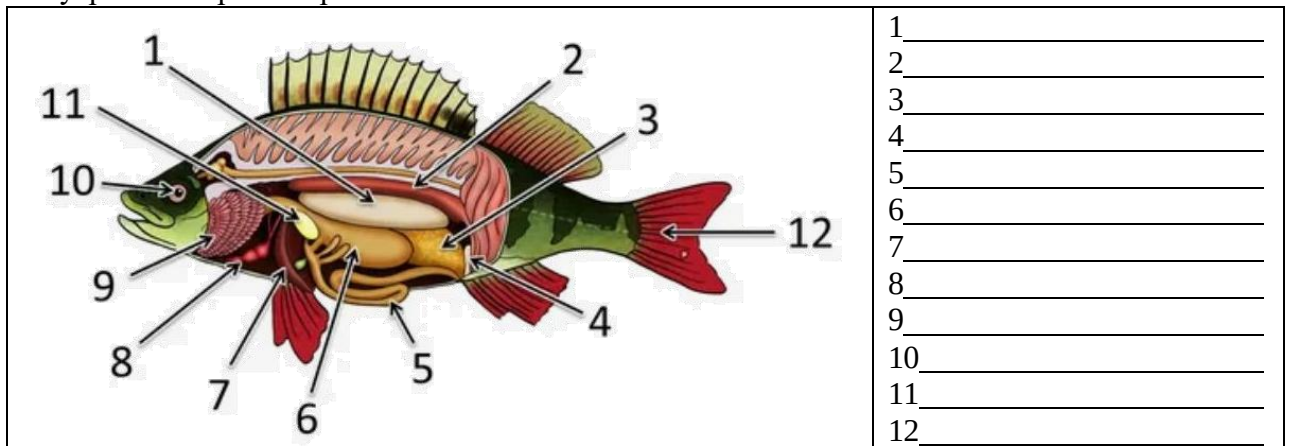
Внешнее строение хрящевой рыбы



Функции роострума и брызгальца: _____

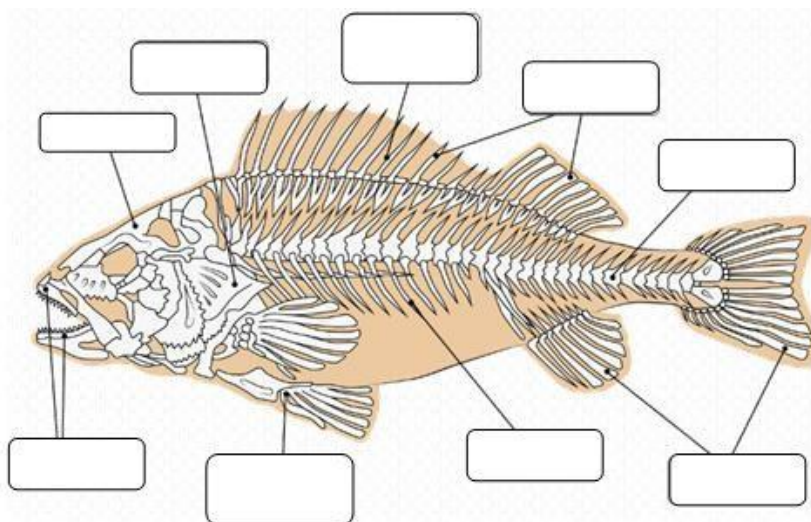
Подпишите обозначенные под номерами органы

Внутреннее строение рыбы



Роль плавательного пузыря: _____

Продолжите высказывания, ответьте на вопросы и дополните схемы



Роль скелета в жизни рыбы: _____

Почему скелет камбалы отличается от скелета окуня? _____



Сердце у рыб: _____

Состоит из: _____

Кругов кровообращения: _____

К сезонным явлениям в жизни рыб относятся: _____

Разновидности миграций рыб: _____

Особенности размножения рыб: _____

Значение рыб в природе:

-
-
-
-

Значение рыб в жизни человека:

-
-
-
-

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХРЯЩЕВЫХ И КОСТНЫХ РЫБ ПО СИСТЕМАМ ОРГАНОВ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь 32-35

Отряд/ Признак		Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно-двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделительная система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Хрящевые рыбы	Акулы	Моря и океаны, активный хищник	Обтекаемая форма тела, плакоидная чешуя	Хрящевой скелет	5–7 жаберных щелей наружу, легких и плавательного пузыря нет	1 круг кровообращения, сердце двухкамерное, непостоянная температура тела	Пара туловищных почек (мезонефрос)	Развита, состоит из центральной (головной и спинной мозг) и периферической (нервы, отходящие от мозга к органам и тканям) частей.	Внутреннее оплодотворение, Яйцекл./яйцежив./живор.	Яйцекладущие - эмбрион развивается внутри желточного мешка, пока не вылупится; Яйцеживорождение - оплодотворенные яйца задерживаются в маточных частях яйцеводов самки, эмбрион вылупляется внутри матери уже хорошо сформированным и способным к жизни; Живорождение (плацентарное). Желточный мешок после использования желтка прирастает к стенке матки, образуя подобие плаценты.
	Представители: Тигровая акула Акула-молот									

Костные рыбы	Скаты Представители: _____									
	Кистепёрые Представители: _____ _____									
	Лучепёрые Представители: _____ _____ _____									
	Костно-хрящевые Представители: _____ _____ _____									
	Двоякодышащие Представители: _____									



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ

Класс Земноводные (Амфибии)



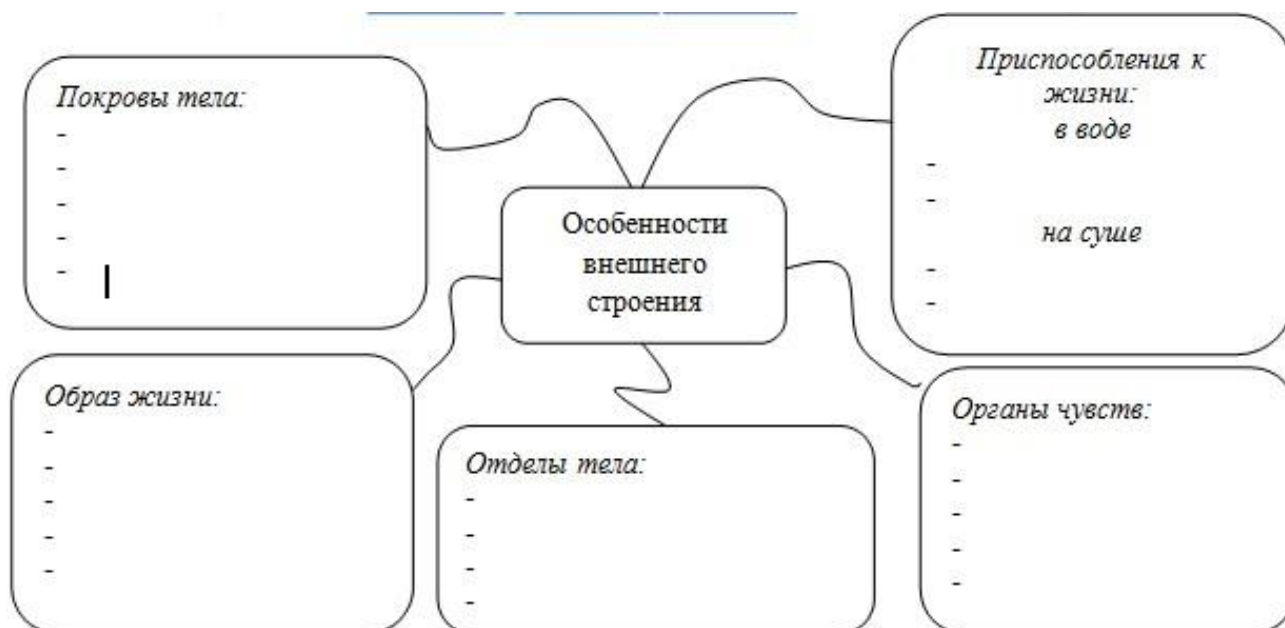
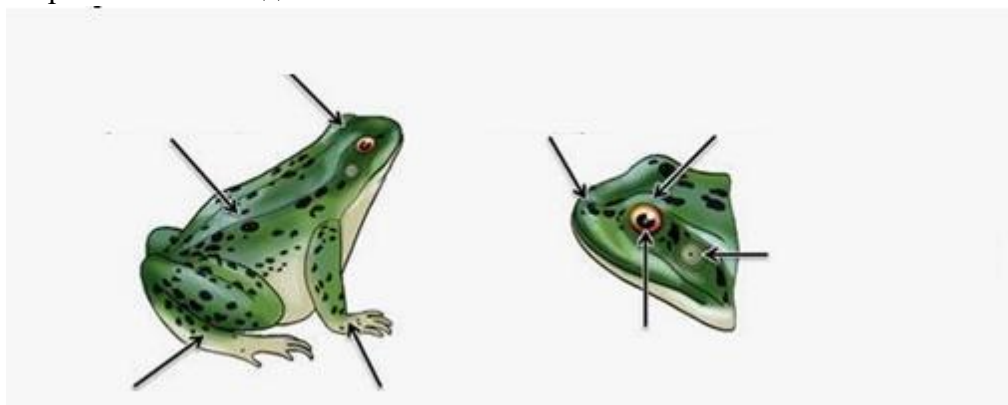
Ответьте на вопросы, продолжите высказывания, и дополните схемы

Объясните, почему «земноводные» имеют такое название? _____

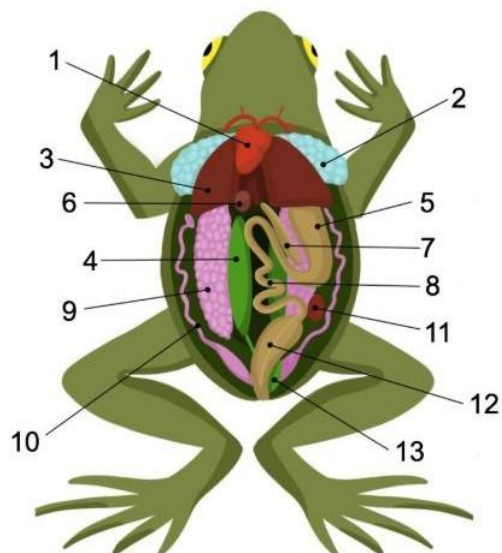


К отличительным признакам земноводных относятся: _____

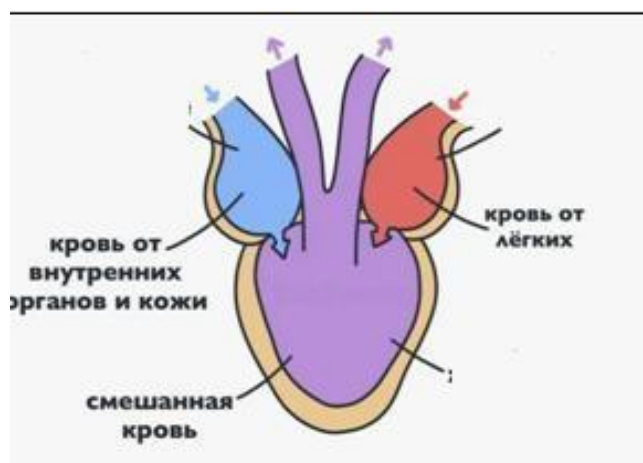
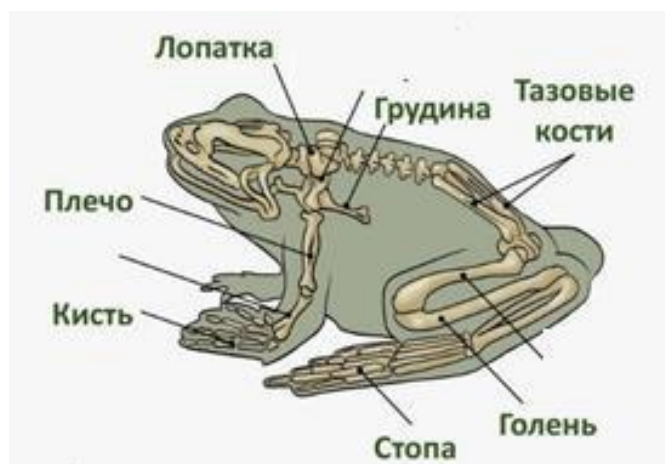
Внешнее строение Земноводных



Внутреннее строение земноводных



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____



Сердце у земноводных: _____. Состоит из _____

Кругов кровообращения: _____

Особенности размножения земноводных: _____

Сеголетка это: _____

Значение земноводных
в природе:

-
-
-
-

Значение
земноводных в жизни
человека:

-
-
-

Особенности
размножения:

-
-
-
-

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМНОВОДНЫХ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь 36-38

Отряд/ Признак	Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно- двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделительная система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Бесхвостые Представители: <u>лягушка, жаба,</u> <u>жерлянка, древолаз</u>	Водная, наземно- воздушная, активный хищник.	Короткое тело, две пары конечностей: задние длинные (прыжки), передние короткие, хвост отсутствует, кожа гладкая, тонкая, склизкая со множеством желез	Позвоночник имеет 4 отдела, хвостовой редуцирован в уростиль, ребра отсутствуют	Легкие + кожа (около 20%)	У взрослых бесхвостых сердце трёхкамерное: два предсердия и один желудочек, два круга кровообращения	Парные туловищные (мезонефрические) почки. Они фильтруют из крови мочевину и другие продукты обмена	Состоит из центральной (головной и спинной мозг) и периферической (нервы и ганглии) частей	Оплодотворение чаще наружное	Только с метаморфозом (головастик)
Хвостатые Представители:									
Безногие Представители:									



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ

Класс Пресмыкающиеся (Рептилии)



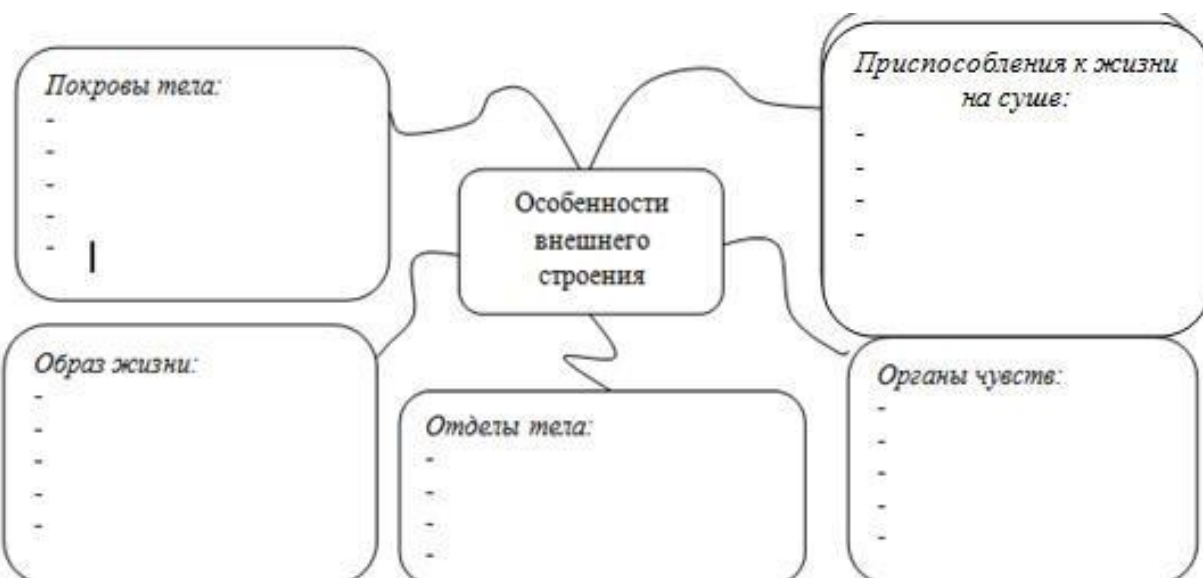
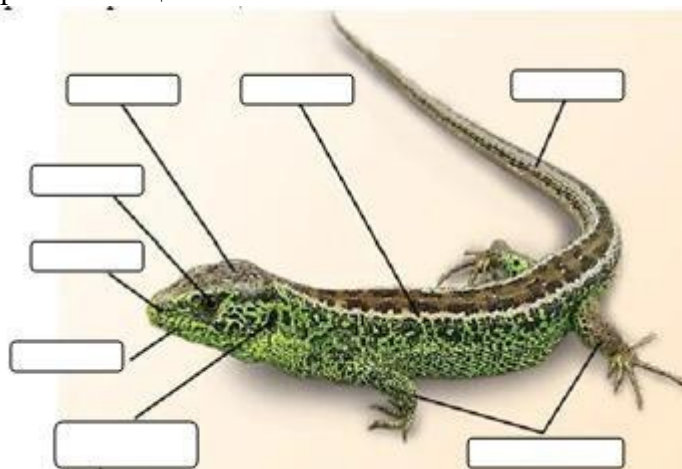
Ответьте на вопросы, продолжите высказывания, и дополните схемы

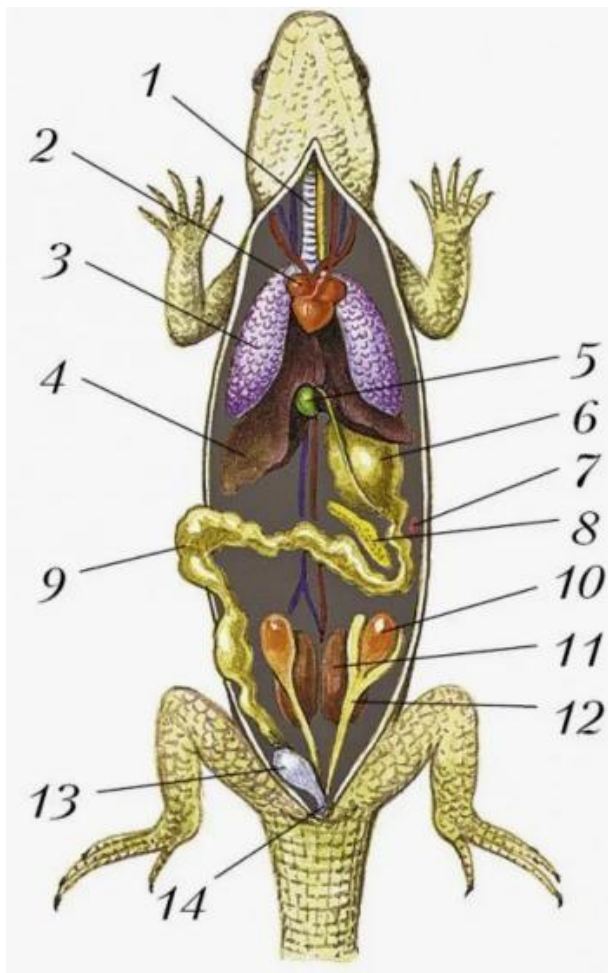
Объясните, почему «пресмыкающиеся» имеют такое название? _____



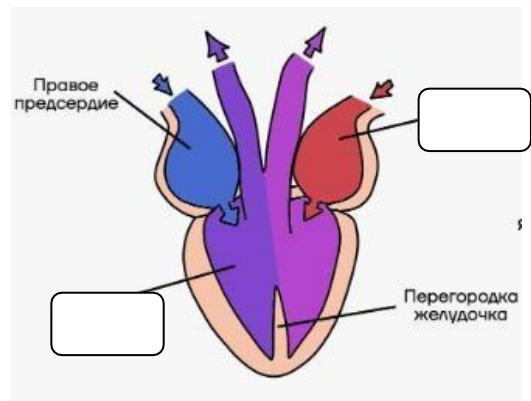
К отличительным признакам пресмыкающихся относятся: _____

Внешнее строение Пресмыкающихся





- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____



Сердце пресмыкающихся имеет _____
 камеры: два _____ и
 один _____. Кругов
 кровообращения - _____



Значение земноводных
в природе:

-
-
-

Значение земноводных
в жизни человека:

-
-
-

Особенности
размножения:

-
-
-

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь 39-41

Отряд/ Признак	Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно- двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделительн ая система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Черепашки Представители: Красноухая черепаха Дальневосточная черепаха									
Чешуйчатые Представители: _____ _____									
Крокодилы Представители: _____ _____									
Клювоголовые Представители: _____									



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ

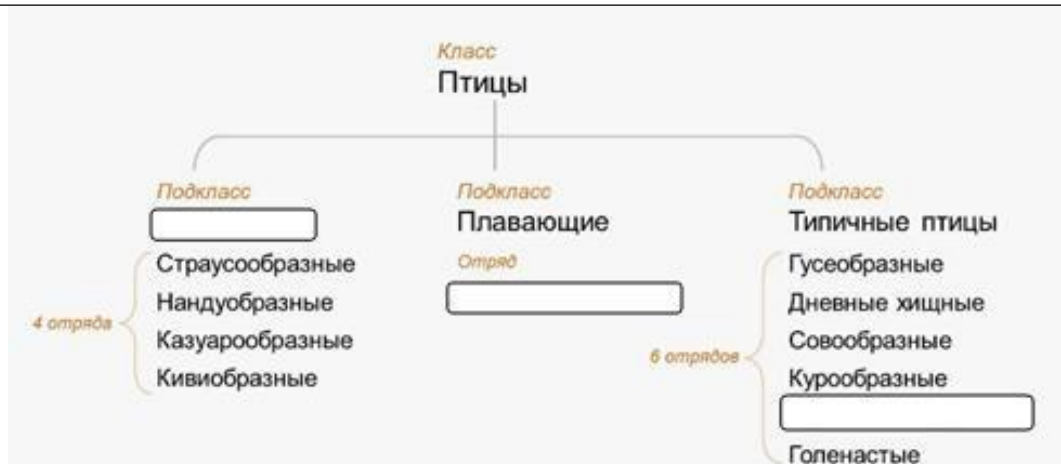
Класс Птицы



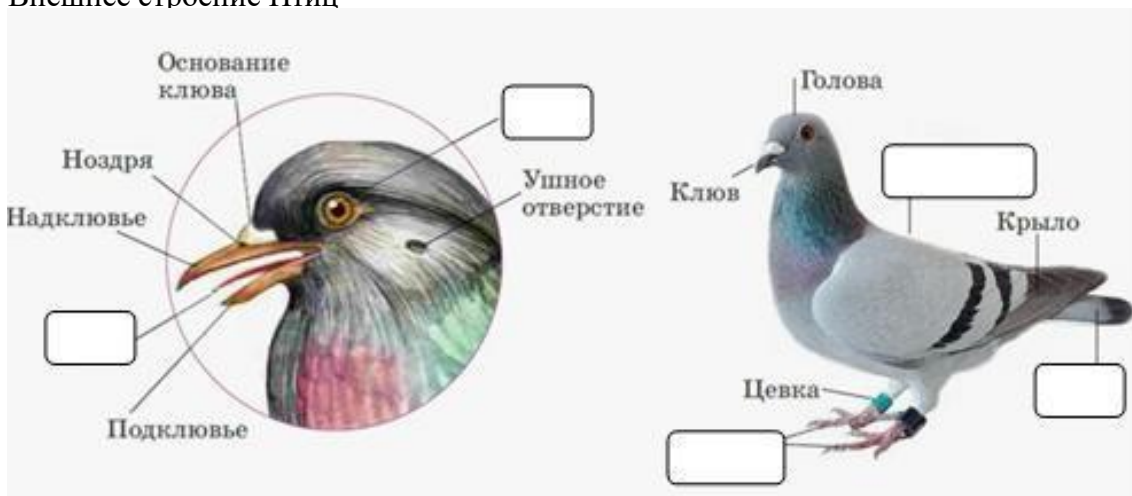
Ответьте на вопросы, продолжите высказывания, и дополните схемы

К отличительным признакам птиц относятся: _____

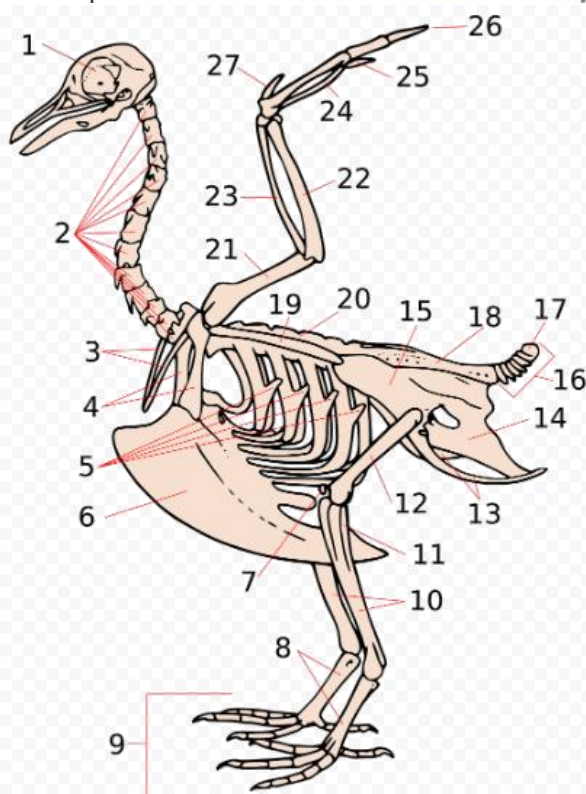
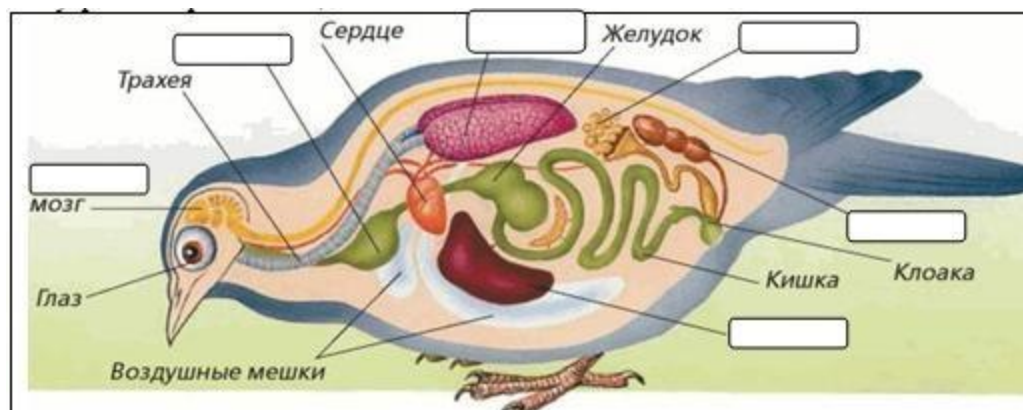
Приспособления птиц, обеспечивающие их способность к полету? _____



Внешнее строение Птиц



Внутреннее строение птиц



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____
- 11 _____
- 12 _____
- 13 _____
- 14 _____
- 15 _____
- 16 _____
- 17 _____
- 18 _____
- 19 _____
- 20 _____
- 21 _____
- 22 _____
- 23 _____
- 24 _____
- 25 _____
- 26 _____
- 27 _____

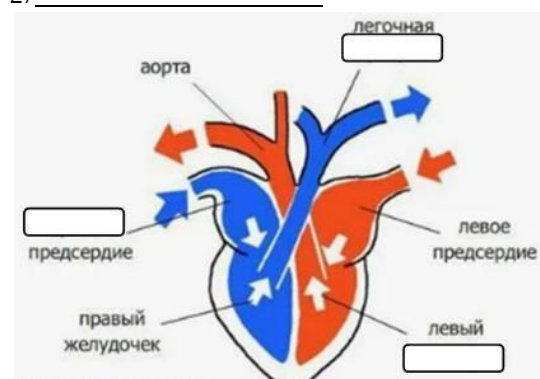
Сердце птиц имеет ____ камеры: два _____
и два _____.
Благодаря этому кровь не смешивается. Кругов
кровообращения _____.

Птицы теплокровные животные, а это значит что

У птиц сложное поведение из-за _____

Особенности размножения птиц: _____

Значение птиц в природе и жизни человека: _____



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПТИЦ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь 42-45

Отряд/ Признак	Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно- двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделительная система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Воробьинообразные Представители: воробьи, ласточки, синицы, вороны, дрозды, скворцы	более 6000 видов (более 50% всех видов птиц!), космополиты. Наземные (жаворонки, трясогузки, конюки); Древесные (синицы, поползни); Воздушные (ласточки, стрижи; Водные (оляпки, крохали); Паразитические (кукушки) — гнездовой паразитизм.	Тело компактное, обтекаемое. Оперение густое. Хвост разнообразной формы. Размеры от 9 г до 1,5 кг. Клюв разнообразной формы, но без восковицы. Четыре пальца: 3 направлены вперед, 1 — назад; длинная цевка; сухожильный запирающий механизм.	Скелет типичный для птиц: кости тонкие, пневматические, прочные. Грудина с килем, ключицы срослись в вилочку (упругий амортизатор при взмахах крыла). Мышечная система: мощные грудные мышцы (до 25% массы тела), хорошо развиты мышцы ног и сгибатели пальцев.	Дыхание двойное — уникальное свойство всех птиц. Легкие губчатые, мелкие, плотные, не изменяют объем. К легким примыкают 9 пар воздушных мешков (распределены по всему телу, заходят даже в полые кости)	2 круга кровообращения. Сердце четырехкамерное — кровь полностью разделена на артериальную и венозную. Температура тела постоянная (теплокровные, гомойотермные) — 40–42°C.	Почки тазовые (метанефрос), крупные (до 2–5% массы тела — высокая фильтрация). Мочеточники впадают в клоаку. Мочевое пузыря нет (облегчение массы для полета).	Головной мозг крупный (до 6–8% массы тела — у мелких видов больше, чем у млекопитающих того же размера). Кора больших полушарий гладкая, но хорошо развита — сложное поведение, обучение, память. Хорошо развиты органы чувств	Раздельнополые. Половые железы (семенники у самцов, яичник — только левый у самок, правый редуцирован для облегчения массы) сезонно увеличиваются в размерах в брачный период (в десятки раз!). Оплодотворение внутреннее. Сложное брачное поведение	Развитие прямое. Все воробьинообразные — яйцекладущие. Два типа птенцов: • Гнездовые — слепые, голые, беспомощные, кормятся родителями в гнезде 2–3 недели. Примеры: воробьи, синицы, соловьи, дрозды;
Гусеобразные Представители: _____									

Соколообразные Представители: _____ _____									
Аистообразные Представители: _____ _____									
Курообразные Представители: _____ _____									
Пингвинообразные Представители: _____ _____									
Страусообразные Представители: _____									



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ПО ТЕМЕ

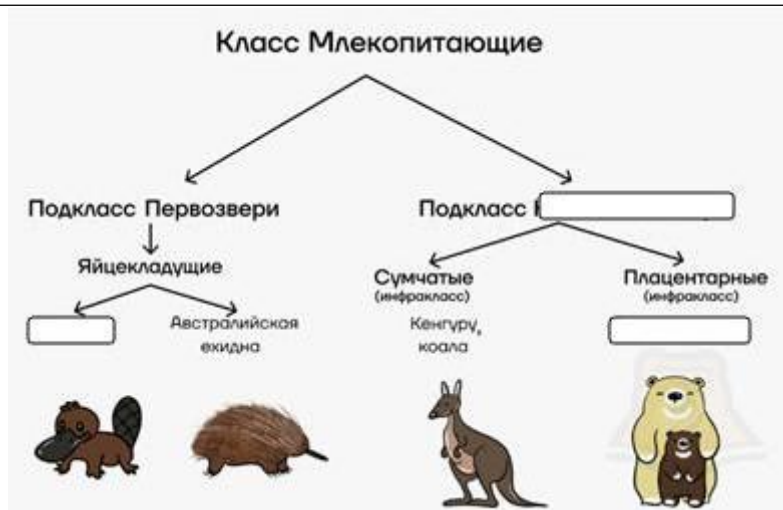


Класс Млекопитающие

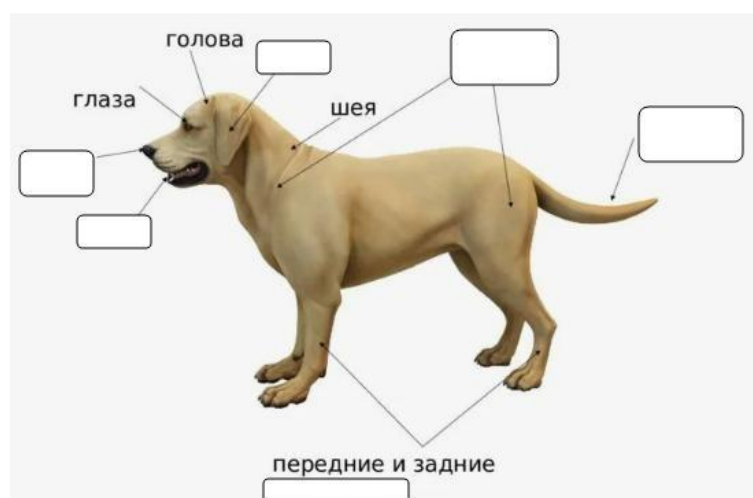
Ответьте на вопросы, продолжите высказывания, и дополните схемы

Объясните почему «млекопитающие» имеют такое название? _____

К отличительным признакам млекопитающих относятся: _____



Внешнее строение Млекопитающих



Покровы тела:

-
-
-
-
-

Приспособления к жизни:

-
-
-
-
-

Особенности внешнего строения

Образ жизни:

-
-
-
-
-

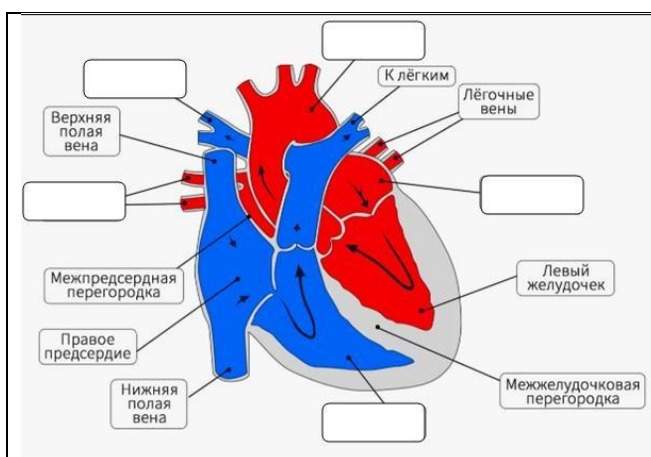
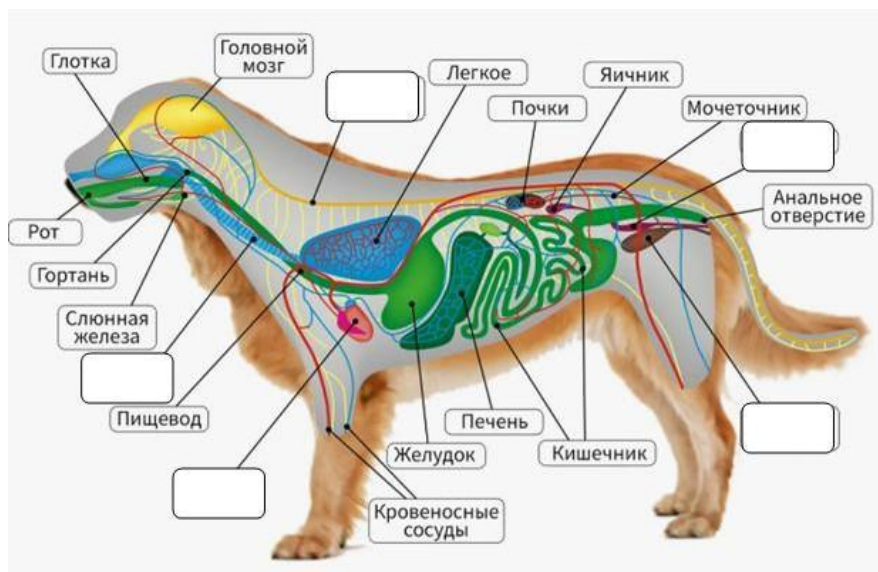
Отделы тела:

-
-
-
-

Органы чувств:

-
-
-
-
-

Внутреннее строение млекопитающих



Сердце млекопитающих имеет ____ камеры: два _____ и два _____. Также как и у птиц. Кругов кровообращения _____. Теплокровные. Сосуды, несущие кровь от сердца называются _____, а те сосуды, которые несут кровь к сердцу называются _____. Самый большой сосуд, отходящий от сердца - _____.

Преимущество альвеолярных лёгких: _____

«+» и «-» живорождения: _____

Поведение млекопитающих более сложное, так как они _____

Значение млекопитающих в природе:

-
-
-

Значение млекопитающих в жизни человека:

-
-
-

Особенности размножения млекопитающих:

-
-
-

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь 46-51

Отряд/ Признак	Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно- двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделитель- ная система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Однопроходные (=Яйцекладущие) Представители: утконос, ехидна	Эндемики Австралии и Новой Гвинеи. • Утконос — полуводный, роет норы в берегах рек, питается водными беспозвоночными и; • Ехидна — наземный роющий, питается муравьями и термитами. Одиночный образ жизни. Зимняя спячка (у ехидны до 4 месяцев).	Тело покрыто шерстью (примитивной, без дифференциации и на ость и подшерсток). Утконос: обтекаемое тело, плоский клюв перепонки на лапах, плоский хвост, ядовитые шпоры у самцов. Ехидна: иглы на спине, длинный трубчатый клюв, мощные когти. Общие черты: клоака, низкая температура тела (30–32°C).	Скелет костный, но примитивный: • Плечевой пояс как у рептилий (коракоиды, межключица); • Конечности расположены по бокам тела (не под телом); • Позвоночник — 5 отделов; • Череп уплощенный, мозг маленький.	Дыхание только легочное. Легкие альвеолярные. Есть диафрагма. Частота дыхания низкая (8–12 вдохов/мин). Утконос может находиться под водой до 2 минут.	2 круга кровообращения. Сердце четырехкамерное. Кровь полностью разделена. Температура тела низкая и непостоянная (30–32°C, колеблется на 3–4°C). Эритроциты с ядром (примитивный признак!).	Почки тазовые (метанефрос), но примитивные (многодольчатые). Мочеточники впадают в клоаку. Есть мочевой пузырь. Продукт обмена — мочевина.	Головной мозг примитивный: кора гладкая (без извилин), мозг маленький. Утконос: уникальная электрорецепция (40 000 рецепторов на клюве) + механорецепция (50 000). Ехидна: электрорецепция слабая (500 рецепторов), отличное обоняние.	Откладка яиц (единственные яйцекладущие млекопитающие!). • Оплодотворение внутреннее; • Копулятивный орган непарный; • Яичники парные; • Матки нет; • Млечные железы есть, но сосков нет — молоко выделяется через млечные поля на брюхе, детеныши слизывают его; • Клоака — единое отверстие (отсюда название "Однопроходные").	Развитие прямое. Утконос: откладывает 1–2 яйца. Детеныши слепые, голые, кормятся молоком 4–5 месяцев. Живут до 17 лет. Ехидна: откладывает 1 яйцо в выводковую сумку, на 6–7 месяцев. Живут до 50 лет.
Насекомоядные Представители:									

Рукокрылые Представители: _____									
Грызуны Представители: _____									
Грызуны Представители: _____									

Хищные Представители: _____									
Ластоногие Представители: _____									
Китообразные Представители: _____									

Парнокопытные Представители: _____									
Непарнокопытные Представители: _____									
Приматы Представители: _____									

Хоботные Представители: _____									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Запишите примеры и отличительные признаки следующих групп млекопитающих:

Однопроходные - _____

Яйцекладущие - _____

Сумчатые - _____

Плацентарные - _____

ПРОВЕРЬ СЕБЯ



Упражнение 1. «Классы позвоночных: Найди пару»

Упражнение 2. «Эволюционная лестница»



Упражнение 3. «Верно или неверно: Детектор знаний»

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. В аквариуме живут две рыбы. Одна постоянно работает грудными плавниками, чтобы не утонуть. Другая может «зависнуть» в толще воды, просто слегка пошевелив хвостом, и при этом не идет ко дну. Какая из этих рыб имеет плавательный пузырь и как работает этот гидростатический аппарат? _____

Задача 2. Школьник нашел на берегу тритона и назвал его «водяной ящерицей», потому что у него есть хвост и четыре лапы. Приведите три анатомических доказательства, что перед ним земноводное, а не пресмыкающееся _____

Задача 3. «Сердце крокодила»: У всех рептилий сердце трехкамерное, но у крокодилов — четырехкамерное, как у птиц и млекопитающих. Почему крокодилы, ведущие полуводный образ жизни, получили такое эволюционное преимущество, и как оно помогает им при длительных ныряниях? _____

Задача 4. «Пустотелые кости»: Кости птиц полые (пневматические). Ученик делает вывод: «Значит, скелет птицы очень хрупкий, и при посадке на ветку или драке кости должны легко ломаться». Опровергните это утверждение, объяснив внутреннее строение птичьей кости и наличие сросшихся позвонков (синоостозов). _____

Задача 5. «Странный зверь»: Утконос откладывает яйца, имеет клоаку и клюв. Студент-биолог утверждает: «Это явно рептилия или птица, просто мутировавшая». Докажите, используя три неопровержимых признака, что утконос — настоящее млекопитающее. _____

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗВОНОЧНЫХ

Заполни таблицу по образцу, пользуясь материалами сравнительных таблиц по предыдущим темам

Класс/ Признак		Среда обитания и образ жизни	Внешнее строение и покровы тела	Опорно- двигательная система	Дыхательная система	Кровеносная система	Выделительная система	Нервная система	Органы размножения	Развитие
Рыбы	Хрящевые (представители: _____ _____ _____)	Только моря, Активные хищники, донные формы	Плакоидная чешуя, Плавники (парные, горизонтальны е)	Скелет полностью хрящевой, хорда сохраняется	Жаберные лепестки на перегородках	1 круг ровообращения, 2- камерноесердц е, непостоянная температура тела	Туловищные (мезонефрос),	Развитый мозг, обонятельные доли	Оплодотворение внутреннее,	Прямое (яйцеживоро ждение, живорожден ие, забота о потомстве отсутствует или минимальна я
	Костные (представители: _____ _____ _____)									
Земноводные (представители: _____ _____ _____)										

Пресмыкающиеся (представители: _____ _____)									
Птицы (представители: _____ _____)									
Млекопитающие (представители: _____ _____)									

Проследите усложнение всех систем в ходе эволюции:

Сердечно-сосудистая система: 2 камеры → 3 камеры → 3 камеры с перегородкой → 4 камеры (Усложнение → Разделение артериальной и венозной крови → Теплокровность)

Дыхательная система: Жабры → Мешковидные легкие + кожа → Ячеистые легкие → Губчатые + воздушные мешки → Альвеолярные + диафрагма

(Увеличение площади газообмена → Переход к наземному дыханию → Максимальная эффективность)

Опорно-двигательная система: Хрящевой скелет → Костной скелет → Появление отделов (шейный, крестцовый) → Грудная клетка → Пневматичность → Диафрагма

(Усложнение → Адаптация к суше → Специализация к полету → Усовершенствование дыхания)

Нервная система: Простой мозг → Разделение полушарий → Начало коры → Развитый мозжечок → Кора с извилинами

(Усложнение → Развитие поведения → Обучение → Высшая нервная деятельность)

Размножение и развитие: Наружное оплодотворение → Внутреннее → Яйцевые оболочки → Внутриутробное развитие → Выкармливание молоком

(Независимость от воды → Защита эмбриона → Забота о потомстве)

Список литературы для самостоятельной работы обучающихся:

1. Акимушкин И. И. Мир животных. Том 1. Позвоночные / И. И. Акимушкин. — М. : Мысль, 2019. — 302 с.
2. Большая иллюстрированная энциклопедия животных / пер. с англ. — М. : АСТ, 2020. — 512 с.
3. Лоренц К. Кольцо царя Соломона / Конрад Лоренц ; пер. с нем. — М. : Паулсен, 2018. — 288 с.
4. Российская электронная школа (РЭШ). Раздел «Биология. 8 класс» [Электронный ресурс]. — URL: <https://resh.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2026).
5. Позвоночные животные России [Электронный ресурс] // Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН. — URL: <http://www.sevin.ru/vertebrata/index.html> (дата обращения: 20.06.2026).
6. ЯКласс. Онлайн-тренажер по биологии 8 класс [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.yaklass.ru/biologia/8-klass> (дата обращения: 20.06.2026).
7. Кот Шрёдингера : научно-популярный журнал для любознательных. — М. : ООО «Кот Шрёдингера», 2023–2026.