



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Игровые технологии при изучении адаптаций позвоночных животных
к среде обитания**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Биология. Химия»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:
65,52 % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ОФ-523/068-5-1
Рагимова Лейла Джейхуновна

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«15» 05 2026 г.

И.о. зав. кафедрой географии, биологии и
химии

(подпись)

Малаев А.В.

Научный руководитель:
д-р биол. наук, профессор
Ламехов Юрий Геннадьевич

Челябинск
2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ	9
1.1 Понятие и классификация игровых технологий в педагогике	9
1.2 Особенности применения игровых технологий в преподавании биологии.....	19
Выводы по первой главе.....	27
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ.....	29
2.1 Организация исследования	29
2.2 Методические приемы активизации познавательной деятельности обучающихся при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания	32
Выводы по второй главе.....	35
ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ.....	36
3.1 Описание педагогического эксперимента	36
3.2 Результаты педагогического эксперимента	43
Выводы по третьей главе	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания»	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к наземной среде обитания»	64

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания».....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания».....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Дидактический материал к занятиям	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Первоначальное тестирование по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания».....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Контрольное тестирование по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания».....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Математическая обработка данных с помощью U-критерия Манна-Уитни	91

ВВЕДЕНИЕ

В современном образовательном процессе особое значение приобретает поиск эффективных методов и технологий обучения, направленных на развитие познавательной активности обучающихся, формирование у них устойчивого интереса к изученным дисциплинам и развитие умений применять полученные знания на практике.

Одним из результатов реализации Федерального государственного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) является активная учебно-познавательная деятельность обучающихся. Именно поэтому необходимо эффективно использовать различные методы и приемы на уроке, которые активизируют познавательную деятельность, одним из таких методов является игровая технология [20].

Повысить эффективность образовательного процесса для педагога – это значит уметь правильно спланировать учебную работу в классе, в том числе и с помощью применения игровых технологий. Ребенок, который проходит полный цикл мотивации: от потребности до удовлетворения, знакомится с аутентичным материалом, который позволяет ему исследовать, обсуждать, строить новые концепции и отношения в контексте с проблемами реального мира. Внедрение современных методик позволяет усовершенствовать процесс обучения и воспитания [8].

Биология как учебный предмет занимает важное место в системе общего образования, так как способствует формированию научного мировоззрения, экологической культуры и понимания закономерностей живой природы. Однако преподавание биологии нередко сталкивается с проблемой снижения интереса обучающихся при изучении сложных теоретических тем. К числу таких тем относится изучение адаптаций позвоночных животных к среде обитания, требующее не только усвоения теоретических знаний, но и развитие умений анализировать, сравнивать, делать выводы и устанавливать причинно-следственные связи [13].

Традиционные методы обучения, основанные преимущественно на объяснительно-иллюстративном подходе, не всегда обеспечивает достаточный уровень вовлеченности обучающихся в учебный процесс. В связи с этим возникает необходимость использования таких методов обучения, которые позволяли бы активизировать познавательную деятельность обучающихся, повысить их мотивацию и создать условия для более глубокого понимания учебного материала. Одним из эффективных средств решения данной задачи являются игровые технологии.

Игровые технологии представляют собой совокупность методов и приемов организации учебного процесса в форме различных педагогических игр. Их особенность заключается в том, что учебная деятельность осуществляется в условиях, приближенных к игровой ситуации, что способствует повышению интереса обучающихся и их активному включению в процесс обучения. Игровые методы позволяют моделировать реальные биологические процессы, создавать проблемные ситуации, требующие самостоятельного поиска решений, а также развивать коммуникативные и исследовательские навыки [11].

Особую значимость игровые технологии приобретают при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания. Данная тема предполагает рассмотрение сложных взаимосвязей между организмами и окружающей средой, изучение морфологических, физиологических и этологических приспособлений животных. Использование игровых методов позволяет наглядно продемонстрировать эти процессы, вовлечь обучающихся в моделирование биологических ситуаций и сформировать у них целостное представление об адаптациях и адаптиогенезе.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения преподавания биологии за счет внедрения современных педагогических технологий, способствующих активизации познавательной деятельности обучающихся. Использование игровых технологий позволяет не только повысить интерес к предмету, но и обеспечить более глубокое

усвоение учебного материала, развитие исследовательских навыков и формирование устойчивых знаний

Цель работы: разработать методику использования игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Провести анализ научной и методической литературы по проблеме использования игровых технологий в преподавании биологии.

2. Разработать и апробировать систему занятий в рамках факультативного курса «Жизнь животных» с использованием игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

3. Оценить эффективность использования игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

Объект исследования: образовательный процесс по биологии в средней школе.

Предмет исследования: игровые технологии на уроке биологии при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

Гипотеза исследования: использование игровых технологий в процессе обучения биологии будет способствовать повышению уровня познавательной активности обучающихся, улучшению качества усвоения учебного материала и развитию исследовательских навыков.

Методы исследования:

1. Теоретические методы исследования: анализ научной литературы по педагогике, биологии и методике обучения; синтез; сравнение традиционных и игровых методов обучения; классификация; обобщение.

2. Эмпирические методы исследования: педагогический эксперимент; наблюдение за деятельностью обучающихся; тестирование; беседа.

3. Математические методы: статическая обработка данных, графические представления экспериментальных данных.

Методологическую основу исследования составляют современные подходы, ориентированные на деятельностный характер обучения, личностно-ориентированное образование и развитие познавательной активности обучающихся.

Особое внимание в работе уделяется занятиям факультативного курса «Жизнь животных», который предоставляет широкие возможности для использования игровых технологий. Факультативный курс позволяют реализовать разнообразные формы игровой деятельности, такие как ролевые игры, викторины, моделирование и исследовательские задания, что способствует более глубокому усвоению материала и развитию творческих способностей обучающихся.

Структура выпускной квалификационной работы обусловлена целью и задачами исследования и включает три главы. В первой главе рассматривается применение игровых технологий в педагогике и в преподавании биологии. Во второй главе раскрывается организация и методика применения игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания. Третья глава посвящена практической реализации методики, описанию педагогического эксперимента и анализу его результатов.

Педагогический эксперимент проводился на базе МАОУ «СОШ №15 г. Челябинска».

Научная новизна работы заключается в разработке и апробации методики использования игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных, включающий систему игровых заданий, направленных на активизацию познавательной деятельности обучающихся.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанная методика может быть использована учителями биологии в учебной и внеурочной деятельности для повышения эффективности

обучения, развития интереса к предмету и формирования исследовательских умений обучающихся.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, выводов по ним, заключения, списка использованных источников и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

1.1 Понятие и классификация игровых технологий в педагогике

Игровые технологии представляют собой обширную группу методов и приемов организации педагогического процесса. Педагогическая игра характеризуется четко сформулированной учебной целью и соответствующим результатом, который имеет обоснованную учебно-познавательную направленность. В рамках урока игра выступает средством мотивации и стимулирования ученой деятельности обучающихся [6].

Проблема игровой деятельности разрабатывалась многими учеными в отечественной педагогике и психологии: П. П. Блонским, Л. С. Выготским, Р. И. Жуковской, П. Ф. Каптеревым, Д. В. Менджерицкой, А. П. Усовой, Е. А. Покровским, С. Л. Рубинштейном, К. Д. Ушинским, С. А. Шмаковым, Д. Б. Элькониным и др. В своих трудах ученые исследовали и обосновали роль игры не только в онтогенезе личности, в развитии основных психических функций, в самоуправлении и саморегулировании личности, но и в процессах социализации – в усвоении и использовании человеком общественного опыта. В рамках научных исследований ученые ставили задачу изучить историческое происхождение детской игры определить ее сущность и проследить закономерности становления как специфической формы детской активности отличной от других видов деятельности [38].

В настоящее время положение об общественно-историческом происхождении и природе человеческой игры (П. П. Блонский, Л. С. Выготский, В. В. Зеньковский, А. Н. Леонтьев, Д. Б. Эльконин) можно считать общепринятым. Следовательно, вопрос о происхождении и сущности игры на современном этапе развития психолого-педагогической науки решается со следующих позиций [24]:

— игра – социальная деятельность, возникшая в ходе исторического развития из трудовых процессов;

— игра всегда отражает действительную жизнь, поэтому ее содержание меняется с изменением общественных условий;

— игра – сознательная, целенаправленная деятельность, которая имеет много общего с трудом и служит подготовкой к труду.

Вышеобозначенные положения доказываются тем, что игру как метод обучения и воспитания, передачи опыта старших поколений младшим люди использовали с незапамятных времен.

По определению В. С. Кукушкина, игровая технология – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением [15].

Игровая технология имеет большое количество развлекательных и креативных возможностей. В этом и состоит ее феномен, что ребенок играя не замечает, как игра перерастает в процесс обучения и творчество. В школах необходимо активизировать познавательную деятельность детей, поэтому игровая технология используется в следующих случаях [17]:

— в качестве самостоятельной технологии для освоения темы, раздела учебного предмета, повторения пройденного материала;

— как элементы более обширной технологии;

— в качестве технологии занятия или фрагмента (введения, объяснения, закрепления, упражнения, контроля);

— как технология внеклассной работы.

В. Л. Сухомлинский отмечал, что игра – это самое серьезное дело. В игре раскрывается перед детьми мир, раскрываются творческие способности личности. Без них нет и не может быть полноценного умственного развитие [32].

Игра – основной вид деятельности ребенка. Д. Б. Эльконин отмечал, что в игре не только развиваются или заново формируются отдельные интеллектуальные операции, но и коренным образом изменяется позиция ребенка в отношении к окружающему миру и формируется механизм

возможной смены позиции и координации своей точки зрения с другими возможными точками зрения. Игра служит формой обучения с древнейших времен: она позволяет моделировать реальные ситуации и осваивать их на практике [41].

П. П. Блонский считает, что игра – это только общее название для самых разнообразных деятельности ребенка. Он склонен думать, что «игры вообще» не существует как вида деятельности, который бы подходил под это понятие, иначе само понятие игры есть понятие взрослых, для ребенка же все серьезно, это понятие должно быть убрано из психологии. В рамках данной концепции ключевое определение игры сводится к пониманию ее как особого типа взаимодействия с окружающим миром характеризующегося созданием мнимых ситуаций либо переносом свойств одного объекта на другой. Такой подход позволяет корректно решить вопрос о роли и специфике игры на раннем детском возрасте [2].

Г. В. Плеханов отмечал, что игра есть дитя труда, который необходимо предшествует ей во времени [26]. То есть, суть игры многим ученым видится лишь в копировании детьми действий взрослых: детская игра – исторически возникший вид деятельности, заключающийся в воспроизведении детьми действий взрослых и отношений между ними и направленный на познание окружающей действительности.

На современном этапе развития педагогической науки и практики обозначенные трактовки сущности игры не ступают в противоречие друг с другом, а, напротив, обнаруживают тесную взаимосвязь и взаимодополняемость. Согласно позиции С. А. Шмакова, большинство игр характеризуются рядом общих черт [39]:

- свободная развивающая деятельность, предпринимаемая лишь по желанию ребенка, ради удовольствия от самого процесса деятельности, а не только от результата (процедурное удовольствие);

- творческий, в значительной мере импровизационный, активный характер этой деятельности («поле творчества»);

— эмоциональная приподнятость деятельности, состязательность, конкуренция («эмоциональное напряжение»);

— наличие прямых или косвенных правил, отражающих содержание игры, логическую и временную последовательность ее развития.

В. С. Селиванов, рассматривая игру как феномен педагогической культуры, подчеркивает, что мотивация игровой деятельности формируется за счет таких факторов, как добровольность участия, наличие возможностей выбора, элементы соревновательности, а также удовлетворение потребностей личности, возможности самоутверждения и самореализации [31].

В настоящее время в дидактике пытаются найти наиболее эффективные методы обучения для активизации и развития у обучающихся познавательного интереса к содержанию обучения. Особое внимание уделяется использованию занимательного материала на уроках, среди которого ключевую роль играют игровые методы. Основная цель применения игр заключается в повышении учебной мотивации обучающихся, что способствует росту общей эффективности обучения [28].

Понятие «игровые педагогические технологии» включает достаточно обширную группу методов и приёмов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр.

Игры на уроках предназначены для детей, они не требуют особой материальной базы и технической подготовки. Роль учителя на таких уроках складывается из следующих операций [9]:

- обозначение времени;
- определение места (расстановка парт, формирование групп);
- подбор средств (таблицы, видео, диафильмы, гербарии, демонстрационные материалы);
- ролевое распределение;
- внесение элементов новизны;
- эмоциональное подкрепление («снятие страха», поощрение);
- общее руководство.

Педагогическая игра обладает существенным признаком – чётко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью.

Игровая форма занятий создаётся на уроках при помощи игровых приёмов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования обучающихся к учебной деятельности.

Принцип активности обучающихся в процессе обучения был и остается одним из основных в дидактике и именно игровая деятельность, как педагогическая технология, как раз и является той мотивирующей средой для возникновения потребности в усвоении знаний и умений. Мотивация игровой деятельности обеспечивается ее добровольностью, возможностями выбора и элементами соревновательности, удовлетворения потребности в самоутверждении, самореализации. А процесс усвоения знаний во время игры носит естественный и произвольный характер.

Педагогическая суть игровых технологий заключается в активизации мышления, повышении самостоятельности обучающихся и обеспечении творческого подхода в обучении.

В системе среднего профессионального образования игровая деятельность может выступать в нескольких функциональных ролях: как самостоятельная образовательная технология для освоения отдельных понятий, тем или разделов учебной дисциплины; как компонент более комплексной педагогической технологии; как форма организации целого занятия или его фрагмента; а также как средство реализации внеклассной работы.

Игровая форма занятий создается при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования обучающихся к учебной деятельности.

В процессе игровых заданий используются как корректные, так и ошибочные утверждения, что способствует развитию логического

мышления обучающихся. В ходе игры проявляется их самостоятельность в принятии решений, возникает возможность аргументированно отстаивать собственную точку зрения, укрепляется уверенность в уровне знаний и преодолевается страх публичных выступлений. Итогом становится раскрытие творческого потенциала школьника [12].

Классификация игр привлекала внимание исследователей на протяжении длительного времени. Попытки систематизировать игровые формы предпринимались еще в прошлом веке как зарубежными, так и отечественными учеными, изучившими феномен игровой деятельности. Поскольку интерес к изучению игры возникал в разные исторические периоды, сформировались различные подходы к ее классификации.

Философский подход. Ф. Шиллер, Ф. Ницше, Г. Гессе считали, что игра – это высшее проявление жизни, дающая свободу над регламентированным существованием. Сторонники других направлений считали, что жизнь – это интерпретация разного рода игр [11].

Антропологический подход. Такой подход изучал Й. Хейзинг, он предполагал изучение личности человека, его сущности через исследование игры. Он рассматривал игровое действие в разных исторических промежутках и пришел к выводу, что игра – это способ социальной жизни [38].

Культурологический подход. Данный подход предполагает, что игра – это феномен культуры. Исследователь Й. Хейзинг установил связь между понятиями игра и культура. Игра рассматривалась им одной из важных характеристик культурного существования человека [11; 36]. Среди отечественных ученых С. А. Шмаков представил книгу «Игры обучающихся – феномен культуры» [39].

Анализ подходов к изучению игры позволяет выделить несколько ключевых источников ее происхождения. Одним из наиболее ранних являются языческие религиозные акты, которые послужили основой для формирования обрядов и праздничных игр. Еще одним значимым

источником выступает трудовая деятельность: как отмечал Г. В. Плеханов, игра представляет собой «дитя труда». На основе имитации трудовых процессов впоследствии сформировались современные деловые игры [27].

К основным признакам игры [34] относится:

1. Двуплановость. Игрок создает воображаемый мир, удовлетворяющий его потребности и желания, но вместе с тем игра происходит в реальное время, где ему необходимо совершать конкретные действия.

2. Свобода. Выражается в собственной интерпретации, доставшейся ему роли.

3. Наслаждение и удовлетворение. Ценность игры состоит в том, что она выступает как источник удовольствия и дает отдых после утомительного труда, об этом еще говорили в античные времена Платон и Аристотель.

4. Символический характер. Игрок получает возможность экспериментировать со своим поведением, рассматривать различные варианты принятия решений.

5. Наличие прямых или косвенных правил. Правила будут отражать содержание, логику и последовательность развития сюжета игры.

6. Неопределенность. Игра не имеет однозначного предсказуемого развития или результата.

Таким образом, игра представляет собой педагогическое средство воспитания, в рамках которого педагог использует игровую деятельность воспитанника – как в воображаемых, так и в реальных ситуациях – в качестве инструмента формирования личности. Этот процесс целенаправленно ориентирован на развитие познавательных личностных качеств [13]

Существует множество классификаций игр. Одной из попыток классифицировать игры была предпринята И. П. Пидкасистым и Ж. С. Хайдаровым (рис.1)

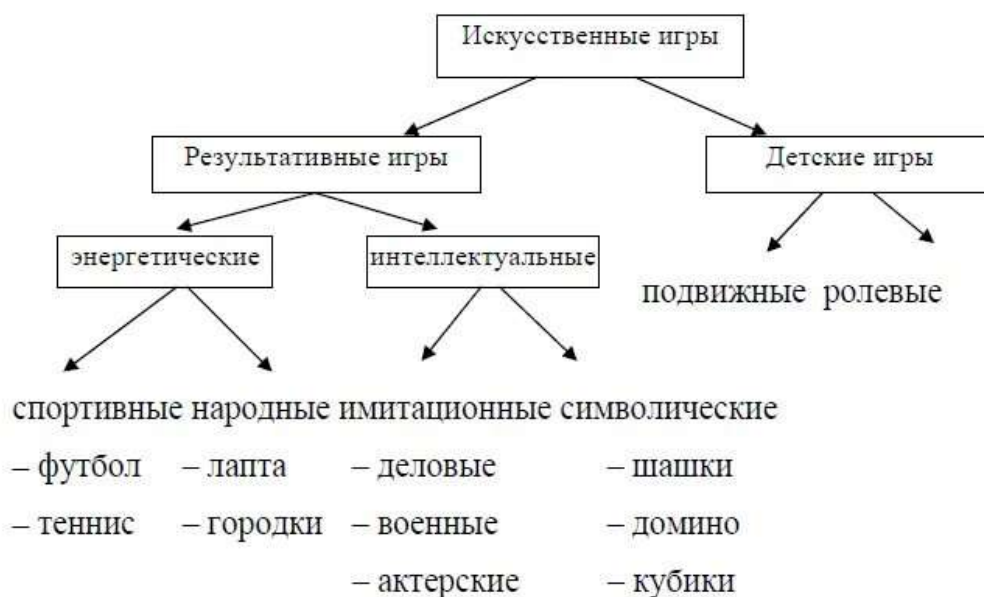


Рисунок 1 – Классификация детских игр [25]

Несколько иную классификацию игр предлагает Э. Говене [7]:

1. Игра на воображение. Ребенок перевоплощается: он поочередно превращается в принца или фею, лошадь и т.д. Варианты превращений бесконечны, границ для воображения здесь не существует. Ребенок переносится в вымышленный мир, приобретая возможность произносить фразы, которые он никогда раньше не произносил.

2. Игра случая. Ребенок знакомится с новым для него понятием, которое приходит к нему через игру; это случайность, удача, это что-то и всегда возможное; что-то неожиданное, что может изменить привычный ритм жизни или, по крайней мере, одного дня.

3. Игры, требующие определенной сноровки и соображения. Для того чтобы такие игры не слишком напоминали конкретные жизненные ситуации, они должны сочетать случайное и обязательное, неожиданный успех и стремление добиться ему самому управлять своим поведением.

Игры по виду деятельности делятся на физические (двигательные), интеллектуальные (умственные), трудовые, социальные и психологические.

По характеру педагогического процесса выделяются следующие группы игр [23]:

— обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие;

— познавательные, воспитательные, развивающие, социализирующие;

— репродуктивные, продуктивные, творческие;

— коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические и другие.

Типология педагогических игр по характеру игровой методики. Три большие группы составляют: игры с готовыми «жесткими» правилами; игры «вольные», правила которых устанавливаются по ходу игровых действий; игры, которые сочетают и свободную игровую стихию, и правила, принятые в качестве условия игры и возникающие по ее ходу.

По форме можно выделить в самостоятельные типовые группы следующие игры: игры-празднества, игровые праздники; игровой фольклор; театральные игровые действия; игровые тренинги и упражнения; соревнования, состязания; конкурсы, эстафеты, старты; свадебные обряды, игровые обычаи; мистификации, розыгрыши, сюрпризы; карнавалы, маскарады; игровые аукционы [29].

Специфику игровой технологии в значительной степени определяет игровая среда: различают игры с предметами и без предметов, настольные, комнатные, уличные, на местности, компьютерные, а также с разными средствами передвижения.

Дидактические игры существуют для расширения кругозора, познавательной деятельности; формирования определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности; развития трудовых навыков.

Воспитывающие — для воспитания самостоятельности, воли; формирования, нравственных, эстетических и мировоззренческих установок; воспитания сотрудничества, общительности.

Развивающие — для развития внимания, памяти, речи, мышления; умения сравнивать, сопоставлять, находить аналогии, воображения, фантазии, творческих способностей, эмпатии, рефлексии; умения находить

оптимальные решения; развития мотивации творческой и учебной деятельности.

Социализирующие – для приобщения к нормам и ценностям общества; адаптации к условиям среды; стрессового контроля, саморегуляции; обучения общению; психотерапии.

В педагогической литературе важное место занимают народные игры. Собиратели народных игр (В. Аникин, И. Панкеев, Е. Покровский и другие) в большинстве своем при их классификации и описании также придерживаются функционального подхода. Они выделяют подвижные игры (с подручными предметами, мячом, хороводные игры), игры в помещении (фанты, колечко, игры-шутки, игры со словами, шарады и др.).

Детские игры чрезвычайно многообразны по содержанию, характеру, организации, поэтому точная классификация их затруднительна. На рисунке 2 приведена их обобщенная классификация, предложенная В. С. Селивановым.

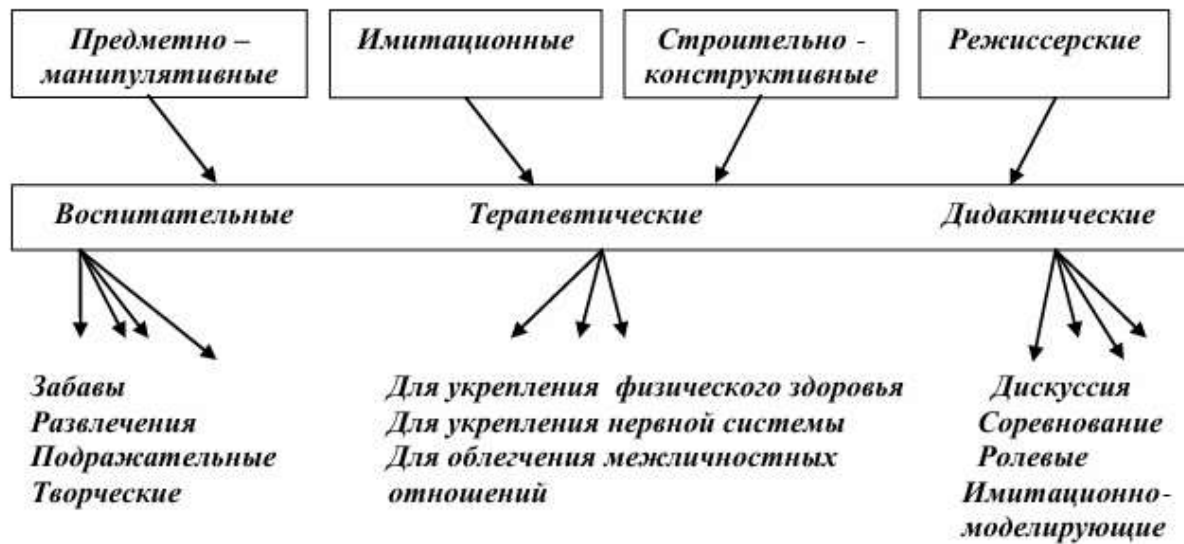


Рисунок 2 – Классификация детских игр [31]

Творческие игры делятся в зависимости от характера творчества детей и материалов, используемых для реализации игровых действий, на режиссерские, сюжетно-ролевые, театрализованные и игры со строительным материалом, игры с бросовым материалом.

В педагогическом процессе особое место занимают деловые и имитационные игры. В их сюжетах моделируются ситуации, хорошо знакомые и понятные детям, при этом предусматривается множество возможных вариантов развития событий непосредственно в ходе игры [3].

Структура игровой деятельности включает следующие этапы: целеполагание, реализация поставленной цели и последующий анализ результатов. На этих этапах личность полноценно проявляет себя в качестве субъекта деятельности. Мотивация к участию в игре обеспечивается за счет добровольности, наличия возможностей выбора, элементов сравнения, а также удовлетворения потребностей в самоутверждении и самореализации [19].

Таким образом, оснований для классификаций достаточно много, и педагогическая литература изобилует классификациями детских игр. Педагогическая игра обладает существенным отличительным признаком от обычной игры – это четко поставленная цель обучения и соответствующей ей педагогическим результатом, который может быть обоснован, выделен в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью. Педагоги чаще всего выбирают для работы те классификации игр, которые отвечают их профессиональным запросам.

1.2. Особенности применения игровых технологий в преподавании биологии

Игровые технологии в образовательном процессе рассматриваются как система педагогических методов, приёмов и форм организации обучения, основанных на моделировании учебных ситуаций в игровой форме [10]. В контексте преподавания биологии они выступают средством активизации познавательной деятельности обучающихся, формирования устойчивой мотивации к изучению предмета и развития научного мышления [14]. Педагог играет главную роль, так как от организации урока зависит результат обучающихся при работе.

В условиях реализации ФГОС ООО перед учителем представлен перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник школы. Применяя игровые технологии на уроках, учителю необходимо работать на достижение положительных результатов освоения образовательной программы [5; 20]. Игра выступает эффективным методом обучения, поскольку предоставляет обучающимся исходные условия и постановку задачи, в рамках которых они самостоятельно ищут пути ее решения. Такой подход способствует развитию аналитических навыков и критического мышления [19].

Современный образовательный стандарт ориентирован на формирование универсальных учебных действий, метапредметных и предметных компетенций. Игровые технологии способствуют достижению данных результатов за счёт [8]:

- включения обучающихся в активную деятельность;
- создания проблемных и исследовательских ситуаций;
- развития коммуникативных навыков;
- формирования навыков анализа, синтеза и обобщения.

Биология как учебный предмет имеет ряд специфических особенностей: она изучает живые системы разного уровня организации, сложные процессы, взаимосвязи в природе и влияние человека на окружающую среду. Освоение биологического содержания требует не только запоминания фактов, но и понимания закономерностей, умения анализировать, сопоставлять и делать выводы. Игровые технологии позволяют сделать этот процесс более доступным, осмысленным и мотивирующим [33].

Цель игры на уроках биологии заключается в активизации познавательной деятельности обучающихся и обеспечении более глубокого, осмысленного и прочного усвоения биологических знаний через включение обучающихся в специально организованную игровую деятельность.

В зависимости от темы урока и этапа обучения цели игры могут конкретизироваться следующим образом:

1. Образовательная цель:

- формирование и закрепление биологических понятий, терминов и закономерностей;
- систематизация знаний;
- применение теоретических знаний на практике;
- формирование умений анализировать, сравнивать, обобщать.

2. Развивающая цель:

- развитие логического и критического мышления;
- формирование исследовательских навыков;
- развитие памяти, внимания, воображения;
- развитие способности устанавливать причинно-следственные связи.

3. Воспитательная цель:

- формирование экологической культуры;
- развитие ответственности за сохранение окружающей среды;
- воспитание культуры общения и сотрудничества;
- формирование ценностного отношения к жизни и здоровью.

4. Мотивационная цель:

- повышение интереса к предмету;
- создание положительного эмоционального фона урока;
- формирование устойчивой учебной мотивации.

Цель игры в преподавании биологии носит комплексный характер: она направлена не только на усвоение учебного материала, но и на развитие личности обучающегося, формирование универсальных учебных действий и познавательной активности. При грамотной методической организации игра становится эффективным педагогическим инструментом, способствующим повышению качества биологического образования.

Игровые методы и приёмы занимают важное место в системе активных методов обучения биологии. Их использование способствует повышению учебной мотивации, активизации познавательной деятельности и формированию устойчивого интереса к предмету. Они отличаются от отдельных игровых приёмов степенью сложности и масштабом применения. Метод предполагает целостную организацию учебной деятельности в игровой форме, тогда как приём является элементом урока, усиливающим его мотивационную и развивающую составляющую [40].

При использовании игровых методов обучения на уроках биологии могут применяться различные средства обучения: учебная литература, таблицы и схемы, иллюстрации, натуральные объекты, экологические карты, учебные фильмы, мультимедийные материалы и др.

В современной психолого-педагогической литературе существуют разнообразные игры, которые можно применять на уроках биологии: ролевые игры, деловые игры, дидактические игры, игры-соревнования, мозговой штурм, игра-имитация, творческая дискуссия [1]. Все эти разновидности игр можно использовать при изучении нового материала, при повторении пройденного, а также на закрепление изученной темы.

Г. К. Селевко характеризует дидактическую игру как метод обучения, способ передачи опыта старшего поколения к младшему [30].

Дидактические игры представляют собой особый тип игровой деятельности с четко установленными правилами, специально разработанной в рамках педагогической науки для реализации образовательных и воспитательных задач. Они нацелены на решение конкретных учебных задач, одновременно обеспечивая комплексное развивающее и воспитательное воздействие посредством игровых форм взаимодействия.

Дидактические игры предназначены для развития познавательных процессов у школьников, включая восприятие, внимание, память, наблюдательность и иные когнитивные функции, а также для закрепления

знаний, полученных в ходе учебных занятий. В отличие от традиционных форм обучения, в дидактической игре учебные задачи реализуются опосредованно: обучающиеся усваивают знания и навыки в процессе игровой деятельности что повышает мотивацию и снижает психологическую нагрузку.

Виды дидактических игр [4]:

1. Игры-упражнения – дидактические приемы, направленные на закрепление знаний и развитие навыков через игровую деятельность, при этом основной акцент делается на отработку конкретных умений.

Примеры применения игр-упражнений на уроках биологии:

«Найди лишне». Учитель подбирает 4–5 объектов (животные, растения, органы, процессы), где один объект не соответствует остальным по признаку. Обучающиеся анализируют признаки, сравнивают объекты и определяют «лишний». Чтобы игра была более эффективной, важно подбирать объекты с разными уровнями сложности. Игра направлена на развитие логического мышления, внимания, умение классифицировать и сравнивать.

«Собери цепочку питания». Учитель заранее готовит карточки с названиями организмов. Каждой команде раздаются карточки. Обучающимся нужно правильно расположить карточки в порядке цепочки питания, где один организм поедает предыдущего. Обсуждается роль каждого организма в экосистеме, важность хищников и разложителей. Можно усложнить игру, вводя параллельные цепочки или сети питания, а также можно включить человеческое влияние для анализа изменения цепочек. Игра направлена на формирование экологического мышления, понимания значимости каждого элемента экосистемы.

«Биологическая эстафета». Учитель готовит вопросы или задания по теме урока (термины, функции органов, классификация организмов, стадии процессов). Обучающиеся делятся на команды, каждая команда выстраивается в колонну, как на эстафете. Первый участник получает

задание: ответить на вопрос, выполнить короткое задание или назвать признак, относящийся к теме. После выполнения задания он передает «эстафету» следующему участнику команды. Если участник не справляется, задание может выполняться другим членом команды или команда теряет очко. Игра продолжается, пока все участники не выполнят свои задания. Обсуждаются правильные ответы, объяснение терминов и процессов, чтобы закрепить знания. Для усиления эффекта можно включать наглядные элементы: карточки с изображениями, схемами, мини-опыты. Игра направлена на закрепление биологических терминов, понятий, классификаций, функций органов и процессов.

«Вопрос-ответ». Учитель готовит вопросы по теме урока (от простых до более сложных). Можно использовать карточки с вопросами, презентацию или доску. Обучающиеся отвечают на вопрос в установленное время. Вопросы можно дифференцировать по уровню сложности, чтобы стимулировать активность и стратегию. Для разнообразия можно использовать визуальные вопросы с изображениями растений, животных, органов или схем процессов. Игра направлена на закрепление терминов, классификаций, функций, биологических процессов.

2. Ролевые игры – дидактический прием обучения, при котором обучающиеся берут на себя роли организмов, клеток, систем или ученых и моделируют реальные процессы, явления или взаимодействия в природе. Главная цель – сделать изучение биологии наглядным интерактивным, формируя понимание сложных процессов через активное участие [18].

Примеры ролевых игра на уроках биологии:

«Экологический совет». Обучающиеся распределяются на роли: представители государства, ученые-экологи, фермеры, лесники, жители. Каждой роли даются цели и ограничения. Определяется экологическая проблема: вырубка леса, загрязнение реки, исчезновение животных, изменение климата. Обучающиеся обсуждают проблему на «совете», представляя интересы своих ролей. Каждый участник выдвигает свои

предложения по решению проблемы. Проводится обсуждение и поиск компромисса: как можно сбалансировать экономические, социальные и экологические интересы. Ход игры направлен на моделирование реальных экологических процессов и конфликтов, чтобы участники учились принимать решения, которые минимизируют ущерб природе и учитывают разнообразные интересы. Игра направлена на закрепление знаний о биосфере, экосистемах, взаимодействии человека с природой.

«Суд над браконьером». Обучающиеся распределяются на роли: браконьер, прокурор, адвокат, свидетели, судья, присяжные. Каждой стороне даются дополнительные материалы: законы о защите животных, сведения о популяции видов, доказательства правонарушения. Судья открывает «заседание» и объясняет правило игры. Прокурор представляет доказательства браконьерства, рассказывает о вреде, который браконьер нанес экосистеме. Адвокат ставит под сомнение доказательства или смягчает вину браконьера. Свидетели отвечают на вопросы сторон, дают показания о последствиях браконьерства. Обучающиеся обсуждают экологические и этические аспекты браконьерства: влияние на виды животных и растений; нарушение законов и морали; последствия для экосистемы и человека. Игра направлена на формирование экологического сознания и навыков критического мышления у учащихся.

«Конференция генетиков». Обучающиеся распределяются на роли: докладчики, модераторы, секция вопросов. Каждому докладчику выдается тема исследования или генетическая задача. Участники готовят краткий доклад, могут сделать постер, рисунок, таблицу, график. Каждый докладчик выступает по очереди, после доклада – обсуждение, вопросы и ответы. Игра направлена на углубление знаний по генетике; понимание процесса научной работы, также развиваются навыки работы в команде.

«Работа санитарно-эпидемиологической службы». Обучающиеся распределяются на роли: инспекторы санитарно-эпидемиологической службы, жители города или предприятия, пациенты с симптомами,

лаборанты. Каждой роли выдаются карточки с информацией: показатели здоровья, жалобы, условия работы, санитарные нарушения. Обучающиеся должны выявить причины заражения, дать рекомендации и предотвратить распространение инфекции. Участники фиксируют санитарные нарушения и возможные источники инфекции. Инспекторы санитарно-эпидемиологической службы обсуждают полученные данные, представляют свои выводы другим участникам. Обучающиеся разрабатывают рекомендации по санитарным нормам: чистка воды, дезинфекция, вакцинация, правила гигиены. Игра направлена на формирование представлений о профилактике заболеваний, санитарных нормах и эпидемиологическом контроле, а также развитие практических и аналитических навыков у учащихся.

Деловая игра – это образовательная форма активного обучения, в которой обучающиеся моделируют реальные или приближенные к реальности профессиональные ситуации, связанные с биологией, и принимают решения в роли специалистов [5]. Например:

- разработка проекта по охране редких видов,
- анализ экологической ситуации региона,
- моделирование распространения инфекционного заболевания.

Главная цель – не только закрепление знаний, но и развитие практических, коммуникативных и организационных навыков.

Имитационные и моделирующие игры. Данный метод используется при изучении сложных биологических процессов. Примеры: моделирование митоза и мейоза; сборка пищевых цепей; имитация естественного отбора; моделирование популяционной динамики. Особенность метода – необходимость сохранения научной достоверности.

Игровое проектирование. Данный метод сочетает элементы проектной деятельности и игры. Учащиеся создают модель экосистемы, разрабатывают экологическую программу или проводят «виртуальное исследование».

Цифровые игровые приёмы. Современные технологии позволяют использовать: онлайн-викторины; интерактивные тесты; виртуальные лаборатории; образовательные квесты.

Цифровые игровые формы особенно эффективны при изучении микроскопических объектов и сложных процессов.

Для достижения педагогического эффекта необходимо: соответствие игры целям урока; чёткая организация и объяснение правил; научная корректность содержания; учёт возрастных особенностей; обязательная рефлексия; сочетание с традиционными методами обучения.

Необходимо отметить, что важная черта всех этих игр – занимательность. Поэтому обучающиеся проявляют высокую активность, что является признаком их заинтересованности, желанием познать предмет. В ходе игровой деятельности обучающиеся с готовностью преодолевают разнообразные трудности, тренируют свои физические и умственные способности, развивают навыки и умения. Игра способствует повышению интереса к учебному материалу, вызывает чувство глубокого удовлетворения и создает благоприятную эмоциональную атмосферу для продуктивной работы, что в свою очередь облегчает процесс усвоения знаний [35].

Выводы по первой главе

Игровые технологии в педагогике представляют собой методический подход, основанный на активной, интерактивной деятельности обучающихся, которая стимулирует познавательную активность, формирует интерес к учебному материалу и способствует более эффективному усвоению знаний. Существует разнообразная классификация игровых технологий, включающая дидактические, деловые, ролевые и другие. Каждая из них обладает специфическими особенностями применения и направлена на развитие различных познавательных и коммуникативных компетенций.

Применение игровых технологий в обучении биологии позволяет активизировать учебный процесс, способствует лучшему усвоению сложных биологических понятий и явлений, развивает логическое мышление, исследовательские навыки и умение работать в команде.

Теоретический анализ показал, что использование игровых технологий в преподавании биологии требует системного подхода, учета возрастных и психологических особенностей обучающихся, а также целей конкретного учебного занятия, что обеспечивает их максимальную результативность и педагогическую ценность.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

2.1. Организация исследования

Исследование проводилось на базе МАОУ «СОШ № 15 г. Челябинска» в рамках производственной (педагогической) практики в период с ноября по декабрь 2025 г.

В исследовании были задействованы учебные кабинеты биологии, оснащённые необходимыми дидактическими материалами, мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор, интерактивная доска), а также наглядными пособиями (таблицы, модели, коллекции).

В эксперименте приняли участие обучающиеся 8 класса, изучающие курс зоологии. Обучающиеся имели примерно одинаковый уровень подготовки по биологии, что позволило обеспечить сопоставимость результатов.

Для повышения достоверности результатов, обучающиеся были разделены на две группы – контрольная, экспериментальная.

Экспериментальная группа включала 26 человек, контрольная группа – 21 человек. Формирование групп осуществлялось с учетом принципа сопоставимости: учитывались уровень учебной успеваемости, познавательная активность, а также возрастные и психологические особенности обучающихся. Важно отметить, что до начала эксперимента существенных различий в уровне знаний между группами выявлено не было, что подтверждается результатами входной диагностики.

В экспериментальной группе обучение осуществлялось с применением игровых технологий (дидактические игры, ролевые игры, квесты, интерактивные задания), направленных на формирование знаний об адаптациях позвоночных животных к среде обитания. В контрольной группе обучение проводилось с использованием традиционных методов

(объяснительно-иллюстративный подход, работа с учебниками, фронтальный опрос).

Занятия проводились в рамках факультативного курса «Жизнь животных». Все участники эксперимента были ознакомлены с его целями и задачами, соблюдались этические нормы проведения педагогического исследования.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа.

1. Констатирующий этап. На данном этапе проводилась диагностика исходного уровня знаний обучающихся по теме «Адаптации позвоночных животных». Для этого использовались: тестовые задания; устный опрос; анализ письменных работ. Полученные данные позволили определить исходные показатели и убедиться в сопоставимости экспериментальной и контрольной групп.

2. Формирующий этап. На этом этапе в экспериментальной группе внедрялись игровые технологии; в контрольной группе изучение темы осуществлялось традиционными методами: объяснение учителя, работа с учебником, выполнение стандартных упражнений

3. Контрольный этап. На этом этапе проводилась повторная диагностика, проведен качественный и количественный анализ.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы мы использовали U-критерий Манна-Уитни, являющийся непараметрическим статистическим критерием, предназначенным для сравнения выраженности показателей в двух несвязанных выборках.

Ограничения критерия Манна-Уитни [16]:

- 1) число испытуемых в группах при использовании критерия Манна-Уитни не должно быть больше 60 человек;
- 2) минимальное число испытуемых – 3 человека в каждой группе;
- 3) объем групп не должен сильно различаться;

4) сравниваемые показатели могут быть как психологическими (тревожность, агрессивность, самооценка и пр.), так и не психологическими (успешность обучения, эффективность профессиональной деятельности).

Данный критерий дает возможность установить направленность и выраженность изменений. Для расчета U-критерия Манна-Уитни используется формула (1):

$$U = n_x \cdot n_y + \frac{n(n+1)}{2} - T, \quad (1)$$

где n_x и n_y – объемы выборок;

n – объем выборки, имеющей ранговую сумму;

T – большая сумма рангов их выборок X и Y .

Результат считается значимым, если значение U эмпирического меньше U критического, найденного по таблице (рис.3).

n_1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
n_2	$\alpha=0,05$																		
21	19	26	34	41	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121	130	138	146	154	
22	20	28	36	44	52	60	69	77	85	94	102	111	119	128	136	145	154	162	
23	21	29	37	46	55	63	72	81	90	99	107	116	125	134	143	152	161	170	
24	22	31	39	48	57	66	75	85	94	103	113	122	131	141	150	160	169	179	
25	23	32	41	50	60	69	79	89	98	108	118	128	137	147	157	167	177	187	
26	24	33	43	53	62	72	82	93	103	113	123	133	143	154	164	174	185	195	
27	25	35	45	55	65	75	86	96	107	118	128	139	150	160	171	182	193	203	
28	26	36	47	57	68	79	89	100	111	122	133	144	156	167	178	189	200	212	
29	27	38	48	59	70	82	93	104	116	127	139	150	162	173	185	196	208	220	
30	28	39	50	62	73	85	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	
31	29	41	52	64	76	88	100	112	124	137	149	161	174	186	199	211	224	236	
32	30	42	54	66	78	91	103	116	129	141	154	167	180	193	206	219	232	245	
33	31	43	56	68	81	94	107	120	133	146	159	173	186	199	213	226	239	253	
34	32	45	58	71	84	97	110	124	137	151	164	178	192	206	219	233	247	261	
35	33	46	59	73	86	100	114	128	142	156	170	184	198	212	226	241	255	269	
36	35	48	61	75	89	103	117	132	146	160	175	189	204	219	233	248	263	278	
37	36	49	63	77	92	106	121	135	150	165	180	195	210	225	240	255	271	286	
38	37	51	65	79	94	109	124	139	155	170	185	201	216	232	247	263	278	294	
39	38	52	67	82	97	112	128	143	159	175	190	206	222	238	254	270	286	302	
40	39	53	69	84	100	115	131	147	163	179	196	212	228	245	261	278	294	311	

Рисунок 3 – Фрагмент таблицы критических значений U-критерия Манна-Уитни для уровня статистической значимости $p \leq 0,05$

2.2 Методические приемы активизации познавательной деятельности обучающихся при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания

Методические приемы активизации познавательной деятельности обучающихся при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания в условиях использования игровых технологий представляют собой системно-организованный комплекс педагогических средств, направленных на стимулирование интеллектуальной активности, формирование устойчивого познавательного интереса и развитие умений самостоятельного приобретения знаний. В современной образовательной практике особое внимание уделяется переходу от репродуктивных форм обучения к деятельностным, что обуславливает необходимость внедрения таких методов, которые обеспечивают активное включение обучающихся в процесс познания. Игровые технологии в данном контексте выступают не только как средство мотивации, но и как эффективный инструмент формирования глубокого понимания биологических закономерностей, в частности механизмов адаптации позвоночных животных к различным условиям среды обитания.

Одним из ведущих методических приемов является создание проблемных игровых ситуаций, которые побуждают обучающихся к поисковой деятельности и самостоятельному анализу информации. Суть данного приема заключается в том, что обучающимся предлагается определенная биологическая задача, не имеющая очевидного решения, например: изменение климатических условий или нарушение экологического равновесия. В рамках игровой модели обучающиеся должны определить, какие адаптации будут способствовать выживанию конкретных групп позвоночных животных, а какие, напротив, окажутся неэффективными. Такой подход активизирует мыслительные процессы, формирует умение устанавливать причинно-следственные связи и

способствует развитию критического мышления. Кроме того, проблемные игровые ситуации позволяют интегрировать знания из различных разделов биологии, включая зоологию, экологию и эволюционное учение.

Не менее значимым является прием ролевого погружения, который предполагает распределение ролей между обучающимися и моделирование поведения различных представителей позвоночных животных в определенных условиях среды. В процессе реализации данного приема, обучающиеся «переносятся» в воображаемую экосистему и действуют от имени конкретного организма, учитывая его морфологические, физиологические и поведенческие особенности. Например, один обучающийся может представлять хищное млекопитающее, другой – травоядное животное, третий – птицу, приспособленную к миграциям. Задача участников – обосновать свои действия с точки зрения адаптаций, необходимых для выживания. Данный прием способствует не только углублению предметных знаний, но и развитию эмпатии, коммуникативных навыков и способности к аргументации собственной позиции.

Важное место в системе методических приемов занимает игровое моделирование, позволяющее воспроизводить динамику экосистем и процессы адаптаций в упрощенной, но наглядной форме. В рамках данного подхода обучающиеся создают модели экосистем, задают параметры среды и наблюдают за «поведением» организмов в изменяющихся условиях. Например, можно предложить обучающимся смоделировать экосистему тундры, пустыни или тропического леса и определить, какие адаптации необходимы позвоночным животным для успешного существования в этих условиях. В ходе игры обучающиеся могут изменять параметры среды и анализировать последствия этих изменений, что способствует формированию системного мышления и понимания взаимосвязей в природе.

Эффективным приемом является использование дидактических игр на классификацию, сопоставление и обобщение информации. Такие игры

направлены на развитие логического мышления и позволяют обучающимся структурировать знания об адаптациях позвоночных животных. Примерами могут служить задания на установление соответствия между видом животного, его средой обитания и характерными адаптациями, а также игры, в которых необходимо распределить животных по группам в зависимости от типа их приспособлений. Данный прием способствует формированию умений анализа и синтеза информации, а также закреплению изученного материала.

Особую роль в активизации познавательной деятельности играет прием соревновательной, реализуемый через проведение биологических викторин, квестов, командных игр и конкурсов. Соревновательный элемент стимулирует интерес к обучению, повышает уровень вовлеченности и способствует более прочному усвоению знаний. Например, можно организовать биологический квест, в ходе которого обучающиеся выполняют задания, связанные с определением адаптаций животных по описанию, изображению или условиям среды. Командная форма работы способствует развитию сотрудничества, распределения ролей и коллективного принятия решений.

Не менее важным является прием визуализации, который предполагает использование наглядных материалов, таких как схемы, таблицы, иллюстраций, а также цифровые ресурсы. Визуализация облегчает восприятие сложных биологических понятий и способствует формированию образного мышления. В условиях игровых технологий данный прием может реализовываться через использование карточек с изображениями животных и их адаптаций, интерактивных карт среды обитания, а также компьютерных программ, моделирующих процессы адаптации. Это особенно актуально при изучении скрытых или трудно наблюдаемых процессов, таких как физиологические адаптации.

Следует также выделить прием конструирования, который предполагает создание обучающимися собственных моделей организмов,

приспособленных к заданным условиям среды. В рамках данного приема обучающиеся получают задание «сконструировать» животное, обладающее определенным набором адаптаций, необходимых для выживания в конкретной экосистеме. Например, необходимо создать позвоночное животное, способное существовать в условиях пустыни, и обосновать выбор его морфологических и физиологических характеристик. Данный прием развивает творческое мышление, воображение и умение применять знания в нестандартных ситуациях.

Важным элементом является организация рефлексивной деятельности обучающихся, которая позволяет осмыслить полученные знания и оценить собственную деятельность. В процессе рефлексии обучающиеся учатся оценивать свою работу, выявлять пробелы в знаниях и планировать дальнейшую учебную деятельность.

Комплексное использование указанных методических приемов обеспечивает создание активной образовательной среды, в которой обучающиеся выступают в роли субъектов познавательной деятельности.

Выводы по второй главе

На основе научной, психолого-педагогической и методической литературы нами был разработан комплект факультативных занятий, включающие в себя игровые технологии.

Подобраны и применены различные виды игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

Разработанный комплект уроков по теме исследования был апробирован в ходе педагогического эксперимента. Для эффективности были проведены входной и промежуточные контроль знаний с целью оценки развития познавательных способностей обучающихся.

ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АДАПТАЦИЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

3.1 Описание педагогического эксперимента

В современных условиях модернизации образования особую значимость приобретает поиск эффективных методов обучения, способствующих активному активизации познавательной деятельности обучающихся. Одним из таких методов является использование игровых технологий, которые позволяют повысить мотивацию, вовлеченность и уровень усвоения учебного материала.

Целью педагогического эксперимента являлась проверка эффективности игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания в школьном курсе биологии.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Проанализировать исходный уровень знаний обучающихся по теме «Адаптации позвоночных животных»
2. Разработать и внедрить систему игровых технологий в процесс обучения.
3. Сравнить результаты усвоения материала в контрольной и экспериментальной группах.
4. Оценить влияние игровых технологий на познавательную активность и учебную мотивацию обучающихся.
5. Провести качественный и количественный анализ результатов эксперимента.

В ходе педагогического эксперимента в рамках факультативного курса «Жизнь животных» были проведены три занятия, посвящённые изучению адаптаций позвоночных животных к средам обитания – водной,

наземной и воздушной, а также одно факультативное занятие, которое было направлено на закрепление пройденного материала и контроль знаний.

Разработка учебных занятий с использованием игровых технологий основывается на требованиях современных образовательных стандартов, ориентированных на деятельностный подход и формирование универсальных учебных действий.

Содержание обучения должно обеспечивать не только усвоение биологических знаний, но и формирование умений применять их в практических и моделируемых ситуациях. Игровые технологии в данном контексте выступают как средство интеграции познавательной и практической деятельности учащихся.

При разработке содержания занятий учитывались следующие компоненты:

- когнитивный: система знаний об адаптациях позвоночных животных;
- деятельностный: умения анализировать, сравнивать, классифицировать;
- ценностный: формирование экологического мышления и ответственного отношения к природе.

В учебнике 8 класса В. В. Пасечника (учебно-методический комплекс «Линия жизни») рассмотрение адаптаций раскрывается не отдельно, а при изучении каждого класса позвоночных животных (рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие), что обеспечивает системность и последовательность [21; 22].

Содержательная линия темы включает:

- понятие адаптации и ее виды: морфологические, физиологические, поведенческие;
- характеристику сред обитания: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная;

— особенности адаптаций у различных классов позвоночных животных;

— взаимосвязь строения, функций и условий среды.

Ключевой особенностью является реализация принципа «строение – функция – среда»: на конкретных примерах (форма тела рыб, дыхание земноводных, покровы пресмыкающихся, особенности скелета, дыхание птиц, терморегуляция млекопитающих) обучающиеся устанавливают зависимость строения организма от условий среды.

Изучение адаптаций позвоночных животных к среде обитания ведется в рамках зоологии с элементами этологии, при этом особое внимание уделяется влиянию факторов среды (вода, температура, воздух, влажность) на формирование приспособлений.

Материал подается через сравнительный анализ, что позволяет выявить усложнение организации животных.

Особенностью изучения адаптаций позвоночных животных к среде обитания является поэтапное, сравнительное и практико-ориентированное рассмотрение адаптаций через конкретные примеры у разных классов позвоночных животных.

В процессе изучения адаптаций позвоночных животных к среде обитания особое значение имеет вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность. Для достижения этой цели в ходе уроков были использованы игровые технологии, позволяющие сделать обучение более наглядным, практико-ориентированным и эмоционально вовлеченным. Примененные игры способствовали формированию устойчивого интереса к теме, развитию логического мышления и закреплению знаний об адаптациях животных к среде обитания.

Для активации познавательной деятельности обучающихся использовались игровые технологии, которые помогли сделать процесс обучения интерактивным и интересным.

Педагогический эксперимент включал три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе проводилась диагностика исходного уровня знаний обучающихся и их отношение к изучению биологии. Для этого использовались тестовые задания, включающие вопросы различного уровня сложности.

Формирующий этап эксперимента был направлен на внедрение игровых технологий в процесс обучения обучающихся экспериментальной группы. Каждое занятие включало в себя несколько игровых приемов, направленным на закрепление знаний и развитие аналитического мышления. Организаций уроков в экспериментальной группе строилось с учетом принципов деятельностного подхода.

Занятие 1. «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания». Разработанный материал факультативного занятия приведен в приложении 1.

На данном занятии внимание было сосредоточено на особенностях строения и жизнедеятельности животных, обитающих в водной среде.

В качестве вводного задания использовалась игра «Угадай животное». Обучающиеся получили карточки с описанием морфологических признаков. Их задача – определить, какое животное описано. Игра позволяет: развить умение анализировать признаки животных; связывать строение организма с условиями окружающей среды, а также формирует логическое мышление.

В ходе игры «Поймай пищу» обучающиеся моделировали процесс добычи пищи различных животных. Они анализировали особенности поведения и строения организма, объясняя каким образом адаптации способствуют успешной охоте.

Игра «Собери водное животное». Обучающимся выдавались карточки с отдельными адаптациями, они должны были составить «идеальное»

водное животное. Игра позволяет: развить воображение; самостоятельно видеть связь между адаптациями и средой обитания.

Для систематизации знаний применялась игра «Составь цепочку», в которой обучающиеся сопоставляла животных и их адаптации. Это задание развивало умение классифицировать информацию и устанавливать логические связи.

Для закрепления материала была использована игра «Морская викторина», которая позволила проверить уровень усвоения материала. Обучающиеся работали в командах, отвечая на вопросы и аргументируя свои ответы. Соревновательный элемент повышал мотивацию и вовлеченность в учебный процесс.

Занятие 2. «Адаптации позвоночных животных к наземной среде обитания». Разработанный материал факультативного занятия приведен в приложении 2.

На данном занятии основное внимание уделялось формированию представлений о приспособлениях животных к жизни на суше.

С целью актуализации знаний была проведена игра «Кто я?». Обучающиеся предлагались карточки с изображениями животных, которые они не видели. Размещая карточку на лбу обучающиеся задавали одноклассникам вопросы, на которые можно было ответить «да» или «нет». В процессе игры обучающиеся выделяли ключевые признаки животных, анализировал их на основе полученной информации делали вывод о том, какое животное изображено. Данная игра способствовала развитию логического мышления и умения выделять существенные признаки адаптаций.

На этапе изучения нового материала были организованы игры «Строим биом» и «Сравни и выбери».

Игра «Сравни и выбери» была направлена на развитие аналитических навыков. Обучающиеся сравнивали животных, обитающих в разных

условиях, и определяли, какие адаптации являются более эффективными в конкретной среде.

Игра «Строим биом». Класс делился на группы, каждая из которых получала задание создать модель определенной природной зоны. Обучающиеся подбирали животных, характерных для данной среды, и объясняли, какие адаптации позволяют им выживать. В процессе работы обучающиеся обсуждали особенности климата, растительности и влияния среды на строение организма животных.

Для закрепления материала стала игра «Адаптационный пазл», в ходе которой обучающиеся собирали элементы адаптаций в единую систему. Это позволило обучающимся увидеть взаимосвязь между строением организма и его функциями.

Занятие 3. «Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания». Разработанный материал факультативного занятия приведен в приложении 3.

Изучение данной темы предполагало рассмотрение особенностей строения и поведения животных, приспособленных к полету.

На этапе мотивации была проведена игра «Полет фантазии». Обучающиеся воспроизводили движения птиц и летучих мышей, одновременно объясняя, какие адаптации обеспечивают возможность полета. Это способствовало формированию целостного представления о механизмах движения.

Практическая направленность урока реализовывалась через игру «Собери гнездо». Обучающиеся моделировали процесс строительства гнезда, учитывая особенности среды обитания, что способствовало пониманию поведенческих адаптаций.

Для закрепления материала обучающимся была предложена игра «Крылатый квест» обучающиеся определяли животное по описанию его адаптаций. Эта игра позволила развить умение делать выводы на основе имеющейся информации.

Заключительным этапом стала игра «Путешествие пернатых», в ходе которой обучающиеся изучали миграции птиц и объясняли, какие физиологические и поведенческие адаптации позволяют им преодолевать большие расстояния.

Контрольный этап эксперимента был направлен на оценку эффективности внедренных методов. Для этого проводилось повторное тестирование, что позволило обеспечить сопоставимость результатов и объективно оценить динамику изменений.

Занятие 4. «Адаптации позвоночных животных к среде обитания». Разработанный материал факультативного занятия приведен в приложении 4.

С целью закрепления изученного материала и контроля уровня его усвоения было проведено обобщающее занятие в форме квеста. Данный формат позволил объединить игровые, практические и контрольные элементы, обеспечив комплексную проверку знаний обучающихся.

Квест был организован как последовательность станций, каждая из которых включала задания, направленные на проверку знаний об адаптациях позвоночных животных к среде обитания. Учащиеся были разделены на команды по 5 человек. Каждая команда получила маршрутный лист, в котором фиксировались результаты выполнения заданий.

Станция 1 «Узнай животное». На данной станции обучающимся предлагались описания животных без указания их названия. Описания включали характеристика внешнего строения, поведения и среды обитания.

Обучающиеся анализировали предложенную информацию, сопоставляли ее в ранее изученными фактами и определяли, о каком животном идет речь. После этого они объяснили, какие адаптации помогают данному животному выживать в соответствующей среде.

Задание направлены на проверку умения распознавать животных по их адаптациям и устанавливать причинно-следственные связи.

Станция 2 «Найди ошибку». На данной станции обучающимся предлагались утверждения, содержащие биологические ошибки. Команды должны были выявить ошибки, исправить их и дать правильное объяснение.

Задание направлено на развитие критического мышления, умения анализировать информацию и корректировать ошибки в суждениях.

Станция 3 «Собери соответствие». На карточках были представлены животные и различные адаптации. Обучающиеся сопоставляли животных с соответствующими адаптациями и объясняли свой выбор.

Задание направлено на контроль форсированности умений классифицировать и систематизировать знаний.

Дидактический материал к занятиям представлен в приложении 5 (рис.5.1–5.8).

На заключительном этапе обучающимся предлагался тест, включающий задания разного уровня сложности.

3.2 Результаты педагогического эксперимента

Анализ полученных данных позволил выявить влияние игровых технологий на качество усвоения материала у обучающихся контрольной и экспериментальной групп. Для количественного отражения уровня знаний использовались традиционная пятибалльная шкала оценок, где «5» – высокий уровень усвоения материала, «4» – средний уровень усвоения материала, «3» – удовлетворительный уровень усвоения материала, «2» – низкий уровень усвоения материала.

На констатирующем этапе проводилась диагностика исходного уровня знаний обучающихся (приложение 6), что позволило выявить пробелы в понимании материала, оценить степень подготовленности групп и обеспечить сопоставимость условий эксперимента. Результаты распределения оценок в ходе первоначального тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение оценок обучающихся на констатирующем этапе

Группа	Оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»
Контрольная	5 человек	7 человек	7 человек	2 человека
Экспериментальная	5 человек	10 человек	8 человек	3 человека

В контрольной группе 21 обучающийся распределились следующим образом: «5» – 2 человека (9,6 %); «4» – 7 человек (33,3 %); «3» – 7 человек (33,3 %) и «2» – 5 человек (23,8 %).

В экспериментальной группе 26 обучающихся распределились следующим образом: «5» – 3 человека (11,5 %); «4» – 8 человек (30,8 %); «3» – 10 человек (38,5 %) и «2» – 5 человек (19,2 %).

Полученные данные показывают, что распределение оценок между группами практически одинаковое. Большинство обучающихся имели средний уровень знаний – оценка «3», что свидетельствует о неполном понимании материала. Наличие оценок «2» указывает на значительные пробелы у части обучающихся, а низкая доля оценок «5» отражает ограниченное освоение темы. Распределение оценок на констатирующем этапе визуализирует рисунок 4, демонстрируя преобладание удовлетворительного уровня знаний, а также наличие обучающихся с неудовлетворительными результатами, что говорит о необходимости корректирующей работы для устранения пробелов.

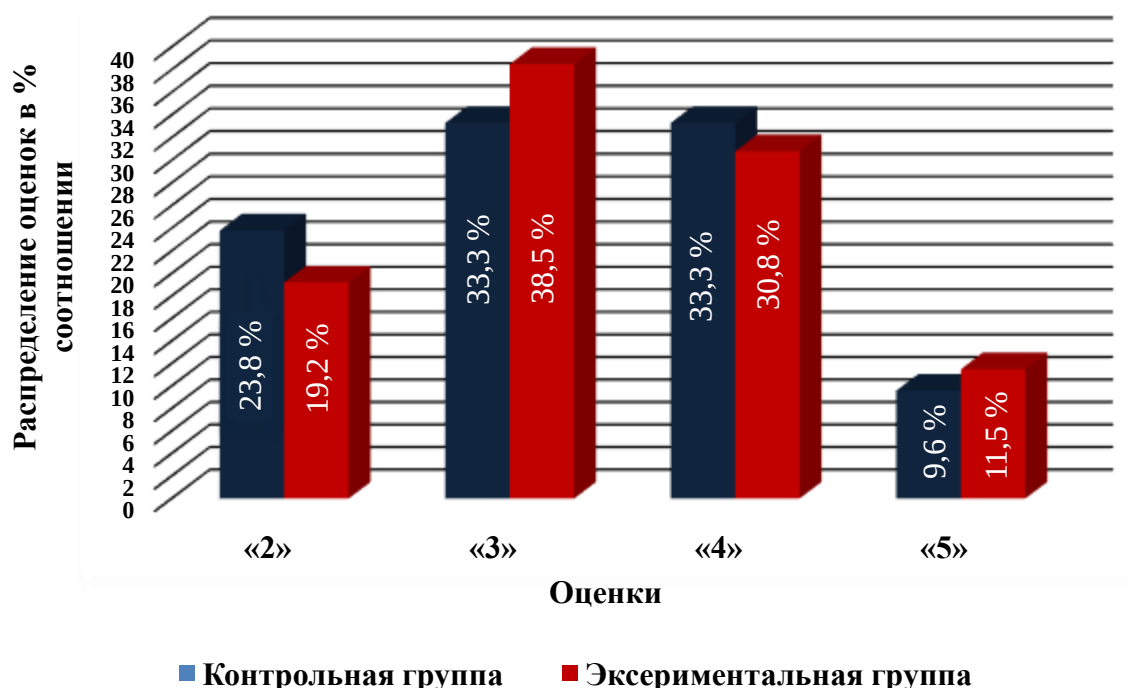


Рисунок 4 – Распределение оценок на констатирующем этапе.

Анализ показывает, что исходные данные по обеим группам сопоставимы, что позволяет корректно оценивать результаты воздействия педагогических методов на последующих этапах эксперимента. На констатирующем этапе выявлено, что обучающиеся испытывают затруднения при понимании специфических биологических адаптаций животных к различным средам обитания, особенно при переносе теоретических знаний в практические задания.

На контрольном этапе фиксировался итоговый уровень усвоения материала с помощью контрольного тестирования (приложение 7) после реализации образовательной программы с применением игровых технологий в экспериментальной группе. Результаты распределения оценок в ходе контрольного тестирования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение оценок на контрольном этапе

Группа	Оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»
Контрольная	3 человека	5 человек	9 человек	4 человека
Экспериментальная	1 человек	5 человек	8 человек	12 человека

В контрольной группе 21 обучающийся распределились следующим образом: «5» – 4 человека (19,1 %); «4» – 9 человек (42,9 %); «3» – 5 человек (23,8 %) и «2» – 3 человека (14,2 %).

В экспериментальной группе 26 обучающихся распределились следующим образом: «5» – 12 человек (46,2 %); «4» – 8 человек (30,8 %); «3» – 5 человек (19,2 %) и «2» – 1 человек (3,8 %).

Сравнительный анализ показывает, что в экспериментальной группе значительно увеличилась доля обучающихся с высокой успеваемостью (оценка «5»), одновременно уменьшилось количество неудовлетворительных оценок (оценка «2»), что свидетельствует о эффективности игровых методов. В контрольной группе улучшение наблюдается, но оно носит менее выраженный характер. Динамику изменений визуализирует рисунок 5.

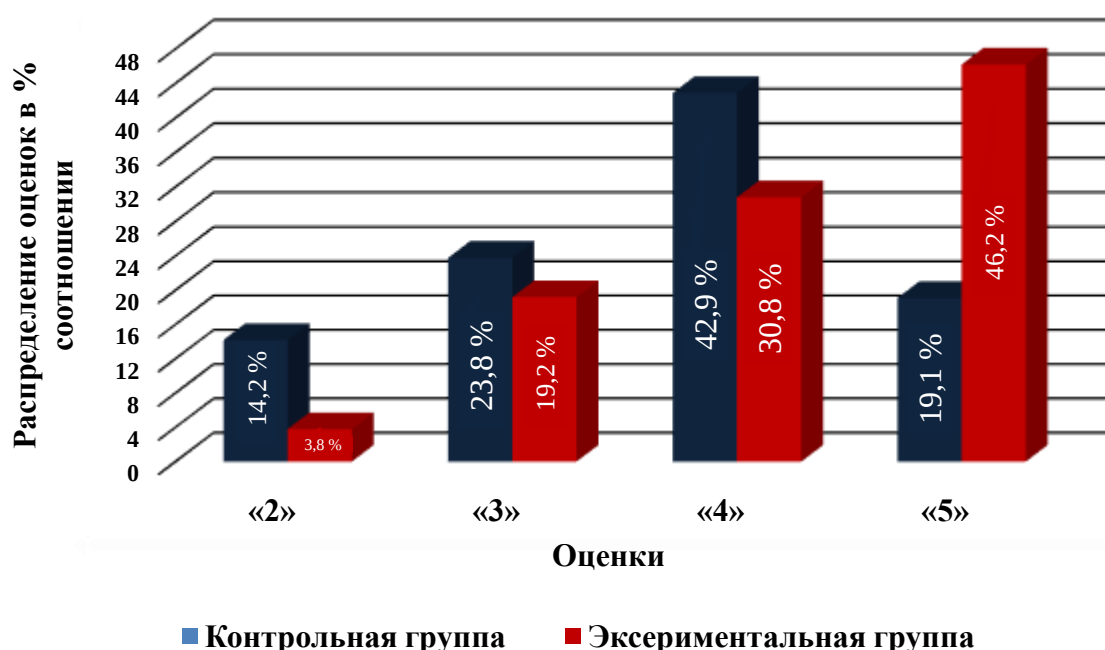


Рисунок 5 – Распределение оценок на контрольном этапе

Для статической проверки достоверности различий между группами использовался U-критерий Манна-Уитни (приложение 8). Суммы рангов составили 435 для контрольной группы и 693 для экспериментальной группы. Расчет U-критерия показал, что $U_{\text{эм.}} = 163 < U_{\text{кр.}} = 195$, при $p \leq 0.05$, что подтверждает статическую значимость различий между группами. Это

означает, что улучшение результатов в экспериментальной группе связано именно с применением игровых технологий, а не со случайными факторами.

Подробный анализ показывает, что на констатирующем этапе исходный уровень знаний обеих групп был низким и средним, с существенной долей обучающихся с пробелами в понимании материала. Контрольный этап демонстрирует, что внедрение игровых технологий привело к значительному повышению качества усвоения материала: количество обучающихся с оценкой «5» в экспериментальной группе почти удвоилось по сравнению с констатирующим этапом, а количество оценок «2» снизилось до минимального уровня. Контрольная группа, обучавшаяся традиционным методом, продемонстрировала умеренный рост знаний, но не достигла показателей экспериментальной группы, что свидетельствует об эффективности игровых методов при изучении адаптаций позвоночных животных.

Таким образом, игровая методика обеспечивает не только количественное улучшение успеваемости, но и качественные изменения в понимании материала. Обучающиеся становятся более активными, способными к самостоятельному анализу биологических особенностей и адаптаций позвоночных животных к различным средам обитания. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о целесообразности системного внедрения игровых технологий в образовательный процесс, что способствует не только повышению уровня усвоения учебного материала, но и формированию устойчивого интереса к биологии, активной познавательной деятельности и практическим навыкам анализа биологических процессов.

Игровые технологии являются эффективным инструментом формирования прочных знаний и развития компетенций у обучающихся. Экспериментальная группа продемонстрировала значительное улучшение показателей по сравнению с контрольной группой, что подтверждает необходимость включения игровых технологий в образовательные

программы для повышения эффективности изучения адаптаций позвоночных животных и других биологических тем. Полученные данные открывают возможности для дальнейшего применения игровых подходов в преподавании биологии и разработки методических рекомендаций для педагогов.

Выводы по третьей главе

Педагогический эксперимент показал, что внедрение игровых технологий в образовательный процесс позволяет активно вовлекать обучающихся в изучение адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

Практическое применение разработанной методики повышает интерес и мотивацию обучающихся, стимулирует их самостоятельную работу и исследовательскую активность. Игровые формы обучения – ролевые игры, викторины, моделирование – значительно повышают качество усвоения материала.

В ходе педагогического эксперимента были проведены два промежуточных тестирования с целью оценки эффективности игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания. Согласно результатам проведенных работ и критерию Манна-Уитни, мы сделали вывод о наличии закономерности к повышению качества усвоения учебного материала при использовании игровых технологий на уроках биологии: количество обучающихся получивших отметки «2» и «3» снизилось на 15,4 % и 19,3 % соответственно; количество обучающихся получивших отметку «5» увеличилось на 34,7 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные требования к биологическому образованию ориентирует педагогов на поиск эффективных методов обучения, способствующих не только усвоению знаний, но и развитию познавательной активности обучающихся, их интереса к изучению живой природы и понимания закономерностей ее функционирования. В этом контексте особую актуальность приобретает использование игровых технологий при изучении сложных и многокомпонентных тем, к числу которых относится изучение адаптаций позвоночных животных к среде обитания.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были последовательно решены все поставленные задачи.

1. Анализ научной и методологической литературы по проблеме использования игровых технологий в преподавании биологии показал, что игровые технологии рассматриваются как эффективное средство интенсификации образовательного процесса, способствующее развитию познавательной мотивации, критического мышления, коммуникативных и регулятивных умений.

2. В практической части исследования была разработана система факультативных занятий, направленных на изучение адаптаций позвоночных животных с использованием игровых технологий. Разработанная система включает разнообразные формы организации деятельности обучающихся: ролевые и деловые игры, биологические квесты, проблемные и ситуационные задания. Апробация разработанных занятий показала их методическую состоятельность и возможность эффективного применения в образовательном процессе.

3. Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о положительной динамике уровня усвоения учебного материала, повышении степени осознанности знаний, а также росте познавательной мотивации

обучающихся. Зафиксировано развитие у обучающихся умений применять знания в нестандартных ситуациях, что подтверждает результативность использования игровых технологий.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают эффективность применения игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания. Поставленная цель достигнута, задачи исследования решены в полном объеме.

В рамках проделанной нами работой предлагаются шаблоны технологических карт факультативных занятий с применением игровых технологий при изучении адаптаций позвоночных животных к среде обитания, которые обладают практической значимостью и могут быть рекомендованы к использованию в образовательной практике учителей биологии.

Перспективы дальнейших исследований могут быть связаны с углублением методических подходов к использованию игровых технологий, их адаптацией для урочной деятельности, а также изучением их влияния на формирование экологического мышления и функциональной грамотности обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арыстанова С. А. Роль игры в развитии познавательной деятельности учащихся на уроках биологии / С. А. Арыстанова, К. К. Хамитова, А. С. Аятов // Современный учитель дисциплин естественнонаучного цикла : сборник материалов Международной научно-практической конференции (15-16 февраля 2019 г.) / отв. ред. Т. С. Мамантова. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П. П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2019. – С. 202–207.
2. Блонский П. П. Психология и педагогика. Избранные труды / П. П. Блонский. – Москва : Юрайт, 2016. – 164 с. – ISBN 978-5-9916-8140-7.
3. Букатов В. М. Педагогические таинства дидактических игр / В. М. Букатов. – Москва : Флинта, 1997. – 96 с. – ISBN 8-89502-344-4.
4. Бычкова Н. В. Использование игровых технологий в урочной и внеурочной деятельности / Н. В. Бычкова, Д. В. Чалбышев // Наука сегодня: факты, тенденции, прогнозы : материалы международной научно-практической конференции, Вологда, 26 июня 2019 года / Научный центр «Диспут». – Вологда : ООО «Маркер», 2019. – С. 58–60.
5. Веревкина Л. Е. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики с помощью игровых технологий / Л. Е. Веревкина // Обучение и воспитание : методики и практика, 2014. – № 16. – С. 59–63.
6. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка / Л. С. Выготский // Вопросы и психологии. – 1966. – №6. – С. 62–77. – ISBN 5-699-03524-9.
7. Говене Э. Игра на уроке иностранного языка / Э. Говене // Вопросы методики обучения иностранным языкам за рубежом. – Москва : Просвещение, 1978. – С. 130–135.
8. Григорьева Е. Я. Игровые технологии как путь повышения познавательной активности учащихся / Е. Я. Григорьева // Язык и действительность : Сборник статей по итогам второй международной

конференции. Материалы научной сессии, Москва, 15-16 марта 2017 года / Составители И. В. Харитонов, Г. В. Беликова, Е. Е. Беляева [и др.]. – Москва : ООО Спутник, 2017. – С. 64–71.

9. Долгая Т. И. Игровые технологии в учебном процессе / Т. И. Долгая // Школа. – 2004. – №1. – С. 67–70.

10. Дыбина О. В. Игровые технологии ознакомления дошкольников с предметным миром / О. В. Дыбина. – Москва : Педагогическое общество России, 2007. – 127 с. – ISBN 978-5-93134-324-2.

11. Емельянова Т. В. Игровые технологии в образовании : учебно-методическое пособие / Т. В. Емельянова, Г. А. Медяник. – Тольятти : Томский государственный университет, 2015. – 89 с. – ISBN 978-5-8259-0903-5.

12. Жилина А. И. Требования ФГОС к развитию интеллекта, мышления и личности обучающегося / А. И. Жилина // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. – 2016. – №2. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/trebovaniya-fgos-k-razvitiyu-intellekta-myshleniya-i-lichnosti-obuchayuschegosya> (дата обращения 2.03.2026).

13. Идимешева Н. Н. Игровые технологии на уроках биологии в средней школе / Н. Н. Идимешева // Вестник научных конференций. – 2017. – №6 –2(22). – С. 56–57.

14. Калинова Г. С. Методика обучения биологии : учебное пособие для студентов вузов / Г. С. Калинова, А. Н. Мягкова. – Москва : Просвещение, 2000. – С.156–159. – ISBN 5-09-001430-2.

15. Колеченко А. К. Энциклопедия педагогических технологий : пособие для преподавателей / А. К. Колеченко. – Санкт-Петербург : КАРО, 2002. – 368 с. – ISBN 978-5-9925-0049-3.

16. Крамер Х. Математические методы статистики. / Х. Крамер. Москва : Мир, 1975. – 648 с.

17. Кукушкин В. С. Педагогика начального образования / В. С. Кукушкин, А. В. Болдырева-Вараксина. – Ростов-на-Дону : Издательский центр «МарТ», 2005. – 592 с. – ISBN 5-241-00543-9.

18. Матяш Н. В. Инновационные педагогические технологии: Проектное обучение : учебное пособие / Н. В. Матяш. – 5-е изд. – Москва : Академия, 2016. – 160 с.

19. Михайленко Т. М. Игровые технологии как вид педагогических технологий / Т. М. Михайленко // Педагогика: традиции и инновации: материалы международной научной конференции. Т. 1. – Челябинск – Изд-во «Два комсомольца», 2011. – С. 140–146.

20. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 №287 // Гарант.ру. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2006. – URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения 18.10.2026).

21. Пасечник В. В. Биология : 8 класс : базовый уровень : учебник / В. В. Пасечник, С. В. Суматохин, З. Г. Гапонюк ; под ред. В. В. Пасечника – Москва : Просвещение, 2023. – 272 с. – ISBN 978-5-09-120183-3.

22. Пасечник В. В. Биология: 5–9-е классы: базовый уровень : методическое пособие к предметной линии «Линия жизни» / В. В. Пасечник. – Москва : Просвещение, 2022. – 186 с. – ISBN 978-5-09-092626-3.

23. Познавательная деятельность личности и познавательные функции // SuperInf.ru : [сайт]. – 2009–2014. – URL : https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=630 (дата обращения 2.04.2026).

24. Правдов М. А. Особенности организации двигательной и познавательной деятельности детей дошкольного возраста / М. А. Правдов. – Москва : Канон, 2006. – 183 с. – ISBN 5-88373-186-4.

25. Пидкасистый П. И. Технология игры в обучении и развитии / И. П. Пидкасистый, Ж. С. Хайдаров. – Москва : Российское педагогическое агентство, 1996. – 270 с. – ISBN 5-86825-18-4.
26. Плеханов Г. В. Письма без адреса. Искусство и общественная жизнь / Г. В. Плеханов. – Москва : Гослитиздат, 1956. – 248 с.
27. Плеханов Г. В. Теория искусства и история эстетической мысли. Избранные труды / Г. В. Плеханов. – Москва : Юрайт, 2019. – 490 с. – ISBN 978-5-534-12139-1.
28. Рогачев А. М. Использование игровых технологий в образовательном процессе / А. М. Рогачев, А. М. Дурягин, О. Р. Мазурская // Magister. – 2022. – №1. – С. 34–38.
29. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 1998. – 256 с.
30. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
31. Селиванов В. С. Основы общей педагогики: теория и методика воспитания учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Педагогика и психология» и «Социальная педагогика» / В. С. Селиванов. – Москва : Академия, 2005. – 335 с. – ISBN 5-7695-2546-0.
32. Сухомлинский В. А. Сердце отдаю детям / В. А. Сухомлинский. – Киев : Радянська школа, 1988. – 269 с. – ISBN 5-330-00247-8.
33. Федеральная рабочая программа основного общего образования биология (базовый уровень) (для 5–9 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования : официальный сайт. – Москва, 2023. – URL: https://edsoo.ru/wpcontent/uploads/2023/08/27_ (дата обращения 2.12.2026).
34. Федорова О. С. Особенности использования игровых технологий в процессе обучения школьников / О. С. Федорова, А. С. Черныш // Новая наука : Современное состояние и пути развития. – 2017. – №1-1. – С. 113–115.

35. Хасанова Д. Ф. Игра как эффективное средство формирования мотивации к изучению биологии / Д. Ф. Хасанова // StudNet. – 2020. – №10. – С. 246–256.
36. Хейзинга Й. Homo ludens. Человек играющий / Й. Хейзинга. – Санкт-Петербург : Ивана Лимбаха, 2011. – 416 с. – ISBN 978-5-389-15565-7.
37. Хузеева Г. Р. Диагностика и развитие коммуникативной компетентности дошкольника: психолого-педагогическая служба сопровождения ребенка / Г. Р. Хузеева. – Москва : ВЛАДОС, 2014. – 78 с. – ISBN 978-5-04-009509-4.
38. Шишкина И. Л. Повышение качества знаний и успеваемости через игровые технологии / И. Л. Шишкина, А. С. Мевша // Инновационная наука. – 2015. – №12-2. – С. 243–245.
39. Шмаков С. А. Игры учащихся – феномен культуры / С. А. Шмаков. – Москва : Новая школа, 1994. – 239 с. – ISBN 5-7301-0064-7.
40. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина. – Москва : Просвещение, 1979. – 160 с.
41. Яськив М. Н. Применение игровых технологий для развития творческих способностей обучающихся / М. Н. Яськив, А. С. Клементьева, С. А. Волкова // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – №36. – С. 111–116.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания»

Разработчик: Рагимова Лейла Джейхуновна.

Класс: 8.

Тема урока: Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания.

Цель урока: сформировать представления об особенностях приспособления позвоночных животных к жизни в водной среде.

Задачи урока:

1. Образовательные: изучить особенности водной среды обитания; познакомить с адаптациями позвоночных животных к жизни в воде; раскрыть значение формы тела, органов движения и окраски у водных животных.

2. Развивающие: продолжить формирование умений выделять главное, сравнивать изученных животных между собой, работать с дополнительными источниками информации; обобщать, делать выводы, анализировать, синтезировать, классифицировать; устанавливать причинно-следственные связи; способствовать развитию речи, обогащению словарного запаса детей.

3. Воспитательные: ответственное отношение к выполнению полученного задания; воспитывать терпимость к взглядам других людей; пробудить интерес к самостоятельному решению задач; воспитывать бережное отношение к природе.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: знать особенности водной среды; знать адаптации позвоночных животных к водной среде обитания; уметь объяснять значения приспособлений.

Метапредметные: выявить и характеризовать существенные признаки биологических объектов; выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; понимать и использовать преимущества командной работы при решении конкретной биологической проблемы; планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы; овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Личностные: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности; активное участие в решении практических задач биологической и экологической направленности; принятие решение в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

Технологическая карта факультативного занятия приведена в таблице 1.1.

Опорные понятия: среда обитания, позвоночные животные, приспособленность, обтекаемая форма тела, пищевая цепь.

Новые понятия: адаптации, эхолокации.

Дидактический материал: карточки с изображением животных, раздаточные карточки для игр.

Оборудование: компьютер, интерактивная доска, мультимедийная презентация.

Таблица 1.1 – Технологическая карта

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	2	3
Организационный момент	Учитель делит обучающихся на 4 команды. Учитель выключает свет, включает звуки моря и показывает видео подводного мира. Ребята, закройте глаза и представьте: вокруг только вода, вы спускаетесь все глубже, и вода становится холоднее и темнее. Но рядом спокойно проплывают рыбы, дельфины, киты. Как им удастся жить там, где человеку сложно продержаться даже несколько минут?	Слушают, наблюдают, настраиваются на восприятие материала урока. У них есть специальные приспособления
Актуализация знаний	Вспомните, какие среды обитания существуют на Земле? Все верно, молодцы. Как вы думаете, почему вода – особая среда жизни? Вода – это особая среда. Ее уникальные свойства определяют жизнь всех организмов в ней. 1. Плотность и силы выталкивания. Вода гораздо плотнее воздуха. Она обладает силой выталкивания. Благодаря этой силе водные организмы почти не ощущают свой вес. Многие мелкие существа могут просто парить в толще воды. Это, например, мелкие рачки и личинки. Их жизнь называется планктон. Однако плотность создает сопротивление при движении. Поэтому быстрые обитатели воды имеют обтекаемую форму. Так они легко рассекают воду. 2. Температура. Вода медленно нагревается и медленно остывает. Поэтому в водной среде нет резких перепадов температуры. Температура меняется плавно, особенно с глубиной. Летом верхние слои теплее. Зимой холоднее поверхности. Но на глубине вода может оставаться относительно теплой. Это помогает животным пережить зиму. 3. Свет. Солнечный свет проникает в воду лишь на определенную глубину. Чем глубже, тем темнее. В прозрачной воде океана растения встречаются на глубине до 200 метров. В мутной реке — только у поверхности. На большой глубине царит вечная темнота. Цвет воды тоже меняется с глубиной	Наземно-воздушная, водная, почвенная, организменная. В воде трудно дышать, вода медленно нагревается и медленно остывает, а также вода гораздо плотнее воздуха.

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
	4. Кислород. Все водные организмы дышат кислородом. Но он растворен в воде. Его там намного меньше, чем в воздухе. Количество кислорода зависит от температуры. В холодной воде его больше. Движение воды (волны, течения) тоже обогащает воду кислородом. Зимой водоем может покрыться льдом. Если лед толстый, доступ кислорода прекращается. Это приводит к замору — гибели рыб от удушья. 5. Соленость. Это важный фактор. Вода в океанах и морях — соленая. В реках и озерах — пресная. Организмы приспособлены к жизни либо в соленой, либо в пресной воде. Есть и переходные зоны. Например, устья рек. Там вода смешивается, и условия очень изменчивы. Сейчас, я вам предлагаю сыграть в игру «Угадай животное». У каждой команды есть карточки, где описаны морфологические особенности вашего секретного животного. У вас есть минута, чтобы раскрыть загаданное животное, которое положит основу для названия вашей команды. Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис. 5.1)	
Постановка темы урока и целеполагание	Молодцы. Как можно назвать все эти особенности строения, которые помогают животным выжить? Все верно. С биологической точки зрения приспособления – адаптации. Сегодня мы с вами конкретнее познакомимся с адаптациями позвоночных животных к водной среде обитания. Тема нашего занятия «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания». Как вы думаете какова цель нашего занятия? Цель нашего занятия: сформировать представления об особенностях приспособления позвоночных животных к жизни в водной среде	Приспособления. Сформировать представления об особенностях приспособления позвоночных животных к жизни в водной среде
Изучение нового материала	Адаптации – приспособление организма к условиям окружающей среды в процессе эволюции. В контексте водной среды это механизмы, которые помогают животным существовать в ней Учитель показывает изображения: рыба-петушок, мавританский идол, мандаринка, рыба-клоун. Посмотрите на форму ее тела. Почему природа словно «сгладила» все углы тела этих организмов?»	Внимательно слушают. Чтобы легче плавать

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
	– Да, такая форма тела называется обтекаемой. Данная форма позволяет минимизировать сопротивление воды при движении, что существенно снижает энергозатраты на плавание и повышает эффективность передвижения Учитель показывает изображения кита и тюленя. Как вы думаете, почему эти животные не замерзают в ледяной воде Африки? Молодцы! Жир обладает низкой теплопроводностью, что помогает сохранять тепло тела и защищать животное от переохлаждения в холодных океанских водах. У некоторых видов китов толщина жирового слоя может достигать 18–50 сантиметров. Также жировая ткань служит источником энергии, который можно использовать в период голодания, длительных миграций или размножения. Адаптации, помогающие животным в ловле пищи, разнообразны и включают морфологические, физиологические и поведенческие особенности. Сейчас вы сыграете в игру «Поймай пищу»: каждой команде на примере вашего водного животного нужно проанализировать особенности поведения и строения организма, объясняя каким образом адаптации способствуют успешной охоте	У них есть толстый слой жира. 1 команда «Рыбы»: обтекаемая форма тела снижает сопротивление воды, облегчает движение; парные плавник (грудные и брюшные) служат рулями и стабилизаторами при движении, непарные (спинной, анальный, хвостовой) обеспечивают устойчивость и выполняют роль движителя. Некоторые рыбы охотятся из засады, подстерегая добычу в укрытии; многие мелкие костные рыбы плавают стаями — это повышает шансы на успешную охоту, так как в группе легче обнаружить добычу и избежать хищников

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
		2 команда «Киты»: обтекаемая форма тела снижает сопротивление воды, облегчает движение; упругая кожа с ячеистой структурой снижает трение при движении, преобразуя турбулентные потоки в ламинарные, что повышает скорость плавания; Воздухоносный ход отделён от пищевода, что позволяет киту безопасно дышать, даже если в ротовой полости находится вода. 3 команда «Дельфины»: торпедовидная форма снижает сопротивление воды, что позволяет дельфинам быстро плавать; маслянистые выделения и микроскопические гребни и ямочки уменьшают турбулентность и сопротивление воды. Кожа обновляется каждые несколько часов. Дельфины испускают ультразвуковые импульсы (до сотен раз в секунду), а затем улавливают их отражение от объектов. Это позволяет им обнаруживать добычу даже в мутной воде, определять её местоположение и характеристики. Слуховая система чрезвычайно чувствительна: внутреннее ухо чрезвычайно чувствительно, несмотря на отсутствие наружных ушных раковин, а слуховая кора мозга развита сильнее, чем у человека

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3
	Молодцы. А теперь давайте сыграем в игру «Собери водной животное». Учитель выдает карточки с отдельными адаптациями, обучающиеся должны составить «идеальное» водное животное. Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.2; рис.5.3). Обсуждает выбранные детали с каждой командой.	4 команда «Медузы»: тело в форме колокола обеспечивает способность к реактивному движению за счёт сокращения мышц стенки колокола, что создаёт реактивную струю воды, толкающую медузу вперёд. По краю купола расположены щупальца, которые играют ключевую роль в захвате добычи 1 команда Правильный вариант: обтекаемая форма тела, хвост, плавник, жабры. 2 команда: Правильный вариант: толстый слой жира, густой мех, лапы. 3 команда: Правильный вариант: большие глаза, светящийся орган, плавники. 4 команда: Правильный вариант: серебристая окраска, плоское тело, плавники
Систематизация и закрепление полученных знаний	Для систематизации полученных знаний предлагаю сыграть в игру «Составь цепочку». Перед вами карточки с фотографиями животных и карточки с их адаптациями. Ваша задача – правильно соединить животное с приспособлением, которое помогает ему выживать в воде. Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.4). Обсуждают результаты работы. Для закрепления знаний давайте сыграем в игру «Морская викторина». На слайде будут появляться вопросы, ваша задача по поднятой руке отвечать на них	Активно работают и отвечают.

Окончание таблицы 1.1

1	2	3
	Легкий уровень: 1) Как называется орган дыхания у рыб? 2) Почему тело рыб имеет обтекаемую форму тела? 3) Что помогает китам и тюленям сохранять тепло в холодной воде? 4) Как называются конечности тюленей и моржей, приспособленные для плавания? 5) Для чего рыбам нужен хвостовой плавник? Средний уровень: 1) Почему тело рыб покрыто слизью? 2) Как дельфины ориентируются в мутной воде? 3) Какое приспособление помогает рыбам удерживаться на определенной глубине? 4) Для чего камбале плоская форма тела? Сложный уровень: 1) Почему серебристая окраска помогает рыбам выжить? 2) Зачем глубоководным рыбам могут быть нужны светящиеся органы? 3) Почему у китов и дельфинов нет густой шерсти, как у наземных животных? 4) Какая адаптация помогает акулам быстро преследовать добычу?	
Рефлексия	Я работал на уроке Своей работой на уроке Мое настроение после урока Материал урока был мне Я ставлю себе оценку за урок	Пассивно/активно Доволен/недоволен Улучшилось/испортилось Понятен/непонятен 2 / 3 / 4 / 5

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к наземной среде обитания»

Разработчик: Рагимова Лейла Джейхуновна.

Класс 8.

Тема урока: Адаптации позвоночных животных к наземной среде обитания

Цель урока: сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к жизни к наземной среде обитания.

Задачи урока:

1. Образовательные: изучить особенности наземной среды обитания; познакомить обучающихся с адаптациями позвоночных животных.

2. Развивающие: продолжить развитие эмоций и мотивов обучающихся путем создания на уроке эмоциональных и мотивационных ситуаций (удивление, радость), а также используя яркие примеры, воздействующие на чувства обучающихся; продолжить развитие памяти, внимания, мышления, речи; способствовать активизации познавательной деятельности и развитию познавательного интереса к предмету.

3. Воспитательные: создать условия для воспитания положительной мотивации учения, правильной самооценки, чувства ответственности, уверенности и требовательности к себе, умение работать в группах; в ходе самостоятельной работы в группах содействовать реализации трудового воспитания; продолжить воспитывать любознательность, желание глубже познавать окружающую природу.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: знать особенности наземной среды; называть адаптации позвоночных животных; объяснять значение приспособлений.

Метапредметные: выявить и характеризовать существенные признаки биологических объектов; выявлять причинно-следственные связи при

изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; понимать и использовать преимущества командной работы при решении конкретной биологической проблемы; планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы; овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Личностные: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности; активное участие в решении практических задач биологической и экологической направленности; принятие решение в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности. Опорные понятия: среда обитания, позвоночные животные, приспособленность, маскировка.

Технологическая карта факультативного занятия приведена в таблице 2.1.

Новые понятия: терморегуляция, мимикрия, защитная окраска, сезонная линька.

Дидактический материал: карточки с животными, изображение природных зон, карточки с адаптациями

Оборудование: компьютер, мультимедийная презентация, интерактивная доска.

Таблица 2.1 – Технологическая карта

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников
1	2	3
Организационный момент	Приветствие учителя. Здравствуйте! Я рада приветствовать всех вас и всех присутствующих гостей на нашем уроке.	До начала урока обучающиеся, заходя в класс, садятся по рабочим группам. Приветствуют учителя.
Актуализация знаний	Ребята, чтобы понять адаптации животных какой среды мы с вами будем изучать на сегодняшнем занятии, предлагаю вам сыграть в игру «Кто я?». Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.5). Адаптации животных какой среды мы с вами будем изучать на сегодняшнем занятии?	Размещая карточку на лбу обучающиеся задавали одноклассникам вопросы, на которые можно было ответить «да» или «нет». В процессе игры обучающиеся выделяли ключевые признаки животных, анализировал их на основе полученной информации делали вывод о том, какое животное изображено. Данная игра способствовала развитию логического мышления и умения выделять существенные признаки адаптаций. –Наземной среды обитания.
Постановка темы урока и целеполагание	Тема нашего занятия «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания». Как вы думаете какова цель нашего занятия? Цель нашего занятия: сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к жизни к наземной среде обитания.	Слушают, отвечают на вопросы. Сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к жизни к наземной среде обитания.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
Изучение нового материала	– Наземная среда сильно отличается от водной. Воздух не может выполнять функцию опоры для организмов, как это происходит в водной среде. Это привело к формированию прочных опорных структур у наземных организмов: скелетов у животных и механических тканей у растений. В воздухе содержится около 21% кислорода и 0,03% углекислого газа. Солнечный свет обеспечивает фотосинтез, что делает эту среду населённой растениями. В тропиках воздух может быть насыщен водяным паром, а в пустынях он сухой. Влажность — критически важный фактор, который может быть лимитирующим для живых организмов. На суше температура может колебаться от экстремально низких значений в полярных областях до очень высоких в пустынях. Это требует от организмов либо способности поддерживать постоянную температуру тела, либо механизмов защиты от перегрева и переохлаждения. Как вы думаете, что помогает животным не терять воду? Верно, у пресмыкающихся сухая кожа с чешуей, у млекопитающих – шерсть. Как вы думаете почему у верблюда широкие копыта? – Все верно, широкие копыта (точнее, особая конструкция ступней) позволяют верблюду передвигаться по сыпучему песку, не проваливаясь. Это адаптация к жизни в условиях пустыни. – Как животные дышат на суше? – Предлагаю вам сыграть в игру «Сравни и выбери». Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.7)	Кожа, шерсть, чешуя. Чтобы не проваливаться в песок. При помощи легких. Карточка 1. Правильный ответ: широкие копыта Карточка 2. Правильный ответ: толстый слой жира

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
	Сейчас мы с вами поиграем в игру «Строим биом». Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.7)	Карточка 3. Правильный вариант: смена окраски Карточка 4. Правильный ответ: густой мех Защищает от холода Карточка 5. Правильный ответ: сухая кожа с чешуей. Задача обучающихся – распределить животных по месту их обитания и назвать их адаптации. Пустыня: фенек (большие уши, светлая окраска, ночная активность); тушканчик (длинные задние ноги, ночная активность); gekkon (ночная активность, маскировочная окраска, цепкие пальцы). Арктика: песец (густой мех, маленькие уши, белая окраска) Лес: лось (длинные ноги, копыта); волк (острые зубы, густая шерсть, острое обоняние) Степь: сайгак (быстрый бег, светлая окраска, сильные ноги); суслик (жизнь в норах)

Окончание таблицы 2.1

1	2	3
Систематизация и закрепление полученных знаний	Для систематизации и закрепления полученных знаний предлагая вам сыграть в игру «Адаптационный пазл».	Задача обучающихся – правильно соединить части пазла. Пазл 1 «Лисица» Адаптации: густая шерсть, маскировочная окраска, острых слух и обоняние. Пазл 2 «Лось» Адаптации: длинные ноги, копыта, хорошее зрение и слух. Пазл 3 «Ящерица» Адаптации: сухая кожа с чешуей. Пазл 4 «Бурый медведь» Адаптации: густой мех, способность впадать в спячку, мощные лапы. Пазл 5 «Заяц» Адаптации: быстрый бег, сезонная смена окраски, развитые задние ноги. Учитель добавляет «лишние адаптации» : жабры, плавники, эхолокация, ласты, плавники, обтекаемая форма тела.
Рефлексия	Составление синквейна.	Составляют синквейн.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания»

Разработчик: Рагимова Лейла Джейхуновна.

Класс: 8.

Тема урока: Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания

Цель урока: сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к воздушной среде обитания.

Задачи урока:

1. Образовательные: изучить особенности воздушной среды обитания; познакомить обучающихся с адаптациями позвоночных животных.

2. Развивающие: продолжить развитие эмоций и мотивов обучающихся путем создания на уроке эмоциональных и мотивационных ситуаций (удивление, радость), а также используя яркие примеры, воздействующие на чувства обучающихся; продолжить развитие памяти, внимания, мышления, речи; способствовать активизации познавательной деятельности и развитию познавательного интереса к предмету.

3. Воспитательные: создать условия для воспитания положительной мотивации учения, правильной самооценки чувства ответственности, уверенности и требовательности к себе, умение работать в группах; в ходе самостоятельной работы в группах содействовать реализации трудового воспитания; продолжить воспитывать любознательность, желание глубже познавать окружающую природу.

Планируемые результаты обучения

Предметные: знать особенности воздушной среды; называть адаптации позвоночных животных; объяснять значение приспособлений.

Метапредметные: выявить и характеризовать существенные признаки биологических объектов; выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; понимать и использовать преимущества командной работы при решении конкретной биологической проблемы; планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы; овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Личностные: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности; активное участие в решении практических задач биологической и экологической направленности; принятие решение в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности. Опорные понятия: среда обитания, позвоночные животные, приспособленность, легкий скелет, миграция.

Технологическая карта факультативного занятия приведена в таблице 3.1.

Новые понятия: аэродинамика, планирование полета, киль.

Дидактический материал: карточки с изображением птиц, карточки для игр,

Оборудование: компьютер, мультимедийная презентация.

Таблица 3.1 – Технологическая карта

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников
1	2	3
Организационный момент	Приветствие учителя. Здравствуйте! Я рада приветствовать всех вас и всех присутствующих гостей на нашем уроке.	До начала урока обучающиеся, заходя в класс, садятся по рабочим группам. Приветствуют учителя.
Актуализация знаний	Ребята, чтобы понять адаптации животных какой среды мы с вами будем изучать на сегодняшнем занятии, предлагаю вам сыграть в игру «Полет фантазии». Ваша задача воспроизвести движения птиц и летучих мышей, и объяснить какие адаптации обеспечивают возможность полета.	Обучающиеся воспроизводили движения птиц и летучих мышей, одновременно объясняя, какие адаптации обеспечивают возможность полета. Это способствовало формированию целостного представления о механизмах движения.
Постановка темы урока и целеполагание	Тема нашего занятия «Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания». Как вы думаете какова цель нашего занятия? Цель нашего занятия: сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к воздушной среде обитания.	Слушают, отвечают на вопросы. Сформировать представления об адаптациях позвоночных животных к воздушной среде обитания.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Изучение нового материала	Как вы думаете легкий скелет важен для полета? Основные причины важности лёгкого скелета для полёта: 1. Снижение веса тела. Полые кости с внутренними перегородками или воздушными полостями уменьшают массу скелета без потери прочности. Это позволяет птице легче подниматься в воздух и экономить энергию во время полёта. 2. Преодоление гравитации. Лёгкий скелет помогает птицам легче преодолевать силу тяжести, что необходимо для взлёта и поддержания полёта. dzen.ru 3. Сохранение энергии. Меньший вес снижает энергозатраты на полёт, что особенно важно при длительных перелётах или активном движении. Воздушная среда требует особых приспособлений. Самое главное – преодолеть силу тяжести. Для начала давайте изучим особенности воздушной среды обитания. По сравнению с водой воздух имеет меньшую плотность, что не может выполнять функцию опоры для организмов (за исключением летающих насекомых и птиц). Это привело к формированию прочных опорных структур: скелетов у животных и механических тканей у растений. Воздух служит источником кислорода для дыхания и углекислого газа для фотосинтеза. Концентрация кислорода в воздушной среде выше, чем в воде. Одной из характерных особенностей птиц является наличие у них килья – крупного плоского костного выроста грудины, который выполняет ключевую роль в их способности к полёту. Он представляет собой крупный плоский гребень, к которому прикрепляются мощные грудные мышцы, отвечающие за опускание крыла — основную рабочую фазу полёта. Киль хорошо развит у большинства летающих птиц. У нелетающих видов (страусов, нанду, казуаров и других) киль отсутствует. Однако у некоторых нелетающих птиц, например у пингвинов, киль может присутствовать — это связано с необходимостью сильных мышц крыльев для передвижения в воде	Чтобы легче подниматься в воздух.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
	Еще одна из важнейших адаптаций птиц – адаптации к гнездованию – это комплекс морфологических, поведенческих и физиологических особенностей, которые обеспечивают выживание и успешное размножение организмов в конкретных экологических условиях. Я предлагаю сыграть вам в игру «Собери гнездо». Учитель раздает материалы для строительства гнезда: веточки, пух, камни, шерсть, пластиковые предметы, сено, солома, листья, проволока. Для строительства гнезда у вас есть пошаговая инструкция: 1. Сверните пучок веток в колечко и закрепите в нескольких местах тонкой проволокой, чтобы кольцо не распадалось. 2. Сплетите ещё одно колечко меньшего размера с максимально маленьким отверстием. 3. Сплетите ещё одно кольцо большего размера. 4. Втолкните среднее по размеру кольцо в самое большое, а затем — самое маленькое, чтобы закрыть отверстие. 5. Придайте гнезду необходимую форму, наталкивая ветки с разных сторон. Обрежьте лишние ветки. 6. Обильно покройте готовое гнездо клеем ПВА (если клей густой, можно разбавить его водой). Оставьте сушиться около батареи. Когда гнездо полностью высохнет, аккуратно обрежьте проволоку и при необходимости удалите торчащие ветки. Можно добавить внутрь травы, перья, декоративные яйца или другие элементы декора	Строят гнездо вместе с учителем по инструкции.
Систематизация и закрепление пройденного материала	– Для систематизации и закрепления полученных знаний предлагаю вам сыграть в игру «Крылатый квест». Карточки для игры приведены в приложении 5 (рис.5.8). Ваша задача соотнести адаптации и животных. А сейчас я вам предлагаю сыграть в игру «Путешествие пернатых». Ситуация: Осенью птицы улетают в теплые страны. Как вы думаете почему птицы мигрируют? Миграция птиц — это сезонное перемещение, связанное с изменением экологических условий, доступности корма, особенностей размножения или климата	Из-за холода и нехватки пищи.

Окончание таблицы 3.1

1	2	3
	Это приспособление к сезонным изменениям, которое позволяет птицам выживать и успешно размножаться. Какие приспособления помогают птицам в дальних полетах? Как птицы ориентируются в полете? Одна из ключевых систем — восприятие магнитного поля планеты. Считается, что птицы могут измерять два ключевых параметра: угол наклона и разницу между географическим и магнитным севером. Это помогает им определять направление движения относительно магнитных полюсов. Механизм работы связан с особыми белками — криптохромами, которые находятся в сетчатке глаза. Криптохромы реагируют на синий свет и магнитное поле, формируя радикальные пары — молекулы, чувствительные к магнитным полям. В сезоны миграции уровень криптохрома в организме птиц возрастает, что усиливает их способность к навигации Приведите примеры птиц, которые мигрируют?	Легкое тело, сильные крылья, аэродинамическая форма тела. – Ласточки, журавли
Рефлексия	Лесенка успеха 	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технологическая карта факультативного занятия по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания»

Разработчик: Рагимова Лейла Джейхуновна.

Класс 8.

Тема урока: Адаптации позвоночных животных к среде обитания

Цель урока: закрепить знания об адаптациях позвоночных животных к различным средам обитания.

Задачи урока:

1. Образовательные: закрепить понятие «адаптация», повторить адаптации позвоночных животных к среде обитания, устанавливать соответствие «животное – адаптация».

2. Развивающие: продолжить развитие эмоций и мотивов обучающихся путем создания на уроке эмоциональных и мотивационных ситуаций (удивление, радость), а также используя яркие примеры, воздействующие на чувства обучающихся; продолжить развитие памяти, внимания, мышления, речи; способствовать активизации познавательной деятельности и развитию познавательного интереса к предмету.

3. Воспитательные: создать условия для воспитания положительной мотивации учения, правильной самооценки чувства ответственности, уверенности и требовательности к себе, умение работать в группах; в ходе самостоятельной работы в группах содействовать реализации трудового воспитания; продолжить воспитывать любознательность, желание глубже познавать окружающую природу.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: знать основные адаптации позвоночных животных; уметь определять животное по признакам.

Метапредметные: выявить и характеризовать существенные признаки биологических объектов; выявлять причинно-следственные связи при

изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; понимать и использовать преимущества командной работы при решении конкретной биологической проблемы; планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы; овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Личностные: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности; активное участие в решении практических задач биологической и экологической направленности; принятие решение в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности. Опорные понятия: среда обитания, адаптация, позвоночные животные.

Технологическая карта факультативного занятия приведена в таблице 4.1.

Дидактический материал: карточки с описанием животных, карточки с утверждениями, карточки «животное – адаптация», иллюстрации животных.

Оборудование: компьютер, мультимедийная презентация, интерактивная доска.

Таблица 4.1 – Технологическая карта

Этапы урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников
1	2	3
Организационный момент	Здравствуйте, ребята, сегодня вы станете путешественниками в мире адаптаций и отправитесь в поход, где вас ждут задания. Вам придется пройти 3 станции, а в конце похода вас ждет проверка ваших знаний по нашему курсу. Давайте начнем наше путешествие.	До начала урока обучающиеся, заходя в класс, садятся по рабочим группам. Приветствуют учителя.
Основной этап урока	Вы находитесь на Станции 1 «Угадай животное». Ваша задача – угадать животное по описанию и назвать его адаптации. Задание 1: животное имеет обтекаемую форму тела, дышит жабрами и передвигается с помощью плавников. Какие адаптации помогли вам определить животное? Задание 2: животное живет в темноте, ориентируется с помощью звуковых волн. Задание 3: животное имеет густой мех, впадает в спячку зимой. Задание 4: это животное живет в пустыне. У него большие уши, которые помогают охлаждать тело. Почему именно большие уши помогают выжить в жару? Задание 5: это животное имеет перепонки между пальцами и может жить и на суше и в воде Задание 6: это животное способно менять окраску кожи для маскировки. Молодцы, вы отлично справились с этой станцией. Переходим дальше	Правильный ответ: рыба Обтекаемая форма тела, плавники, дыхание жабрами. Правильный ответ: летучая мышь. Правильный ответ: медведь. Правильный ответ: фенек Через уши организм отдает лишнее тепло. Правильный ответ: лягушка. Правильный ответ: хамелеон.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
	Станция 2 «Найди ошибку». Перед вами утверждения. В некоторых из них допущены ошибки. Найдите их и исправьте. 1. Киты – рыбы, потому что живут в воде. 2. Кенгуру могут долго обходиться без воды, потому что их почки вырабатывают очень концентрированную мочу, как у верблюдов. 3. У пингвинов есть перья, которые работают как гидрокостюмы, защищая их от холода в ледяной воде. 4. У верблюдов горбы содержат воду, которую они используют в периоды засухи. 5. У кротов развиты глаза, чтобы видеть в полной темноте подземных туннелей. 6. Летучая мышь ориентируется в пространстве только благодаря глазам. 7. Рыбы-прилипалы имеют присоски на голове, чтобы прикрепляться к акулам и питаться их кровью Молодцы. Вы удачно прошли 2 станцию	1. Киты – млекопитающие. 2. Кенгуру не имеют такой же системы концентрации мочи, как верблюды. Они экономят воду за счёт рациона (сухие травы) и поведения (активность в прохладное время). 3. Перья пингвинов не «работают как гидрокостюмы». Они плотно прилегают, создавая воздушную прослойку, а жир под кожей — главный теплоизолятор. 4. Горбы — это запасы жира, а не воды. Вода образуется при окислении жира, но основная адаптация верблюдов — экономия влаги (концентрированная моча, сухие фекалии) 5. Кроты почти слепы. Их глаза редуцированы, а главное чувство — осязание (чувствительные вибриссы и лапы для рытья). 6. Она использует эхолокацию. 7. Прилипалы не питаются кровью. Они следуют за акулами, чтобы подбирать остатки их пищи, а присоска помогает держаться на теле хищника.

Окончание таблицы 4.1

1	2	3
	Добро пожаловать на станцию 3 «Собери соответствие» На этой станции вам нужно верно подобрать животному его адаптацию Животные: сова, белка-летяга, змея, камбала, электрический скат, кенгуру, рыба-фугу, муравьед. Адаптации: бесшумный полет, кожные перепонки, электрические органы, ядовитые зубы, плоская форма тела, сильные задние ноги, раздувание при угрозе, длинный липкий язык.	Переходят на Станцию 3. Сова – бесшумный полет Белка-летяга – кожные перепонки Камбала – плоская форма тела Электрический скат – электрические органы Кенгуру – сильные задние ноги Рыба-фугу – раздувание при угрозе Муравьед – длинный липкий язык
Закрепление пройденного материала	Вы отлично прошли все станции. Поздравляю вас, вы стали чуть больше знать о мире животных. Сейчас вам нужно будет пройти контрольное тестирование. 0–3 баллов – оценка «2» 4–6 баллов – оценка «3» 7–8 баллов – оценка «4» 9–10 баллов – оценка «5»	Садятся на места и проходят контрольное тестирование.
Рефлексия	Вам нужно выбрать животное, которое отражает ваше состояние после урока. Сова – я стал мудрее. Гепард – я быстро выполнил все задания. Черепашка – мне было сложно, но я старался. Лиса – я был внимательным и хитрым. Дельфин – мне понравилось работать в команде. Рыба-фугу – мне ничего не понравилось.	Оценивают свое состояние после урока.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Дидактический материал к занятиям

Дидактический материал к факультативному занятию по теме «Адаптации позвоночных животных к водной среде обитания» приведен на рисунках 5.1, 5.2, 5.3, 5.4.

У этого животного тело похоже на торпеду. Оно покрыто чешуей и слизью. Дышит жабрами.	Это огромное животное дышит легкими выкармливает детенышей молоком, но почти всю жизнь проводит в воде.
У этого животного эластичная и гладкая кожа с маслянистыми выделениями, облегчающими скольжение в воде. Животное может определять расстояние с помощью звуковых волн.	Тело этого животного напоминает колокол, по краям которого расположены щупальца, служащие для ловли добычи и защиты. Маскировочная окраска (отсутствие пигмента) делает это животное практически невидимой в прозрачной воде.

Рисунок 5.1 – Карточки для игры «Угадай животное»

1 команда	обтекаемая форма тела
	плавник
	жабры
	длинный хвост
	густой мех
	перепончатый лапы
2 команда	толстый слой жира
	короткие плавники
	длинные ноги
	большие уши
	густой мех
	ласты

Рисунок 5.2 – Карточки для 1 и 2 команд для игры «Собери водное животное»

3 команда	большие глаза
	яркие перья
	плавники
	светящийся орган
	эхолокация
	длинная шерсть
4 команда	серебристая окраска; хвост
	ярко-красный
	плавники
	пятнистая окраска
	плоское тело
	длинная шерсть

Рисунок 5.3 – Карточки для 3 и 4 команд для игры
«Собери водное животное»

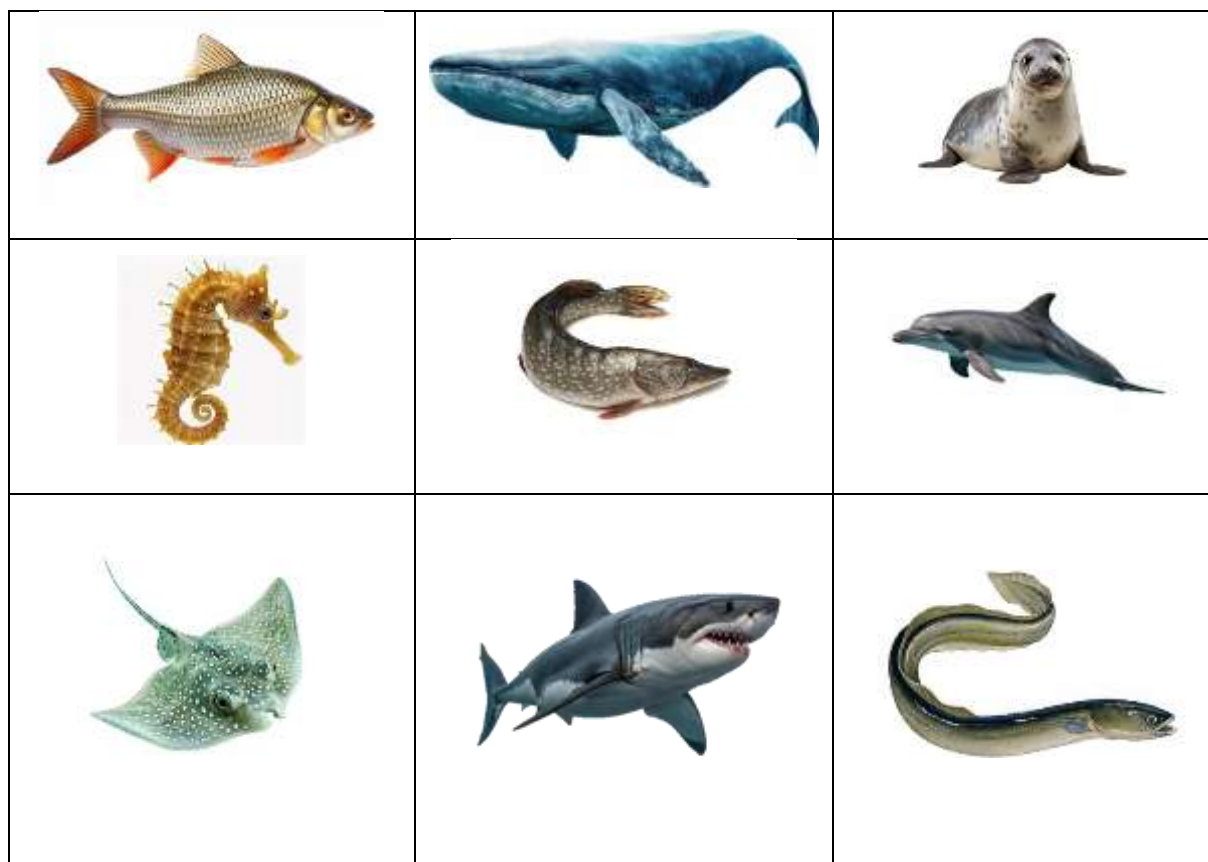


Рисунок 5.4 – Карточки для игры «Составь цепочку»

Дидактический материал к факультативному занятию по теме «Адаптации позвоночных животных к наземной среде обитания» приведен на рисунках 5.5, 5.6, 5.7.

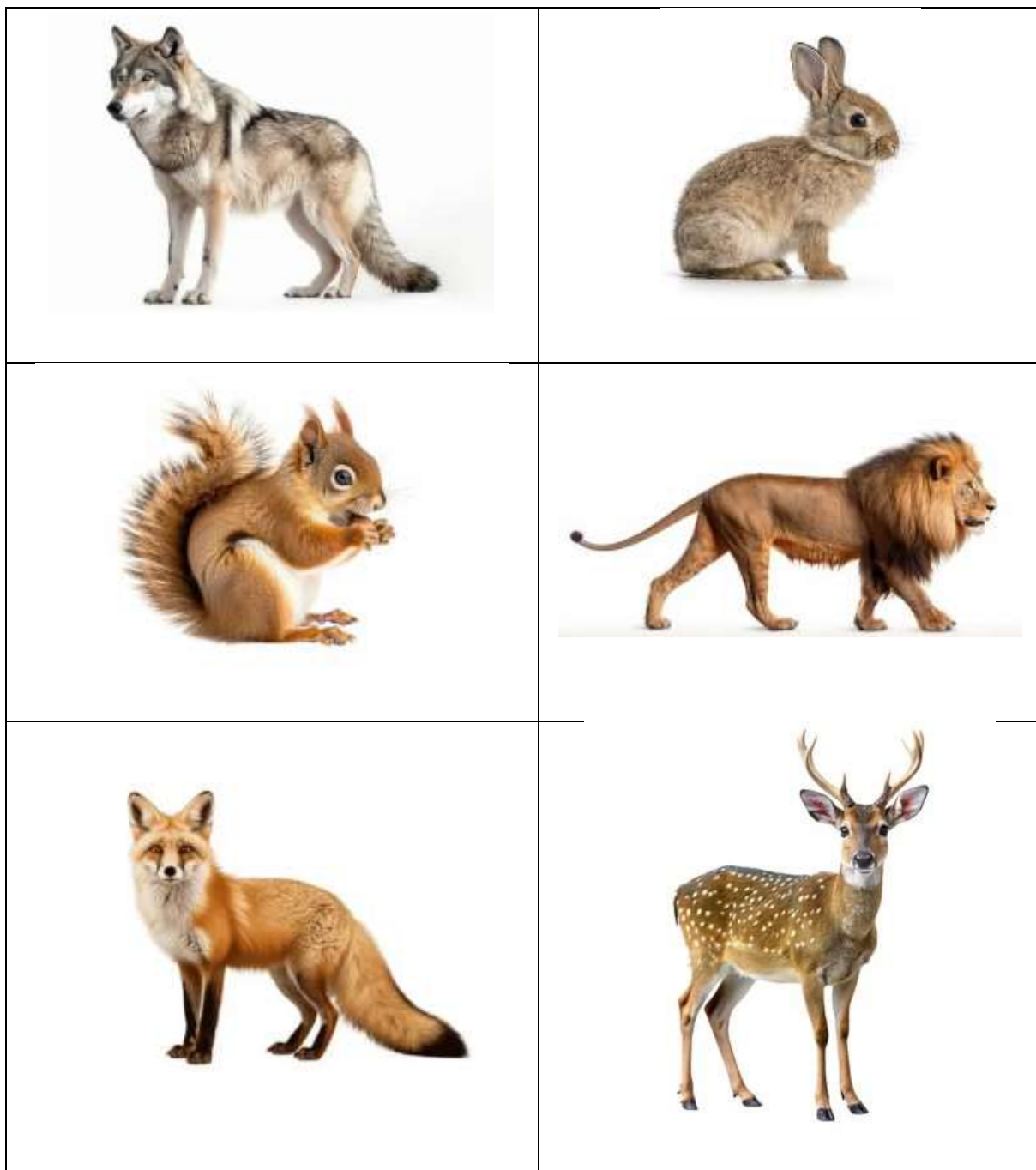


Рисунок 5.5 – Карточки для игры «Кто я?»

	Широкие копыта
	Густой мех
	Перепончатые лапы
	Жабры
	Толстый слой жира
	Длинные уши
	Яркие перья
	Смена окраски
	Тонкие ноги
	Мощные передние лапы
	Густой мех
	Длинный хвост
	Перепончатые лапы
	Сухая кожа с чешуей
	Густая шерсть
	Жабры
	Перья

Рисунок 5.6 – Карточки для игры «Сравни и выбери»

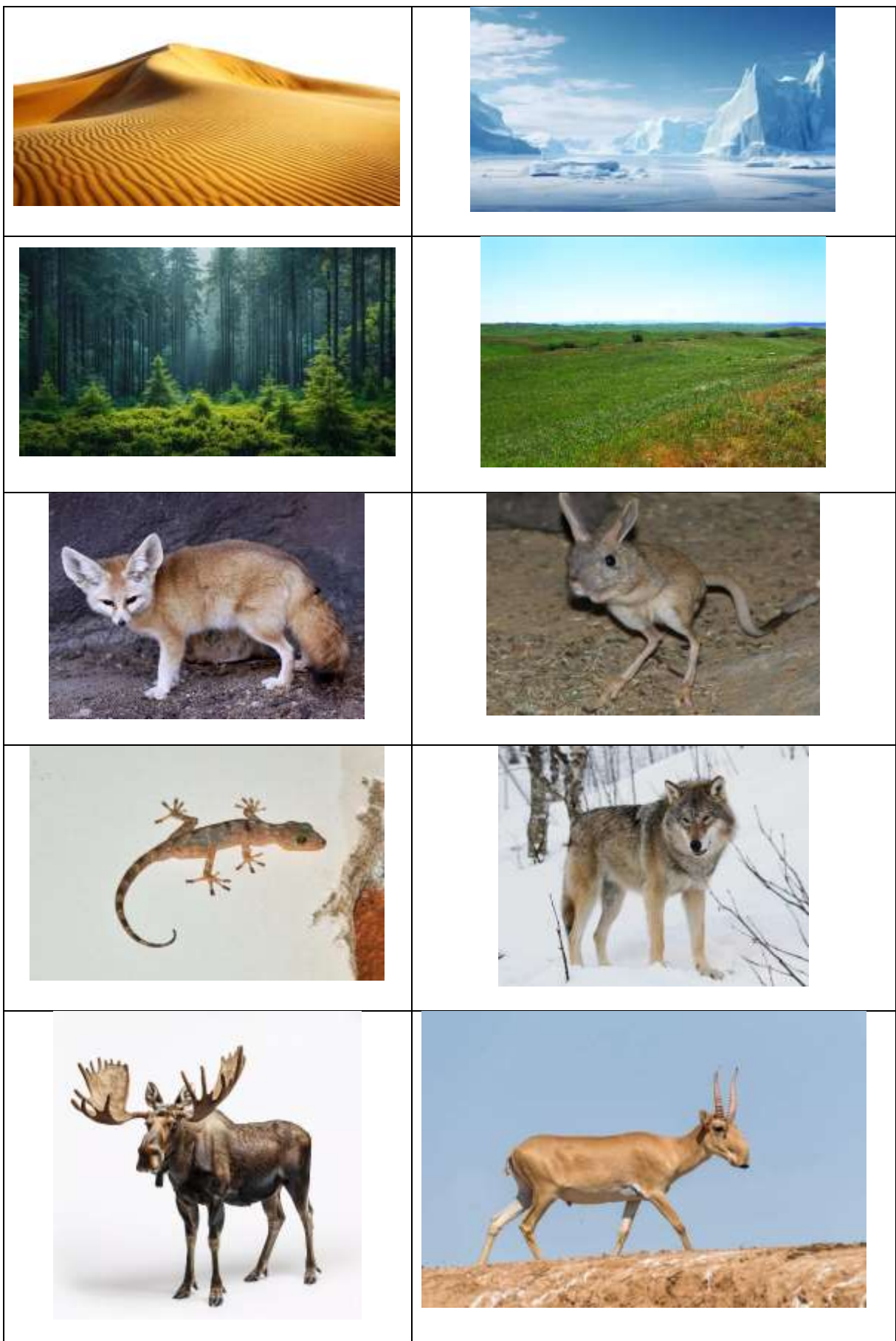


Рисунок 5.7 – Карточки для игры «Строим биом»

Дидактический материал к факультативному занятию по теме «Адаптации позвоночных животных к воздушной среде обитания» приведен на рисунке 5.8.

	широкие крылья
	сильные грудные мышцы
	острое зрение
	когти
	бесшумный полет
	огромные глаза
	поворот головы на 270°
	длинные заостренные крылья
	легкое тело
	широкий рот
	кожная перепонка
	длинный хвост
	легкое тело

Рисунок 5.8 – Карточки для игры «Крылатый квест»

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Первоначальное тестирование по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания»

1. Почему морские виды животных обычно не могут жить в пресных водах?

- 1) из-за отсутствия света;
- 2) из-за более низкой температуры;
- 3) из-за высокой плотности пресной воды;
- 4) из-за нарушения работы клеток, связанного с солевым составом.

2. В чем проявляется приспособленность зайца-беляка к защите зимой от хищников?

- 1) наличию постоянной температуры тела;
- 2) наличию зимней спячки;
- 3) смене волосяного покрова;
- 4) образовании стаи.

3. Какую функцию выполняет подкожный жир у морских млекопитающих?

- 1) камуфляж;
- 2) теплоизоляция и запас энергии;
- 3) помощь в полете;
- 4) усиление слуха.

4. Пример мимикрии:

- 1) окраска божьих коровок;
- 2) светлое брюхо и темная спина рыб;
- 3) муха-большоголовка по форме и окраске похожая на ос;
- 4) зеленая окраска кузнечика.

5. Приспособленность животных к сезонным изменениям природе – это:

- 1) охота акул, скатов;

- 2) ночная активность летучих мышей;
- 3) миграция перелетных птиц;
- 4) движение створок раковины моллюска.

6. Установите соответствие:

Адаптации

Виды адаптаций

А) густой шерстный покров;

1. Поведенческая

Б) удаление избытка воды через почки;

2. Морфологическая

В) яды змей, скорпионов;

3. Физиологическая

Г) вынашивание икры в рте теляпией.

4. Биохимическая

7. Назовите и кратко объясните (1–2 предложения) две адаптации, которые помогают рыбам быстро двигаться в воде?

0–3 баллов – оценка «2»

4–6 баллов – оценка «3»

7–8 баллов – оценка «4»

9–10 баллов – оценка «5»

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Контрольное тестирование по теме «Адаптации позвоночных животных к среде обитания»

1. Какая адаптация у пустынных животных помогает уменьшить нагрев тела от солнца?

- 1) толстая шерсть;
- 2) светлая окраска и вертикальное положение тела;
- 3) большой подкожный жир;
- 4) мимикрия.

2. Почему ночная активность выгодна в засушливых регионах?

- 1) избежание дневного перегрева и экономия воды;
- 2) улучшение видимости;
- 3) больше пищи днем;
- 4) снижение конкуренции.

3. Что такое осморегуляция?

- 1) процесс размножения;
- 2) механизм полета;
- 3) тип поведения;
- 4) поддержание баланса воды и солей в организме.

4. Какое приспособление позволяет пингвинам поддерживать высокую постоянную температуру тела?

- 1) активное питание рыбой;
- 2) быстрое передвижение в воде;
- 3) большие размеры тела;
- 4) плотный покров.

5. Способность летучих мышей, сов и дельфинов к эхолокации:

- 1) мимикрия;
- 2) предусмотрительное поведение;
- 3) покровительственная окраска;

4) физиологическая приспособленность.

6. Установите соответствие:

Адаптации	Виды адаптаций
А) плоское тело природных рыб;	1. Поведенческая
Б) частичный или полный анабиоз;	2. Морфологическая
В) замирание, имитация смерти;	3. Физиологическая
Г) особая структура белков у термофильных организмов.	4. Биохимическая

7. Назовите и кратко объясните (1–2 предложения) две адаптации, которые помогают верблюду чувствовать себя хорошо в пустыни.

0–3 баллов – оценка «2»

4–6 баллов – оценка «3»

7–8 баллов – оценка «4»

9–10 баллов – оценка «5»

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Математическая обработка данных с помощью U-критерия Манна-Уитни

Результаты определения U-критерия Манна-Уитни для статистики результатов первоначальной и итоговой диагностики экспериментальной группы представлены на рисунке 8.1.

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	4	8.5	8	34.5
2	9	41.5	10	49
3	5	13.5	7	26.5
4	3	5.5	6	19
5	9	41.5	10	49
6	7	26.5	8	34.5
7	4	8.5	7	26.5
8	4	8.5	7	26.5
9	7	26.5	10	49
10	2	3	3	5.5
11	2	3	5	13.5
12	5	13.5	6	19
13	7	26.5	10	49
14	8	34.5	10	49
15	5	13.5	8	34.5
16	0	1	6	19
17	7	26.5	9	41.5
18	5	13.5	7	26.5
19	7	26.5	10	49
20	9	41.5	9	41.5
21	6	19	8	34.5
22	6	19	9	41.5
23	2	3	4	8.5
24	7	26.5	9	41.5
25	8	34.5	9	41.5
26	5	13.5	10	49
Сумма:		499		879

Рисунок 8.1 – U-критерий Манна-Уитни для статистики первоначальной и итоговой диагностики экспериментальной группы

Обработка результатов показывает, что значение $U_{\text{эмп}} = 148$

Критическое значение ($U_{\text{кр}}$) находим с помощью таблицы критических значений U-критерия Манна-Уитни (рис.3), при $p \leq 0,05$ $U_{\text{кр}} = 247$.

Следовательно, критическое значение больше эмпирического.

Полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости, значит, результаты можно считать достоверными.

Результаты определения U-критерия Манна-Уитни для статистики результатов у экспериментальной и контрольной группы представлены на рисунке 8.2.

№	Выборка 1	Ранг 1	Выборка 2	Ранг 2
1	7	18	8	26.5
2	3	2.5	10	42.5
3	8	26.5	7	18
4	8	26.5	6	10.5
5	10	42.5	10	42.5
6	6	10.5	8	26.5
7	10	42.5	7	18
8	8	26.5	7	18
9	7	18	10	42.5
10	6	10.5	3	2.5
11	3	2.5	5	6
12	7	18	6	10.5
13	8	26.5	10	42.5
14	8	26.5	10	42.5
15	8	26.5	8	26.5
16	6	10.5	6	10.5
17	10	42.5	9	34.5
18	6	10.5	7	18
19	3	2.5	10	42.5
20	9	34.5	9	34.5
21	6	10.5	8	26.5
22			9	34.5
23			4	5
24			9	34.5
25			9	34.5
26			10	42.5
Сумма		435		693

Рисунок 8.2 – U-критерий Манна-Уитни для статистики результатов у экспериментальной и контрольной группы

Обработка результатов показывает, что значение $U_{\text{эм}} = 163$.

Критическое значение ($U_{\text{кр}}$) находим с помощью таблицы критических значений U-критерия Манна-Уитни (рис.3), при $p \leq 0,05$ $U_{\text{кр}} = 195$.

Следовательно, критическое значение больше эмпирического. Полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости, значит, результаты можно считать достоверными.