



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Использование информационно-коммуникационных технологий
в преподавании зоологии**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

72,01 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«01» декабря 2022г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии

(название кафедры)

Ср Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-301/259-2-1
Прибытова Олеся Сергеевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Лисун Лисун Наталья Михайловна

Челябинск

2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ	9
1.1 Нормативно-правовые основы информационно- коммуникационных технологий	9
1.2 Общая характеристика информационно- коммуникационных технологий.	12
1.3 Роль и место ИКТ в современном образовании	19
Выводы по первой главе	29
ГЛАВА 2. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ЗООЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ	31
2.1 Основные тенденции преподавания зоологии как учебного предмета в современном образовании	31
2.2 Основные направления, формы, методы и средства реализации содержания учебного предмета зоология с использованием ИКТ	39
2.3 Результаты опытно-экспериментальной работы	70
Выводы по второй главе	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	89
Приложение 1. Требования к организации образовательного процесса с использованием средств ИКТ на основе санитарно- гигиенических правил	97
Приложение 2. Планируемые предметные результаты освоения биологии	99
Приложение 3. Примерные задания для оценки уровня сформированности понятий зоологии	106

Приложение 4. Этапы реализации интегрированного проекта «Звукоизлучение в мире животных».....	109
Приложение 5. Использование видеофрагментов на уроках зоологии	125
Приложение 6. Материалы для обучающихся для подготовки к урокам зоологии эколого-краеведческой направленности (источник – электронно-информационная образовательная система МБОУ «Лицей №13»)	130

ВВЕДЕНИЕ

Усиление роли естественнонаучного образования в современном обществе заставляет обратить пристальное внимание на естественнонаучную подготовку обучающихся образовательных организаций, в том числе и организаций основного общего образования. Естественнонаучное образование насыщено ценными для формирования личности обучающегося мировоззренческими, нравственными и экологическими идеями. Реализация требований ФГОС к школьному биологическому образованию подразумевает формирование у выпускника совокупности универсальных учебных действий, системы фундаментальных естественнонаучных понятий, что является основой естественнонаучной грамотности (далее – ЕНГ) обучающихся, формирование которой сегодня – основная цель школьного естественнонаучного образования. Она отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическим применением достижений естественных наук.

Содержание образования предметной области Биология является базой для формирования профессионально значимых естественнонаучных знаний и умений специалиста целого ряда отраслей: биотехнологии, медицины, ветеринарии.

В условиях информатизации экономической и социальной жизни становится актуальным не только поиск новых, но и раскрытие потенциальных возможностей уже известных образовательных технологий, приобретающих специфические черты и новые возможности в связи с бурным развитием электронной техники и цифровых технологий.

Актуальность нашего исследования обусловлена:

1) логикой развития информационного взаимодействия при обучении;

2) интеграционными процессами в экономике, глобализацией образования;

3) направленностью образования на удовлетворение особых образовательных потребностей участников образовательного процесса, связанных с интересом молодежи к обучению, способствующему развитию компетенций, необходимых для жизни в информационном обществе, в том числе, формирование естественнонаучной грамотности;

4) направленностью образования на непрерывность, образование через всю жизнь;

5) имеющимися научными разработками в области цифровизации обучения.

Таким образом, нами выявлена проблема поиска форм, методов и средств обучения зоологии с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Она определила тему исследования: «Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании зоологии».

Объект исследования: процесс обучения зоологии в образовательных организациях общего образования.

Предмет исследования: использование информационно-коммуникационных технологий на занятиях по зоологии.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить возможности использования информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения зоологии.

Гипотеза исследования: преподавание зоологии с использованием информационно-коммуникационных технологий послужит одновременному достижению предметных (биологических) и метапредметных результатов (формированию познавательных и коммуникативных УУД) обучения, если соответствующие изменения затронут такие компоненты дидактической системы, как методы и организационные формы.

Задачи исследования:

1. Проанализировать отечественный и зарубежный опыт преподавания на основе ИКТ.

2. Выявить дидактический потенциал и обосновать возможность использования ИКТ на уроках зоологии.

3. Разработать учебные материалы для обучающихся и методические рекомендации для учителей биологии по использованию ИКТ в образовательном процессе по зоологии.

4. Оценить эффективность разработанных форм, методов и средств в ходе педагогического эксперимента.

Методологической основой исследования являлись:

- психолого-дидактические исследования общенаучных принципов обучения;

- основы программированного обучения (Б. Ф. Скиннер, Н. Краудер, В. П. Беспалько и другие);

- теория поэтапного формирования умственной деятельности и методики алгоритмической организации учебной деятельности (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина, Л. Н. Ланда и др.).

- исследования возможности использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе (Е. С. Полат, И. В. Роберт, А. В. Хуторской, А. В. Дворецкая, В. П. Селевко, Т. С. Назарова, С. Г. Шаповаленко, Л. С. Зазнобина, А. А. Журин, Е. А. Гнатышина и др.);

- исследования в области методики обучения зоологии (В. Ф. Шалаев, Н. А. Рыков, А. Ф. Котс и др.);

- работы по теории педагогического эксперимента и статистической обработке результатов (В. И. Загвязинский, Д. А. Новиков).

При проведении исследования используются следующие методы:

- теоретические методы – анализ философской, психологической, педагогической и методической литературы; обобщение отечественного и

зарубежного опыта в области преподавания зоологии и информационно-коммуникационных технологий; моделирование учебно-воспитательного процесса в основной школе;

- эмпирические методы – наблюдение за образовательным процессом; беседы; педагогический эксперимент; измерения (тестирование); мониторинг.

- методы математической обработки результатов педагогического исследования.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- расширении представлений инструментальной дидактики о составе, дидактическом потенциале и дидактических функциях информационно-коммуникационных технологий при преподавании зоологии.

Практическая значимость состоит в разработке дидактических материалов для обучающихся и методических рекомендации для учителей по использованию ИКТ для достижения предметных результатов обучения зоологии с одновременным формированием универсальных учебных действий обучающихся.

Апробация результатов исследования.

Результаты исследования представлены на международных и региональных научно-практических конференциях.

Важнейшие положения и идеи отражены в 2 статьях.

Исследование проведено на базе Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Лицей №13» г. Троицка Челябинской области. В исследовании приняли участие 40 обучающихся, три педагога.

Исследование проводили в несколько этапов:

- 2019-2020 гг. – изучение научных и методических публикаций; вычленение научно-педагогической проблемы; определение цели исследования и постановка адекватных ей задач; работа над понятийным аппаратом; формулировка гипотезы исследования;

– 2020-2021 гг. – разработка и теоретическое обоснование преподавания зоологии на основе информационно-коммуникационных технологий; подготовка и экспериментальная проверка разработанной методики;

– 2021-2022 гг. – обобщение полученных результатов и оформление выпускной квалификационной работы.

Достоверность результатов и обоснованность выводов обусловлена многосторонним анализом исследуемой проблемы, последовательностью проведения экспериментальной работы, использованием совокупности разнообразных методов исследования и методов статистической обработки полученных результатов.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ

1.1. Нормативно-правовые основы информационно-коммуникационных технологий

Одним из приоритетных направлений развития современного образования является использование в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Реализация ИКТ сопряжена, по крайней мере, в тремя аспектами: нормативно-правовым, педагогическим, техническим [14].

Нормативными документами, регламентирующими применение ИКТ в образовании, являются ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [47], Указ президента «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации» [45], Национальный проект «Образование» [16], Комплекс стандартов «Информационно-коммуникационные технологии в образовании», ФГОС НОО, ООО, СОО [33, 34, 35].

Стандарт «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» дает определение информационно-коммуникационной технологиям (ИКТ) как «информационным процессам и методам работы с информацией, осуществляемым с применением средств вычислительной техники и средств телекоммуникации» [7]. Наряду с ИКТ стандартизация в образовании включает достаточно широкий спектр организационных форм и технологий обучения, связанных с его информатизацией и компьютеризацией: открытое образование, электронное обучение, сетевое обучение, дистанционное обучение и др.

На международном уровне использование информационно-коммуникационных технологий регулируется Международной организацией по стандартизации (ISO) и Международной электротехнической комиссией (IEC).

Б. М. Позднеев подчеркивает, что комплекс стандартов, регулирующих отношения в области информационных технологий в России гармонизирован с международными стандартами, благодаря чему заложена нормативная база интеграции отечественных и иностранных систем обучения [25].

Статья 18, п.1 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» определяет требования к материальному обеспечению образовательной среды организаций, которые осуществляют образовательную деятельность, подчеркивая обязательность наличия электронного контента [47] (наличие сформированных библиотек, в том числе цифровых и электронных, которые обеспечивают доступ к поисковым системам, информационным справочным, профессиональным базам данных и другим информационным источникам. Статья 13, п. 2 Закона регламентирует, что библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными учебными изданиями, включая учебники и учебные пособия, методическими и периодическими изданиями по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным дисциплинам предметам, курсам, модулям); использование разнообразных образовательных технологий, включая дистанционные образовательные технологии и электронное обучение [47]. Статья 20 разрешает осуществление экспериментальной и инновационной деятельности в сфере образования [47]. Материальная база МБОУ «Лицей №13» в части реализации ИКТ представлена во втором параграфе второй главы настоящей работы.

Отдельного внимания требует санитарные и гигиенические требования к работе обучающихся с электронными, компьютерными средствами обучения. Они пересмотрены и актуализированы с учетом реалий современного школьного обучения постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации [28; 29]. Правила регламентируют как порядок использования электронных средств

обучения, так и их продолжительность использования обучающимися (Приложение 1).

Особую актуальность согласованность требований Министерства Просвещения, Роспотребнадзора и Минздрава России приобрела в условиях распространения новой коронавирусной инфекции. Школы получили ряд распорядительных документов, которые, в том числе, разъясняли порядок применения дистанционных технологий и электронного обучения в образовательных организациях [22; 23; 24; 30; 32].

Рекомендации по использованию информационных технологий в образовательном процессе в данных письмах обобщают имеющийся опыт реализации информационных технологий и касаются подготовки инфраструктуры и оборудования школ к их реализации, организации преподавания и обучения, организации деятельности ребенка, коммуникации с родителями, созданию комфортных условий работы педагогического коллектива [22].

В этой связи из статей 7, 20, 43 Конституции Российской Федерации следует отметить, что в условиях нештатной ситуации информационные технологии выступили в качестве средства обеспечения конституционно закрепленного права граждан Российской Федерации на образование, инструментом в руках государства, позволяющим обеспечить реализацию права граждан на жизнь и охрану здоровья [12].

Для достижения целей развития системы образования, поставленных в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г» разработаны две федеральные инициативы: приоритетный национальный проект «Образование» и национальная программа «Цифровая экономика РФ» [44]. В конце июня 2020 г. Правительство РФ опубликовало проект постановления «О проведении в 2020-2022 гг. эксперимента по внедрению целевой модели цифровой образовательной среды в сфере общего образования, среднего профессионального образования и соответствующего дополнительного

профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного образования детей и взрослых». В рамках национального проекта реализуется целый ряд Федеральных проектов, один из них Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» напрямую связан с развитием ИКТ в образовании, так как он «направлен на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования. В рамках проекта ведется работа по оснащению организаций современным оборудованием и развитие цифровых сервисов и контента для образовательной деятельности» [3; 31].

Таким образом, использование информационно-коммуникационных технологий в школьном образовании в целом находится под пристальным вниманием государства, имеет достаточно обширную нормативную базу, динамично развивается как в отечественном образовании, так и в мировом масштабе.

1.2. Общая характеристика информационно-коммуникационных технологий

В педагогике различные аспекты технологий изучались (Н. В. Басовой, Ю. В. Бабанским, В. Г. Гульчевской, М. В. Клариним, В. В. Монаховым, Г. К. Селевко, М. А. Чошановым и др.). В таблице 1 представлены определения педагогической технологии.

Таблица 1 – Анализ понятия «Педагогическая технология»

Автор	Определение	Существенный признак
1	2	3
В.П. Беспалько	Педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса	Преобразующая роль. Приоритетность содержания
Толковый словарь	Технология – это совокупность приемов, применяемых в каком-либо деле, мастерстве, искусстве	Процедурность. Комплексность

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Б.Т. Лихачев	Педагогическая технология – совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приемов обучения, воспитательных средств; она есть организационно-методический инструментарий педагогического процесса	Технология как инструмент достижения цели. Процедурность. Комплексность.
И.П. Волков	Педагогическая технология – это описание процесса достижения планируемых результатов обучения	Процедурность. Целенаправленность
В.М. Шепель	Технология – это искусство, мастерство, умение, совокупность методов обработки, изменения состояния	Преобразующая роль
М. Чошанов	Технология обучения – это составная процессуальная часть дидактической системы	Целостность
В.М. Монахов	Педагогическая технология – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя	Целостность. Системность. Обеспечивает комфортную образовательную среду
М.В. Кларин	Педагогическая технология означает системную совокупность и порядок функционирования всех личностных, инструментальных и методологических средств , используемых для достижения педагогических целей	Системность, упорядоченность, Целенаправленность. Эффективность
Н.С. Пономарева	Педагогическая технология – это научно аргументированная, методически правильная, имеющая содержание и цели, соответствующие образованию, модель, которая совмещает деятельность субъектов образовательного процесса, связанную с его проектированием, организацией и осуществлением, при этом способна обеспечить эффективность педагогической деятельности для каждого обучающегося, учитывая его интересы, способности и возможности	Научность. Эффективность

Окончание таблицы 1

1	2	3
ЮНЕСКО	Педагогическая технология – это системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования	Системность. Процедурность. Инновационный характер

Исследователи рассматривают педагогическую технологию как некий процесс (определения 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) и как средства его обеспечивающие (определения 3, 5, 9).

Рассматривая корни понятия педагогическая технология, его родство с понятием производственной технологии, следует выделить два принципиальных признака педагогической технологии, как технологии вообще: гарантированность планируемого результата обучения (точнее, высокую степень гарантии) и четкую процедурность проектирования образовательного процесса. Эти требования в полной мере относятся к проектированию ИКТ в образовательном процессе.

В педагогической технологии следует выделить следующие аспекты: научный (концептуальные основы педагогической технологии), описательный (педагогическая технология как средство достижения планируемого результата) и процедурный (собственно технологический процесс).

ИКТ в полной мере обладает признаками педагогической технологии, обеспечивая через совокупность определенным образом организованных процедур процесс передачи информации электронными, компьютерными, мультимедийными средствами. Концептуальный аспект ИКТ, как педагогической технологии включает философское, психологическое, дидактическое и социально-педагогическое обоснование её целей.

Принципы ИКТ в образовании в полной мере согласуются с принципами педагогических технологий, выделенными Н. С. Пономаревой [26].

Новый этап развития человеческой цивилизации, получивший название открытого информационного общества тесно связан с проникновением и утверждением в образовании педагогических технологий. В середине сороковых начале пятидесятих годов двадцатого века понятие технологии в образовании было связано с передачей информации в учебном процессе по аудиовизуальным каналам. С середины пятидесятих до конца шестидесятих годов двадцатого века технологии в образовании отождествлялись с реализацией программированного обучения, главной целью которого была оптимизация управления образовательным процессом. Идеи программированного обучения разрабатывались Г. К. Селевко [40]. Обучающийся при помощи особым образом подготовленных дидактических средств (программы) мог самостоятельно приобретать новые знания и умения. Основными принципами программируемого обучения являются обратная связь участников образовательного процесса, пошаговое его описание и реализация в индивидуальном темпе. Термин «педагогическая технология», подразумевающий четко спроектированный и описанный на научной основе во времени и в пространстве педагогический процесс, однозначно приводящий к достижению планируемого результата, прочно укрепился в образовании в семидесятих годах двадцатого века. В первую очередь появление этого термина связано с развитием и теоретическим осмыслением методики профессионального образования [2]. Именно здесь в качестве особой черты педагогической технологии определены диагностично поставленные цели обучения. В этот же период закрепился термин «технологическая карта урока», как форма планирования педагогического взаимодействия учителя и обучающегося, реализующая коммуникативную функцию и отражающая, в отличие от конспекта урока, деятельностный подход в обучении. Однако отметим: единого взгляда на сущность понятия, структуру и функции технологической карты урока не выработано и до настоящего времени. Восемидесятые годы двадцатого века характе-

ризуются бурным развитием компьютерной техники, проникновением компьютерных и информационных технологий в обучение не только как учебного предмета, но и как средства реализации содержания всех школьных предметов. Как учебный предмет Информатика появилась в школах СССР 1 сентября 1985 г. Целью преподавания информатики было формирование компьютерной грамотности обучающихся. В восьмидесятых и девяностых годах двадцатого века в связи с низкой оснащённостью образовательных организаций компьютерной техникой практиковался как машинный, так и безмашинный варианты её преподавания. Следующий этап связан с развитием электронной техники и проникновением компьютеров в обыденную жизнь [36].

Таким образом, ИКТ в образовании тесно связаны со становлением открытого информационного общества.

А. А. Вербицкий отмечает, что технологии обучения опираются на новые теории психологии обучения [4]. Современная психология обучения достаточно большое внимание уделяет информатизации образования, В. П. Тихомировым выделены этапы информатизации образования, опирающиеся на изменившиеся психологические основы обучения:

- 50-70 гг. XX в.: компьютеризация не повысила эффективности обучения;
- 70-80 гг. XX в.: компьютеры становятся средством поиска новых методов обучения;
- 80-90 гг. XX в.: компьютеры способствуют самоорганизации познания, утверждение ценности индивида;
- 90 гг. XX в. – начало XXI в.: раскрытие творческого потенциала личности, виртуализация обучения, свободный выбор технологий обучения [17].

Н. Х. Фролова и Е. С. Фролов, развивая данную периодизацию, отмечают, что на рубеже веков компьютеризация сопровождалась дигита-

лизацией (от англ. digitalisation) информации, то есть переводом всех видов информации (текстовой, аудиовизуальной) в цифровую форму [49].

Следующий этап информатизации (2000-2020 гг.) мы характеризуем процессами интеграции и глобализации информационной среды, совершенствованием технических средств коммуникации: идет разработка новых технологий обучения на базе ИКТ, активно используются компьютерные средства в обучении, совершенствуется единое образовательное пространство страны, идет его интеграция в международную образовательную среду. Цифровая среда становится неотъемлемой составляющей среды обитания обучающегося, виртуальное взаимодействие – образом жизни, меняются каналы восприятия информации, трансформируются процессы памяти, мышления, письменной и устной речи.

В 2020-2021 гг. характеризуется всплеском интереса к дистанционному обучению, появлению смешанного, гибридного обучения.

Ряд исследователей определяет этот этап, как этап цифровизации обучения [38].

Рассматривая дидактические аспекты аксиом когнитивной теории обучения, В. М. Монахов, подчеркивает, что дидактическая цель педагогической технологии заключается в управлении образовательным процессом для гарантированного достижения планируемого образовательного результата [15].

По мнению И. В. Роберт [36], компьютеризация обучения позволяет ставить и успешно решать следующие педагогические задачи:

- 1) интенсифицировать образовательный процесс за счет: повышения эффективности и качества обучения, активизации познавательной деятельности, углубления межпредметных связей, увеличения объёма информации, оптимизации поиска учебной информации,
- 2) развить различные виды мышления обучающихся;
- 3) развить коммуникативные способности обучающихся;

- 4) сформировать умение принимать оптимальное решение или предлагать варианты решения в сложной ситуации;
- 5) реализовать эстетическое воспитание за счет использования компьютерной графики, технологии мультимедиа;
- 6) сформировать информационную культуру, умение осуществлять обработку информации;
- 7) развить умение моделировать задачу или ситуацию;
- 8) сформировать умение осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность.

На уровне общественно значимых целей компьютеризация образования позволяет решить цели социальной адаптации обучающегося к деятельности в условиях цифровой экономики на основе формирования информационной компетентности его личности, профориентации в области автоматизации и роботизации технологических процессов. Е. В. Оспенникова и А. К. Колесников справедливо полагают, что «основанные на использовании компьютерных технологий современные средства обучения обеспечивают иной более высокий уровень информированности человека, а соответственно, его образованности и социальной свободы» [11].

Д. Ш. Матрос [13] обращает внимание на то, что следует различать понятия компьютеризации и информатизации образования. Подлинная информатизация образования, позволяющая использовать компьютер не как средство обучения, а на уровне элемента технологии обучения, по мнению данного исследователя, требует информатизации содержания образования, создания информационной модели обучающегося и информационной модели учителя. По мнению данного исследователя, ИКТ должна удовлетворять основным принципам педагогической технологии (предварительное проектирование, воспроизводимость, целеобразования, целостность), решать ранее не решенные в дидактике теоретическом или в практическом плане задачи. Средством подготовки и передачи информации является компьютер.

1.3 Роль и место ИКТ в современном образовании

Сегодня невозможно представить образование без использования современных информационных средств и технологий. Это обусловлено взаимодействием внешних и внутренних факторов информатизации образования. Среди внешних факторов отметим развитие информационных коммуникаций и технологий на всех уровнях организации современного общества, к внутренним факторам отнесём развитие форм и методов содержания учебной работы.

Как и у любой педагогической технологии, цель применения ИКТ в образовании заключается в изменениях, которые должны происходить в обучающемся в направлении его прогрессивного развития.

В самом понятии ИКТ заложены два направления реализации этой педагогической технологии: первое связано с использованием в образовательных целях особых средств – вычислительной техники, средств аудиовизуализации и телекоммуникации, которые на современном этапе развития производства относятся к электронной технике.

Второе заключается в организации обмена информацией между участниками образовательного процесса, то есть в выстраивании коммуникации (взаимодействия).

В той или иной мере эти направления реализуют целый ряд форм, методов, средств обучения, которые на современном этапе становления терминологического аппарата также относят к технологиям.

Ряд исследователей отождествляют понятия электронное обучение, дистанционное обучение, обучение с применением компьютеров, сетевое обучение, виртуальное обучение, обучение при помощи информационных, электронных технологий [9; 17; 18; 20].

В международных стандартах присутствует понятие E-learning (сокращение от англ. Electronic Learning) – система электронного обучения, оно понимается как синоним таких терминов, как электронное обучение, дистанционное обучение, обучение с применением компью-

теров, сетевое обучение, виртуальное обучение, обучение при помощи информационных, электронных технологий.

Отечественные исследователи разводят эти понятия; так создатели платформы платформа «Антитренинги» на основе многолетнего опыта взаимодействия считают: «В дистанционном обучении ключевую роль играет то, что учебные материалы от преподавателя студенту передаются с помощью средств связи, то есть без необходимости личного контакта. Но инструмент, который обеспечивает передачу, может быть любым: почта, радио, телевидение, Интернет». Если сущность дистанционного обучения заключается в возможности обучаться на расстоянии, то следует отнести его не к технологиям, а к организационным формам обучения. Что, однако, будет противоречить трактовке дистанционного обучения, как технологии в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Возможно, такая постановка вопроса связана с существующим перечнем форм обучения: очной, заочной и очно-заочной, среди которых дистанционной форме место не определено.

В электронном обучении главной характеристикой является использование различных мультимедийный форматов, таких как видео, аудио, интерактивные тесты и тренажеры, гаджеты и другие. При этом оно не обязательно происходит опосредованно.

В зарубежной практике обучение на очных курсах при использовании описанных выше видов учебных материалов также относятся к e-learning [1].

Понятия «цифровые технологии», «компьютерные технологии», «информационно-коммуникационные технологии» в образовании тесно связаны. На начало 2019 г. в среднем по России на 1000 школьников приходится 141 персональных компьютеров. В отдельных регионах число ПК на 1000 обучающихся превышает 200 единиц [39].

Под компьютерной технологией обучения понимают процесс подготовки и передачи информации обучающемуся с помощью компьютера.

Это в совокупности с новой волной технологической революции и сменой технологического уклада и моделей экономического роста, заключающихся в цифровизации всех сфер жизни и деятельности человечества, определило использование термина «цифровые технологии» и собственно цифровых технологий в образовании.

Н. Ш. Козлова отмечает быстрое распространение цифровых технологий в образовании и их непрерывное обновление. Данный автор относит к цифровым технологиям высокоскоростной интернет; высокопроизводительные цифровые мобильные устройства – смартфоны, планшеты и т.п.; инструменты Web 2.0 – блоги, вики, социальные сети и т.п.; облачные сервисы – Google, Office 365 и т.п.; новое поколение устройств виртуальной реальности и искусственного интеллекта [10].

Слагаемыми цифровой образовательной технологии являются, по мнению данного исследователя, информационно-коммуникационные технологии и компьютерные технологии.

По нашему мнению, цифровые технологии в образовании – это особая составляющая образовательной среды, позволяющая собирать, хранить, обрабатывать, передавать, представлять информацию в цифровом формате. Исключение из них человека, как субъекта образовательного процесса, не позволяет в полной мере считать цифровые технологии собственно педагогическими технологиями. Цифровые технологии – средство реализации ИКТ в образовании.

В современном представлении информационно-коммуникационные технологии могут быть представлены как совокупность технологий (именно технологий, а не педагогических технологий), направленных на фиксацию информации, ее обработку, а также на передачу, раскрытие и распространение субъектами образовательного процесса.

Под информационными технологиями понимают программно-аппаратные средства и устройства, работающие на базе микропроцессорной и вычислительной техники. Возникновение информационных

технологий связано с развитием средств связи, с появлением новых средств накопления информации и автоматизированной переработкой информации с помощью компьютера. Средства связи, программное обеспечение и компьютеры – это основные компоненты информационно-коммуникационных технологий.

Информационные технологии следует понимать шире нежели технологии компьютерные, но уже ИКТ. Информационные технологии являются необходимой составляющей ИКТ [18].

А. В. Дворецкая выделяет следующие виды информационных технологий: презентации, обучающие игры и развивающие программы, дидактические материалы, программы – тренажеры, системы виртуального эксперимента, электронные учебники, электронные энциклопедии [8].

Современные компьютерные коммуникации позволяют в режиме реального времени осуществлять быстрый обмен сообщениями между пользователями, дают возможность учащимся управлять процессом обучения, регулировать скорость изучения и закрепления материала.

Для того чтобы эти технологии стали образовательными технологиями, необходимо постоянное доброжелательное взаимодействие всех участников педагогического процесса. Интерактивное обучение часто называют обучением в общении [48] (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ понятийного аппарата ИКТ

Понятие	Существенная черта (цель)	Сходство с ИКТ	Различие с ИКТ
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Информационно-коммуникационные технологии	Использование информационной среды как средства коммуникации	–	–
Дистанционные образовательные технологии	Обучение при опосредованном взаимодействии участников образовательного процесса	Средства коммуникации	Представляет собой форму организации образовательного процесса, не требующее присутствия в аудитории преподавателя

Окончание таблицы 2

Электронное обучение	Использование цифрового контента как средства обучения	Средства коммуникации	Может осуществляться как при непосредственном, так и при опосредованном взаимодействии участников образовательного процесса
Сетевое обучение	использованием ресурсов нескольких образовательных, научных, иных организаций	Не обязательно реализуется с использованием средств коммуникации	Представляет собой форму организации образовательного процесса
Виртуальное обучение	Реализуется с применением иммерсивных технологий (виртуального расширения реальности)	Взаимодействие участников образовательного процесса на расстоянии	Представляет собой средство расширения образовательной среды
Компьютерные технологии	Обучение при помощи компьютеров	Использование компьютеров как средств обучения	Для ИКТ компьютер - не единственное средство
e-Learning	Обучение с помощью интернета и мультимедиа	Использование электронных средств коммуникации	

Среди особенностей ИКТ в образовании, которые выделяет П. В. Сысоев, отметим многоязычие и поликультурность, многоуровневость, многожанровость, мультимедийность информации, гипертекстовую структуру документов, возможность создания личной зоны пользователя, возможность организации синхронного и асинхронного общения, возможность автоматизации процессов информационно-методического обеспечения и организации управления учебной деятельностью обучающихся и ее контроль [41].

В. П. Селевко выделил концептуальные особенности ИКТ [40], которые представлены на рисунке 1.



- обучение реализуется через общение ребенка с компьютером
- реализация принципа адаптивности (приспособление компьютера к индивидуальным особенностям ребенка)
- диалоговый характер обучения
- неограниченность обучения (содержание, его интерпретация и приложения могут быть как угодно велики)
- поддержание у обучающегося состояния психологического комфорта при обучении с компьютером
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы
- взаимодействие ребенка с компьютером может осуществляться по всем типам: субъект - субъект, субъект - объект, объект - субъект
- управляемость образовательного процесса (в любой момент учитель может скорректировать процесс обучения)

Рисунок 1 – Концептуальные особенности ИКТ в образовании
(по В.П. Селевко)

Основными функциями ИКТ в образовании являются обучающая, развивающая, воспитывающая, познавательная и мотивирующая [20]. В таблице 3 проанализировано содержание данных функций применительно к реализации образовательного процесса по зоологии в школьном образовании.

Таблица 3 – Функции ИКТ в образовании

Функция	Реализация функции в образовательном процессе
Обучающая	– изучение и закрепление нового материала; – проведение лабораторных работ или практикумов; – иллюстрирование объяснения нового материала; – самообразование; – контроль
Развивающая	– развитие умственных операций: анализа, синтеза, абстрагирования и др.; – развитие приемов умственной деятельности поискового характера; – развитие творческих способностей
Воспитывающая	– воспитание личностных качеств школьников; – воспитание моральных качеств личности; – воспитание чувства прекрасного
Мотивирующая	– увлекательность, занимательность, интересность; – обоснование полезности и необходимости изучения того или иного теоретического материала через жизненный или адаптированный сюжет
Познавательная	– ознакомление с разными точками зрения на изучаемую проблему; – возможность совместной работы с другими людьми; – установление коммуникационных связей; – получение информации

В. П. Селевко видит особенности содержания, реализованного посредством ИКТ в следующем. Модель содержания формализована, она представлена педагогическими программными средствами компьютера и возможностями телекоммуникационной сети. Главной особенностью ИКТ этому ученому видится многократное увеличение «поддерживающей информации». Ученый отмечает наличие некой информационной среды, которая включает в себя базы информации, гипертекст и гипермедиа, имитационное обучение, электронные коммуникации, экспертные системы [40].

Особые требования предъявляются при реализации ИКТ к компьютерной грамотности участников образовательного процесса.

По мнению Г. К. Селевко [40], ИКТ могут быть реализованы в трех вариантах: в качестве проникающей, основной или монотехнологии (таблица 4).

Таблица 4 – Варианты реализации ИКТ в образовании (по Г.К. Селевко)

Вариант	Характеристика варианта
Проникающая	Применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам, для отдельных дидактических задач
Основная	Наиболее значимая
Монотехнология	Все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинг, опираются на применение компьютера

Все средства ИКТ, применяемые в образовании, можно разделить на два типа: аппаратные и программные (рисунок 2) [51].



Рисунок 2 – Классификация средств ИКТ

Под дидактическими свойствами объекта понимают природные, технические, технологические качества объекта, те его стороны, аспекты, которые могут использоваться с дидактическими целями в учебно-воспитательном процессе. Дидактические свойства ИКТ, выделяемые П. В. Сысоевым [41], представлены нами в таблице 5.

Таблица 5 – Дидактические свойства средств ИКТ по П. В. Сысоеву [41]

Вид средства	Дидактическое свойство
<i>1</i>	<i>2</i>
Технологии представления учебной информации	<ul style="list-style-type: none"> • отображение и передача информации в текстовом, графическом, звуковом, видео-, анимационном формате посредством образовательных электронных ресурсов; • возможность поиска интересующей информации; • возможность закрепления полученных знаний в умениях и отработки практических навыков; • возможность оценивания полученных знаний, умений и навыков; • организация общения с преподавателем курса

Окончание таблицы 5

1	2	
Технологии передачи учебной информации	<ul style="list-style-type: none"> • подготовка, редактирование и обработка учебной, учебно-методической, научной информации; • хранение и резервирование информации; • систематизация информации; • распространение информации в различной форме с помощью инфо-коммуникационных средств; • обеспечение доступа к информации. Возможность подключения к любым электронным банкам и базам данных учебного назначения для получения интересующей информации; • загрузка информации с различных носителей. 	
Технологии организации учебного процесса	электронная почта	<p>передача сообщений одновременно большому числу обучающихся;</p> <p>асинхронный обмен информацией (текстовой, графической, звуковой) между педагогом и обучающимися. Возможность организации консультаций, форм контроля и т.д.;</p> <p>хранение информации, поступающей в память центрального компьютера, в течение неограниченно долгого времени, готовой к передаче по запросу обучающегося;</p> <p>подготовка и редактирование текстовой информации;</p> <p>переписывание информации в различной форме из сети на жесткий или гибкий диски (и обратно);</p> <p>распечатка текстов для использования в учебно-воспитательном процессе;</p> <p>демонстрация текстов, графики на экране, позволяющая организовать групповое участие обучающихся в обсуждении и интерпретации информации.</p>
	телеконференции	<p>синхронный обмен информацией преподавателя с обучающимися. Возможность проведения разных форм учебной деятельности;</p> <p>возможность демонстрации учебной информации в графической, мультимедийной форме, проведения экспериментов, постановки опытов, позволяющей организовать групповое участие в обсуждении и интерпретации информации.</p>
	видеоконференции	<p>синхронный обмен информацией преподавателя с обучающимися. Возможность проведения разных форм учебной деятельности;</p> <p>возможность демонстрации учебной информации в графической, мультимедийной форме, проведения экспериментов, постановки опытов, позволяющей организовать групповое участие в обсуждении и интерпретации информации.</p>

И. А. Нестерова отмечает следующие преимущества использования ИКТ в образовании:

- улучшается качество и организация процесса преподавания;
- повышается уровень индивидуализации обучения;

- повышается качество и продуктивность самостоятельной работы обучающихся;
- индивидуализируется работа педагога;
- обеспечивается свободный доступ к материалам и разработкам, подготовленным учителем;
- повышается мотивация к обучению;
- активизируется процесс обучения через привлечение обучающихся к исследовательской деятельности;
- обеспечивается гибкость процесса обучения [17].

Т. В. Никулина и Е. Б. Стариченко отмечают, что цифровизация образования направлена на обеспечение непрерывности процесса обучения, так называемый «life-long-learning» – обучение в течение жизни, а также его индивидуализации на основе advanced-learning-technologies – технологий, продвинутого обучения. Устоявшегося определения этого термина пока нет, но в него включают использование в обучении больших данных о процессе освоения отдельным учащимся отдельных дисциплин и во многом автоматической адаптации учебного процесса на их основе; использование виртуализации, дополненной реальности и облачных вычислений и многие другие технологии [18].

Выделенные исследователями преимущества ИКТ значимы для основного общего образования и обучения в седьмом классе в том числе. Именно в этот период большинство обучающихся вступают в период своего развития, сопровождающегося резким возрастанием познавательной активности и любознательности, возникновением познавательных интересов, в том числе и не связанных с содержанием школьного образования. В образовательном процессе семиклассники учатся оперировать абстрактными понятиями, выстраивать логические умозаключения, находить закономерности, формулировать выводы. Дидактические свойства ИКТ в полной мере могут быть использованы для решения

данных задач, их использование поможет избежать формализма в обучении [3].

Вместе с тем, с точки зрения физиологических особенностей данного возраста, следует учитывать, что задача педагога помочь организму подростка 12-13 лет справиться с перестройкой: следить за соблюдением гигиенических рекомендаций по организации образовательного процесса, давать рекомендации по организации самостоятельной деятельности при освоении учебного материала с использованием электронных средств обучения.

Таким образом, на современном этапе развития основного общего образования ИКТ выступают, не только в качестве дидактического средства, обеспечивающего обмен информацией между участниками образовательного процесса, но и выполняют функцию организации и управления образовательным процессом, позволяя в значительной мере активизировать процесс обучения.

Выводы по первой главе

1. Использование ИКТ в образовании обусловлено логикой развития информационных средств обучения, имеет достаточно обширный отечественный и зарубежный опыт.

2. На современном этапе развития образовательных систем с учетом цифровизации всех отраслей жизни и деятельности современного общества возрастает дидактическая роль ИКТ в образовании, появляются новые возможности, строже становятся требования к организации образовательного процесса с использованием ИКТ в основной школе.

3. На основе анализа дидактических свойств ИКТ можно выделить следующие основные функции ИКТ в образовании: дидактическое средство, обеспечивающее обмен информацией между участниками образовательного процесса, инструмент информатизации содержания образования, организация и управление образовательным процессом.

4. Направлениями использования ИКТ в образовательном процессе организаций основного общего образования являются:

– обеспечение представления, отображения и передачи информации в текстовом, графическом, звуковом, видео-, анимационном формате посредством образовательных электронных ресурсов;

– активизация самостоятельной поисковой и исследовательской деятельности обучающихся;

– оперативное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

В этом заключается дидактический потенциал ИКТ, реализация которого в образовательном процессе позволит повысить уровень достижения планируемых результатов обучения школьников.

ГЛАВА 2. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ЗООЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ

2.1 Основные тенденции преподавания зоологии как учебного предмета в современном образовании

Зоология как учебный предмет не является самостоятельными предметом, он изучается в рамках учебного предмета «Биология» в седьмом классе при концентрической структуре изучения и в 8 классе при линейной структуре изучения. В МБОУ «Лицей №13» принята первая. Учебным планом основного общего образования на 2021-2022 учебный год МБОУ «Лицей № 13» на изучение зоологии в классах с углубленным изучением отводится 3 часа, в том числе обязательная часть 1 час и в части, формируемой участниками образовательных отношений – 2 часа.

В седьмых классах обучаются дети 13-14 лет, возрастными особенностями которых во многом определяются формы, методы и средства реализации содержания учебного предмета. В этом возрасте обучающиеся становятся спокойнее, вдумчивее, они уже могут достаточно длительное время и более внимательно слушать и наблюдать. Следует отметить, что у обучающихся к 13-14 годам появляется большая самостоятельность мыслить, рассуждать, доказывать. Имеющийся у детей жизненный опыт, уже усвоенные представления о животном и знания о растительном мире расширяют возможности формирования единой естественнонаучной картины мира.

В целом предмет «Биология» согласно ФГОС ООО относится к Естественнонаучной предметной области. Предметные результаты освоения учебного предмета «Биология», и, следовательно, и зоологии, как структурной составляющей «Биологии» должны обеспечить у обучающихся формирование целостной научной картины мира. С 1 сентября 2022 г. предполагается переход образовательных организаций общего образования на новые образовательные стандарты. Сравнивая

предметные результаты реализуемого в 2021-2022 учебном году ФГОС и образовательного стандарта следующего года, следует отметить следующие существенные отличия данных стандартов:

1) усиление направленности предметных результатов на формирование ценностных ориентиров обучающихся, связанных с отношением к живой природе;

2) усиление деятельностной составляющей биологического знания, а именно переход от формирования системы биологических знаний к владению этими знаниями и формированию умений по их применению;

3) в новом стандарте предполагается формирование умений решать учебные задачи биологического содержания;

4) впервые указывается на формирование умения создавать и применять модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;

5) впервые указывается на необходимость не только профильной, но и профессиональной ориентации обучающихся в рамках учебного предмета биология;

6) впервые указывается на формирование учебно-исследовательских умений.

Предметные результаты по учебному предмету «Биология» приведены в Приложении 2, их сравнительный анализ проведен в таблице 6.

Таблица 6 – Сравнительный анализ предметных результатов учебного предмета «Биология» в 2021-2022 учебном году и 2022-2023 учебном году

2021-2022 учебный год	2022-2023 учебный год	
	базовый уровень	углубленный уровень
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<ul style="list-style-type: none"> • формирование системы научных знаний о живой природе, закономерностях ее развития, исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности человека, для развития современных естественнонаучных представлений о картине мира. 	<ul style="list-style-type: none"> • формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира; 	<ul style="list-style-type: none"> • умение характеризовать систему биологических наук, включающую в себя молекулярную биологию, цитологию, гистологию, морфологию, анатомию, физиологию, генетику и экологию;
<ul style="list-style-type: none"> • формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии. 	<ul style="list-style-type: none"> • умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции; 	<ul style="list-style-type: none"> • знание основных положений клеточной теории, основ эволюционной теории Ч. Дарвина, законов Г. Менделя, хромосомной теории наследственности Т. Моргана, закона Харди-Вайнберга, закона гомологических рядов Н.И. Вавилова, основных этапов возникновения и развития жизни на Земле, биогеографических правил Аллена, Глогера и Бергмана, основных геохимических циклов; умение свободно оперировать понятиями экосистема, экологическая пирамида, трофическая сеть, биоразнообразие, особо охраняемые природные территории (резерваты), заповедники, национальные парки, биосферные резерваты; знать, что такое Красная книга; умение характеризовать место человека в системе животного мира, основные этапы и факторы его эволюции;

Продолжение таблицы 6

34

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов; • умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека; • умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам; • умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека; 	<ul style="list-style-type: none"> • умение свободно оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии растений, животных и человека, объяснять, в чем заключаются особенности организменного уровня организации жизни, характеризовать основные этапы онтогенеза растений, животных и человека; • понимание механизма самовоспроизведения клеток; представление об основных этапах деления клеток прокариот и эукариот, о митозе и мейозе, о роли клеточного ядра, строении и функции хромосом, о генах и геноме, об основах генетической инженерии и геномики; понимание значения работ по расшифровке геномов вирусов, бактерий, грибов, растений и животных; умение характеризовать подходы к анализу больших данных в биологии, характеризовать цели и задачи биоинформатики; • умение объяснять причины наследственных заболеваний, различать среди них моногенные и полигенные, знать механизмы возникновения наиболее распространенных из них, используя при этом понятия ген, мутация, хромосома, геном; умение свободно решать качественные и количественные задачи, используя основные наследуемые и ненаследуемые показатели сравниваемых индивидуумов и показатели состояния их здоровья; умение понимать и объяснять принципы современных биомедицинских методов; умение понимать принципы этики биомедицинских исследований и клинических испытаний;

Продолжение таблицы 6

1	2	3
35	<ul style="list-style-type: none"> • сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков; • сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе; • сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления; • умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов; • умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы; • понимание вклада российских и зарубежных ученых в развитие биологических наук; 	<ul style="list-style-type: none"> • умение характеризовать признаки растений и животных, объяснять наличие в пределах одного вида растений и животных форм, контрастных по одному и тому же признаку, различать среди них моногенные и полигенные, используя при этом понятия ген, мутация, хромосома, геном; умение свободно оперировать понятиями фенотип, генотип, наследственность и изменчивость, генетическое разнообразие, генетические ресурсы растений, животных и микроорганизмов, сорт, порода, штамм; умение решать качественные и количественные задачи, используя основные наследуемые и ненаследуемые показатели сравниваемых особей; понимание принципов современных методов создания сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов; понимание целей и задач селекции и биотехнологии, основные принципы и требования продовольственной безопасности и биобезопасности; • понимание особенностей надорганизменного уровня организации жизни; умение оперировать понятиями микрофлора, микробиом, микросимбионт; умение свободно оперировать знаниями о причинах распространенных инфекционных заболеваний животных и человека и о причинах распространенных болезней растений, связывая их с жизненными циклами и организацией геномов вирусов, бактерий, простейших и паразитических насекомых; понимание принципов профилактики и лечения распространенных инфекционных заболеваний животных и человека и принципов борьбы с патогенами и вредителями растений;

Продолжение таблицы 6

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • понимание вклада российских и зарубежных ученых в развитие биологических наук; • владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности; • умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; 	<ul style="list-style-type: none"> • интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта.
<p>36</p> <ul style="list-style-type: none"> • приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде; 	<ul style="list-style-type: none"> • понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов; • умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты; 	<p>Нет требований</p>

Окончание таблицы 6

1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных; 	<ul style="list-style-type: none"> • сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих; 	Нет требований
<ul style="list-style-type: none"> • формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды; 	<ul style="list-style-type: none"> • умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья; 	Нет требований
<ul style="list-style-type: none"> • освоение приемов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними. 	<ul style="list-style-type: none"> • овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культурных растений и ухода за домашними животными. 	Нет требований

В структурно-логическом плане отметим следующие особенности изучения зоологии:

1. Раздел «Животные» является логическим продолжением раздела «Бактерии. Грибы. Растения», поэтому знания, умения и навыки, полученные обучающимися при изучении растений, развиваются, дополняются и углубляются. В том числе углубляются такие общебиологические понятия, как организм, клеточное строение организма, единство форм и функции, обмен веществ и энергии, индивидуальное развитие организмов, эволюционное развитие, связь организма со средой обитания.

2. Построение курса зоологии отражает процесс исторического развития животного мира: изучение животных осуществляется в определенном порядке: сначала рассматриваются низшие формы, а затем – формы с более высокой организацией.

3. Содержание раздела «Животные» носит комплексный характер, здесь раскрываются такие категории специальных (зоологических) понятий, как морфологические, анатомические, физиологические, экологические, систематические, зоогеографические, палеонтологические, филогенетические, санитарно-гигиенические.

4. Содержание раздела «Животные» раскрывает взаимоотношения животных со средой обитания, роль животных в природе и хозяйственной деятельности человека, рациональное использование и охрану животных. Сравнение строения животных из темы в тему по системам органов укрепляет сравнительно-анатомические знания доказательств эволюции.

Задачи изучения раздела «Животные» во многом совпадают с задачами предшествующего раздела. Знакомство обучающихся с царством животных, призвано вооружить их системой знаний о закономерностях жизни животных, их многообразии, сложных взаимоотношениях с окружающей природой, что будет способствовать формированию научно-материалистического мировоззрения и выработке атеистических взглядов. Содержание и построение раздела в восходящем порядке позволяет углубить у

обучающихся убеждения в реальности исторического развития органического мира.

2.2 Основные направления, формы, методы и средства реализации содержания учебного предмета зоология с использованием ИКТ

Формы организации занятий урочной и внеурочной деятельности обучающихся с использованием ИКТ в школе достаточно многообразны. Компьютерной технике и электронным средствам коммуникации найдется применение практически в каждой учебной ситуации. На уроках открытия нового знания, при организации самостоятельной работы обучающихся, при оценке и контроле уровня достижения планируемых результатов обучения использование ИКТ будет целесообразно, если оно не станет самоцелью деятельности преподавателя, а будет способствовать достижению поставленной на урок цели, решению тех или иных образовательных задач, преодолению имеющихся у участников образовательного процесса затруднений.

На занятиях по зоологии, как и на многих естественнонаучных предметах, достаточно остро стоит проблема наглядного представления учебного материала на всех этапах урока: эффективным представлении новой темы, постановке проблемы, иллюстрации речи учителя мультимедийной презентацией, видео- и аудиоматериалами, картинками, фотографиями, схемами.

При изучении жизненных процессов животных (питание, дыхание, выделение и т.д.), связанных с функциональной деятельностью определенных систем органов, для понимания их материальной сущности важным является формирование понятия «обмен веществ и энергии». Поскольку показ процессов питания, дыхания, выделения животных, особенностей функционирования отдельных органов животного сопряжен с достаточными сложностями, можно рекомендовать использование ИКТ на уроках этой тематики через просмотр фрагментов видео и анимации с интерактивным

изображением изучаемых объектов или процессов. Подобные иллюстрации при решении задач проблемного характера, раскрывающих сущность физиологических понятий, строения и функций систем живых организмов, способствуют активизации познавательной деятельности обучающихся.

Биологические понятия – структурные единицы биологических идей, принципов, законов, теорий. С точки зрения методики обучения биологии понятия – это ведущая учебная единица, подлежащая усвоению, на основе которой формируются знания более высокого порядка — законы, теории. К моменту изучения зоологии в седьмом классе у обучающихся уже имеются представления об обмене веществ и энергии, поэтому на уроках следует акцентировать внимание на раскрытии существенных связей и отношений при обмене вещества и энергии в живом организме, между живым организмом и окружающей средой.

Понятия обмена веществом и энергией для зоологии будут относиться к общебиологическим понятиям. Формирование понятия обмен веществ и энергии будет продолжено на уроках биологии в 9 классе, следовательно, уроки зоологии призваны актуализировать изученное на уроках ботаники в 6 классе и создать базу для прочных и систематичных представлений о процессах обмена вещества и энергии в 9 классе.

На уроках этого плана обучающиеся научатся (предметные результаты) определять основные жизненные функции животного организма: питание, дыхание, выделение, передвижение веществ, а так же определять основные органы и системы органов животных и их функции. При изучении темы «Подцарство Одноклеточные (Простейшие)» обучающиеся получают возможность научиться пользоваться увеличительными приборами и иметь элементарные навыки изучения одноклеточных микроскопически малых животных при выполнении лабораторной работы Правила пользования микроскопом. Изучение строения Амебы протей, Эвглены зеленой, Инфузории-туфельки.

На рисунке 3 показаны анимационные и видеофрагменты, показывающие процесс питания инфузории.



а

б



в

г

Рисунок 3 – Видео и анимационные иллюстрации к понятию «питание инфузории»

При изучении интенсивности обмена веществ в теме «Подцарство Многоклеточные. Тип Хордовые. Класс Птицы» понятие обмен вещества и энергией получает свое развитие. В теме «Теплокровность птиц» вводится новое для обучающихся понятие, относящееся к специальным зоологическим – теплокровность.

Планируемые результаты урока

Обучающиеся научатся:

- 1) связывать особенности внутреннего строения птиц с полетом;
- 2) обнаруживать взаимосвязь всех систем органов организма птиц, а описывать их участие в поддержании постоянной температуры тела;
- 3) оперировать новым понятием «теплокровность».

Обучающиеся получают возможность научиться

- 1) самостоятельно работать с учебником;
- 2) бережному отношению к природе и всем ее обитателям.

Этап постановки цели и задач урока.

Просмотр видеофрагмента, посвященного жизни птиц в естественных условиях. Фронтальная беседа. По информации видеофрагмента оцените:

- расстояния, преодолеваемые при перелетах;
- площадь поверхности крыльев и нагрузку на них;
- частоту взмахов крыльев;
- максимальную скорость полета;

Какие выводы вы можете сделать?

Возможные ответы.

1. Птицы пролетают большие расстояния.
2. Развивают большую скорость
3. Испытывают большую нагрузку на крылья

Проблема: Так за счет чего же двигаются организмы? Что им для этого необходимо?

1)- За счет чего двигается автомобиль? (бензин-энергия)

– А откуда же берется энергия у птиц?

– Причем им ее нужно очень много

Вы, наверное, заметили, что не все птицы улетают на юг и в отличие от пресмыкающихся они живут зимой. А зимой много снега и холодно.

2) – Что же согревает тело птицы?

Так на какие же вопросы мы должны ответить?

1. Откуда птицы берут энергию для полета?

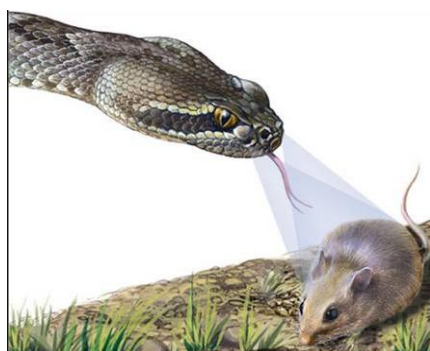
2. Что согревает тело птицы?

3. Как они могут поддерживать постоянную температуру тела в отличие от пресмыкающихся?

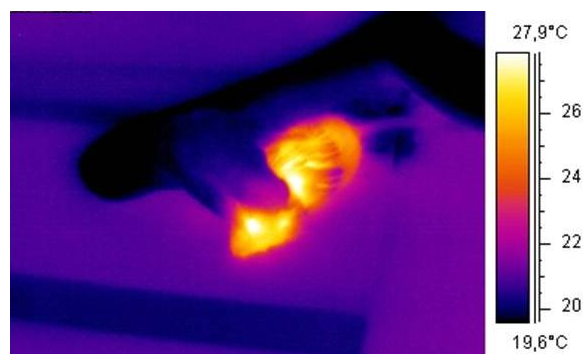
На этапе открытия нового знания возможен показ визуализации теплокровных и холоднокровных представителей живой материи для анализа термограмм животных:

Учитель: Новые технологии позволяют измерять температуру тел бесконтактным способом. Рассмотрите термограммы змеи, мыши, страуса, игуаны, человека. Какова температура тела у животных на представленных термограммах? Какую температуру тела имеют птицы?

На рисунке 4 справа приведена температурная шкала Фаренгейта. Видно, что средняя температура игуаны примерно $28,9^{\circ}\text{C}$ (84°F), что больше окружающей среды лишь на $3,6^{\circ}\text{C}$ (на $6,4^{\circ}\text{F}$). Между тем, температура руки теплокровного живого организма – $35,6^{\circ}\text{C}$ (96°F).



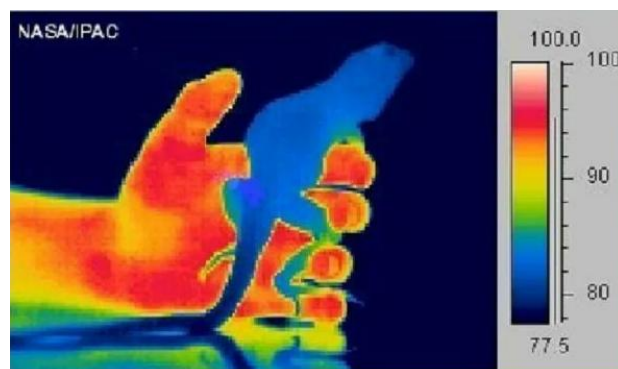
а



б



в



г

а, б – холоднокровная змея схватила теплокровную мышь, в – страус, г – холоднокровная ошейниковая пустынная игуана (*Crotaphytus collaris*) на фоне руки теплокровного человека

Рисунок 4 – Термограммы теплокровных и холоднокровных животных, снятые прибором инфракрасного видения

Этап актуализации опорных знаний

Мы изучаем класс птицы. Какой образ жизни они ведут? Назовите особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры птиц, связанные и полетом:

- обтекаемая форма тела;
- хвост (руль);
- передние конечности-крылья;
- перьевой покров (контурные и пуховые перья);
- кости полые – легкие;
- срастание костей – уменьшение массы и прочность скелета;
- киль – место прикрепления мышц, опускающих крылья (большие грудные мышцы);
- подключичные мышцы – поднимают крылья;
- межреберные мышцы – изменяют объем грудной клетки при дыхании

Этап открытия нового знания

По источнику получения энергии в виде некоторого количества теплоты всех животных делят на холоднокровных (пойкилотермных) и теплокровных (гомойотермных). К первой группе относят беспозвоночных животных и таких представителей хордовых, как рыбы, амфибии, рептилии. Они получают тепло от внешней среды. К теплокровным относят животных, поддерживающих постоянную температуру тела за счет метаболических процессов и морфологических особенностей организма. Это такие представители хордовых, как птицы и рептилии.

Дифференцированная работа по формированию понятия

1. Запишите в таблицу внутренние органы птиц для различных систем.
2. Найдите и выпишите отличительные особенности строения внутренних органов птиц в связи с полетом.
3. Заполните таблицы: сравнительная характеристика внутреннего строения птиц и пресмыкающихся.

Пищеварительная система

Полет птиц связан с затратой большего количества теплоты. Например, голубь, летящий со скоростью 70 км/ч, расходует в 27 раз большее количество теплоты, чем в покое. Что является основным источником пополнения тепла в организм? (Пища).

Птицы потребляют много разнообразного корма. Причем чем меньше птица, тем больше пищи ей требуется, т.к. мелкие животные теряют больше тепла, чем крупные. Мелкие птицы за день съедают больше корма, равное 20-30 % их собственной массы, а крупные - 2-5 %. Синица может за день съесть столько же насекомых, сколько весит сама, а колибри выпить количество нектара, в 4-6 раз превышающее собственную массу – едят много. Мелкие совы переваривают мышь за 4 часа, серый сорокопут – за 3 часа, сочные ягоды у воробьиных проходят через кишечник за 8-10 минут.

Так какие же особенности строения пищеварительной системы позволяют так быстро переваривать пищу (2-3 часа) в отличие от пресмыкающихся?

Дыхательная система

В покое голубь совершает 26 дыханий в 1 минуту, а в полете 400. Назовите особенности строения дыхательной системы, которые способствуют такому интенсивному газообмену? А зачем нужен кислород? (Для окисления веществ)

Кровеносная система

Какова основная функция прямой линии?

Ответ: быстрое продвижение крови.

Почему сердце так быстро перекачивает кровь, и все вещества доставляются клеткам тела?

Ответ: поддержание постоянной температуры тела

Выделительная система

Быстрое и частое удаление из организма продуктов распада.

Нервная система

А почему все системы органов работают так быстро и согласованно?
Какую систему органов, самую главную мы забыли рассмотреть?

Схема какого процесса у нас получилась на доске? (Обмена веществ)

Выводы:

Так откуда же птицы берут теплоту для полета, и что их согревает?
(При окислении питательных веществ образуется количество теплоты, которое переходит в тепло)

Почему у них постоянная температура тела в отличие от пресмыкающихся?

Возможный ответ: птицы – высокоорганизованно устроены. Отсюда высокий уровень обмена веществ. Отсюда образуется много теплоты. Отсюда постоянная температура тела, отсюда теплокровность птицы не боятся морозов, остаются активными при низкой температуре окружающей среды. Однако недостаток корма зимой вынуждает их мигрировать на юг.

Анализ достижения планируемых результатов и обоснование применения средств ИКТ в их достижении.

Планируемые на данный урок предметные результаты были полностью достигнуты. Обучающиеся повторили общую характеристику Класса «Птицы»: особенности их строения, образа жизни, передвижения, размножения, питания, а также роль в природе и жизни человека.

Использование на уроке выбранных средств ИКТ позволяет так же повысить у обучающихся мотивацию к учению, развивать навыки научно-исследовательской деятельности, развивать интерес к предмету, воспитывать чувство бережного отношения к природе.

Проверка нового знания.

А2. Наиболее крупным ароморфозом, приведшим к появлению птиц, можно считать:

- 1) четырехкамерное сердце;
- 2) плацентарное развитие;
- 3) теплокровность;

4) наличие коры головного мозга.

V2. Выберите идиоадаптации, характерные для птиц:

- 1) утрата волосяного покрова слонами;
- 2) превращение пятипалых конечностей в ласты у китов;
- 3) утрата зубов муравьедами;
- 4) покровительственная окраска зайца;
- 5) ослабление зрения у кротов;
- 6) теплокровность.

Этап закрепления нового материала

Письменно выполнить задание по оценке правильности суждений по теме «Птицы», где требуется исправить неверные суждения и внести собственные коррективы:

- 1) Самый длинный язык у дятла 15 см;
- 2) Баклан – водоплавающая птица, уничтожающая большое количество рыбы;
- 3) «Пеликан» в переводе с греческого означает «мешок»;
- 4) Голубь точно находит дорогу домой, где бы его не выпустили;

Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.

Этап рефлексии (подведение итогов занятия).

Что нового Вы узнали на этом занятии?

Что показалось Вам неинтересным?

Следующим направлением реализации ИКТ в зоологическом образовании является реализация наглядности через создание презентационных иллюстраций на установление причинно-следственных связей. На примере типов и классов животных изучаются сложные свойства организмов, элементы морфологии, анатомии, физиологии, экологии, выясняется роль в природе и для человека. Эти сведения углубляют понимание школьников о живом организме, его целостности, строении и свойствах, приспособленности к условиям обитания и роли в природе. Об уровне сформированности понятий можно говорить тогда, когда обучающиеся устанавливают

причинно-следственные связи, применяют знания, как в знакомой, так и незнакомой ситуации. С этой целью предлагаем обучающимся задание на установление связи строения ткани и выполняемой функции (рисунок 5). В этом случае роль ИКТ заключается не только в визуализации изучаемого объекта при формировании понятий «ткань», «клетка», «функция клетки, ткани», но и в установлении логической связи между изображением изучаемого объекта и его словесным описанием, что стимулирует развитие естественнонаучного мышления обучающихся.

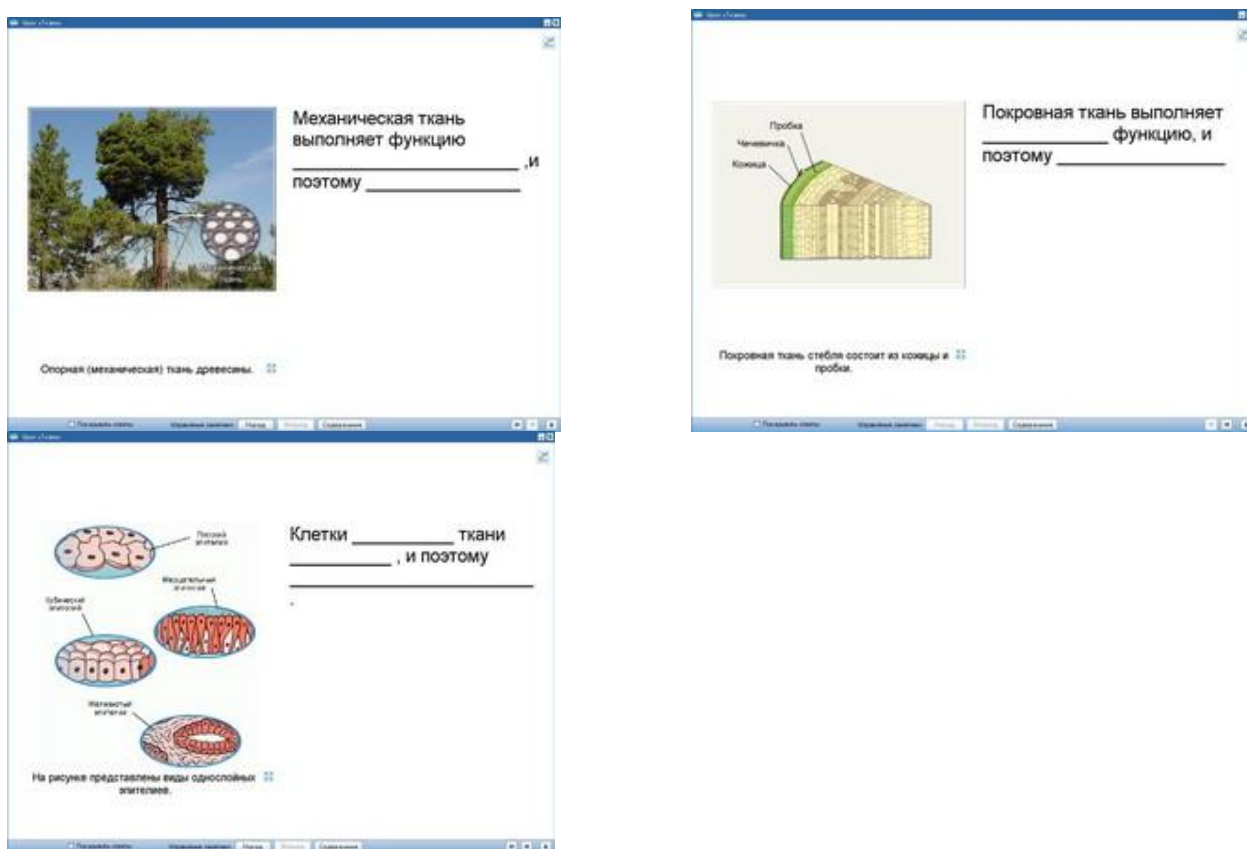


Рисунок 5 – Задание на установление связи строения ткани и выполняемой функцией по теме «Ткани растений и животных»

Составление планов и схем помогают не просто прочитать текст, а выделить главное, понять и осмыслить прочитанное, установить взаимосвязи отдельных частей, что способствует систематизации материала и усвоению основных понятий.

Например, при изучении темы «Скелет – опора организма» можно предложить следующее задание на составление логической цепочки:

Зная особенности строения ракообразных, составьте логическую цепочку, отражающую причины линьки раков: панцирь, 2 – _____, 3 – _____, 4 – _____, поэтому раки линяют.

Данное задание может быть проиллюстрировано не только статичным изображением изучаемого объекта на рисунке 6, показ ракообразных в их естественной среде обитания в коротких видеофрагментах позволит глубже взглянуть на причины, обусловившие линьку. Роль ИКТ в этом случае сводится к устранению формализации при формировании понятия.



Рисунок 6 – Иллюстрация к заданию на построение логической цепочки теме «Скелет – опора организма»

Обучающимся предлагается выполнить задание на систематизацию и обобщение:

1. Рассмотрите рисунки слайда и иллюстрации в учебнике, выберите слова, объединяющие все изображенные объекты. Какое общее название подходит для всех представленных рисунков (рисунок 7)?



а



б



Опорная (механическая) ткань древесины.

в



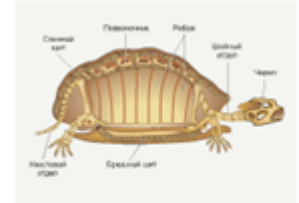
г



д



е



ж

Рисунок 7 – Задание на систематизацию и обобщение знаний.

2. Назовите основания, по которым все эти объекты размещены на одном слайде при изучении темы «Скелет – опора организма»?

3. Разделите изображения на две группы.

4. Какие общие признаки вы можете выделить у всех этих скелетных образований? Назовите их функции.

5. Сформулируйте выводы об опорных образованиях, опираясь на рисунки.

Задание на классификацию: на слайдах представлены кусочек мела, спил дерева, раковина моллюска, панцирь краба, кость, скелет позвоночного, фораминиферы (рисунок 8). Необходимо выбрать признак для классификации, предложить классификацию объектов.

В данном задании обучающимся предлагается работа с интерактивной доской, когда изучаемые объекты перемещаются и группируются на экране, между объектами устанавливаются и прописываются классификационные признаки групп. В этом случае ИКТ позволяют сделать процесс построения классификации динамичным, увлекательным, что, по нашему мнению, будет стимулировать формирование классифицируемых понятий.

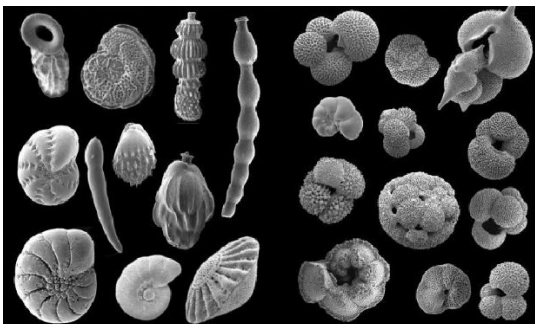
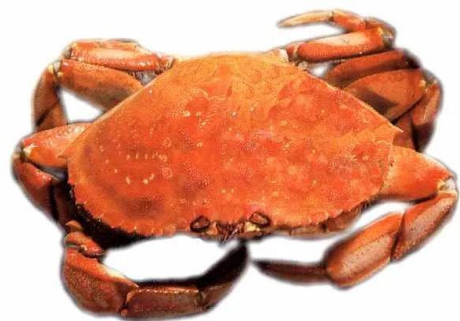
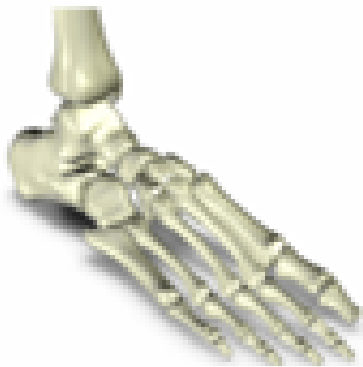
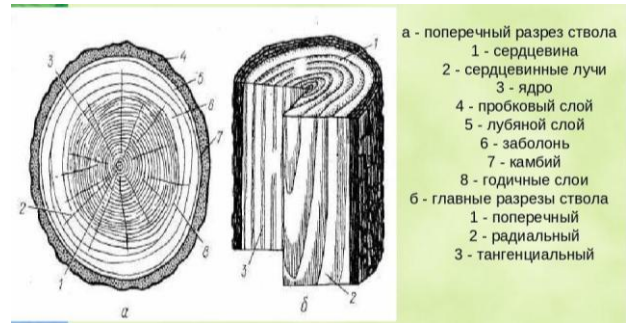
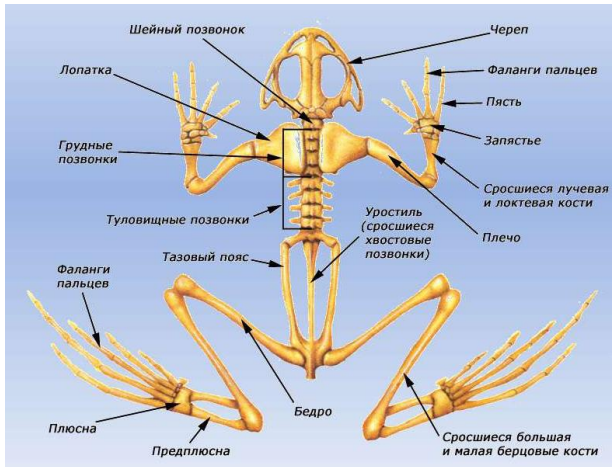


Рисунок 8 – Задание на классификацию

Изучение классификации организмов, принципов её построения способствует не только формированию первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, но и позволяет понять сущность экосистемной организации жизни, взаимосвязь живого и неживого в биосфере.

Использование средств наглядности на основе ИКТ в виде таблиц, графиков, диаграмм, SmartArt объектов способствует умению создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. На рисунке 9 показан пример создания наглядной иллюстрации к уроку зоологии с использованием SmartArt объектов.

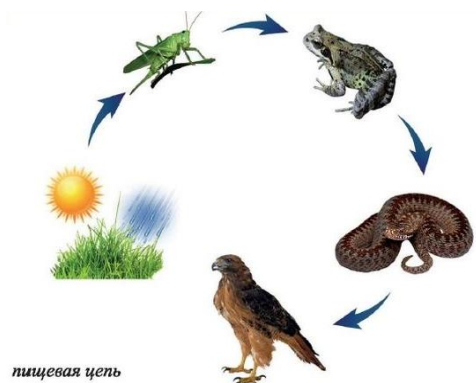


Рисунок 9 – Использование SmartArt объектов при создании средств наглядности для уроков зоологии

Кроме того, владение обучающимися зоологическими понятиями мы формировали на основе выполнения заданий, представленных в ВПР для обучающихся 7 класса (приложение 3).

Одна из главных задач учителя – научить работать с информацией, свободно ориентироваться в большом потоке и уметь добывать ее самостоятельно из разных, а, главное, достоверных источников. Формирование умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач.

Для решения этой задачи применяем программные средства с понятным интерфейсом, часто даже на уровне интуиции, которые позволяют за максимально короткие сроки освоить принципы работы с ними (Microsoft Office PowerPoint, Word и др.). В результате такой работы обучающиеся получают навыки работы с другими программами и в конечном итоге в дальнейшем результативно используют ИКТ в своей дальнейшей образовательной деятельности. Работая с цифровыми образовательными ресурсами, учебными статьями, публикациями и другими источниками информации, учатся самостоятельно строить свои знания, критически сопоставлять различные позиции, формулировать аргументированные выводы.

Так, при изучении темы «Дыхание», нужно понимать, что в ней есть «подводные камни». Главный среди которых – обучающиеся ассоциируют его с процессом газообмена. И здесь необходим навык работы с информацией, означающий умение анализировать и систематизировать ее, находить скрытые составляющие, критически оценивать, анализировать, обобщать, перерабатывать. Важно, чтобы новая информация в результате обработки превратилась в собственное знание, а это происходит тогда, когда обучающиеся выражают идеи и информацию собственными словами, сами выстраивают причинно-следственные связи. Обучающиеся запоминают лучше то, что поняли в собственном контексте, выразили своими словами. Тогда такое понимание носит долгосрочный характер. В случае, когда обучающийся переформулировал понимание с использованием собственного словаря, то создается личный осмысленный контекст. Таким образом, на уроке нужно не только создать условия для анализа процесса дыхания, но и возможностей неоднократного проговаривания как частей, так и всего материала в целом.

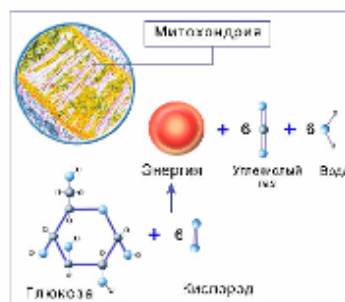
Например:

Задание 1: Просмотрите материалы презентации, выделите этапы, обеспечивающие процесс дыхания (рисунок 10).

Газообмен в легких



Окисление органических веществ в клетке



Для поддержания жизни организма необходимо постоянное поступление кислорода в организм, т.к. запасов кислорода в организме нет. Кислород участвует в процессах расщепления органических веществ, в результате которых выделяется энергия, необходимая для обеспечения всех процессов жизнедеятельности

Рисунок 10 – Этапы процесса дыхания

Этапы процесса дыхания:

1. Вдох. Поступление кислорода в организм.
2. Перенос кислорода ко всем клеткам тела.
3. Окисление кислородом органических веществ.
4. Образование воды, углекислого газа и выделение энергии в результате окисления.
5. Перенос углекислого газа и части образовавшейся воды кровью к легким.
6. Выдох.

Задание 2. Изучение процесса дыхания (отработка умений свертывать и развертывать информацию, читать схемы).

2.1. С помощью презентации составьте схему процесса дыхания (рисунок 11).

2.2. Какие действия необходимы для демонстрации процесса газообмена? (исключение средней части)

2.3. Что общего между понятиями «газообмен» и «дыхание»? (процесс газообмена часть процесса дыхания)



Рисунок 11 – Схема процесса дыхания

2.4. Используя схему, сформулируйте определение понятия «дыхание».

2.5. Сравните ваш ответ с принятым научным определением: «дыхание – это сложный процесс, состоящий из поступления в организм кислорода, окисления органических веществ в митохондриях клеток с образованием энергии и удаления образовавшихся при этом углекислого газа».

2.6. Расскажите друг другу о процессе дыхания, используя определение и схему.

Формами организации работы с информацией с использованием ИКТ может быть создание обучающимися сообщений на заданную тему и презентаций к ним, подготовка групповых и индивидуальных проектов, подготовка информационных материалов внеурочных мероприятий и их проведение с использованием средств ИКТ.

Умение осуществлять наблюдение можно формировать через показ видефрагментов. Показ видефрагментов, иллюстрирующих места обитания

животных, поведение животных в природной среде, позволяет обучающемуся осознать и оценить последствия деятельности человека в природе, необходимость действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных, увидеть быстроту изменения экологического качества окружающей среды, что способствует формированию основ экологической грамотности.

При изучении животных использование средств ИКТ позволит организовать проведение виртуальных экскурсий. Важным условием предотвращения забывания предмета является подкрепление усвоения эмоциональным фактором. Виртуальные экскурсии на уроках зоологии позволяют представить предмет изучения ярко, наглядно (увидеть), вскрыть структурные связи и взаимоотношения в природной среде, показать красоту и значимость животного.

Вторым направлением виртуальных экскурсий может быть экскурсия в мир техники и технологий, чтобы сообщить обучающимся некоторые сведения из области бионики. При изучении каждого типа животного можно показать совершенство строения организмов с точки зрения технических систем.

В мировоззренческом отношении виртуальные экскурсии позволяют сформировать представление о роли животного мира в природе, значении зоологических знаний для народного хозяйства, развития техники, в жизни каждого человека.

Самостоятельная деятельность обучающихся, в том числе, выполнение домашнего задания возможна при использовании средств ИКТ по следующим направлениям:

1. Фото- и видеофиксация результатов наблюдений за животными в их естественной среде обитания; наблюдение зоологических объектов должно быть целенаправленным, с решением определенной задачи. Например, установить те или иные характерные особенности строения в связи с

выполняемыми функциями, образа жизни, поведения животных в связи со средой обитания.

Наблюдения могут быть кратковременными и длительными, как правило, производятся во внеурочное время, их результаты могут служить основой для создания учебных исследовательских проектов, например, по определению распространенных бабочек, жуков - вредителей культурных растений, оценке их численности на определенной территории.

2. Фото- и видеофиксация опытов с зоологическими объектами. Опыт требует определенных условий. При изучении животных обучающиеся впервые работают с чучелами, скелетами, влажными препаратами, с живыми объектами (дождевыми червями, рыбами, птицами, млекопитающими), обеспечить каждого обучающегося натуральными объектами сложно; при невозможности или нецелесообразности проведения опыта в урочное время; можно на уроке показать его запись.

В качестве примера использования ИКТ для сбора и представления информации при подготовке проекта в приложении 4 представлены этапы реализации, методологическое и методическое сопровождение интегрированного проекта на тему «Звукоизлучение в мире животных».

Вторым направлением применения ИКТ при изучении Зоологии выступает использование потенциала электронных информационных ресурсов при поиске информации для решения задач повышения мотивации обучающихся к изучению предмета, формирования интереса к познавательной деятельности, обеспечения индивидуального подхода к каждому обучающемуся с минимальными временными и иными затратами педагога, организации самостоятельной работы обучающихся. Систематическая работа в этом направлении поможет учителю зоологии внести вклад в формирование информационной грамотности обучающихся.

Каталог видеофрагментов, которые можно использовать на уроках зоологии, приведен в Приложении 5.

Наиболее полно требованиям, предъявляемым к средствам обучения, отвечают электронные образовательные ресурсы (ЭОР). Учитель использует ЭОР на уроках, обучающиеся с их помощью самостоятельно обучаются дома. Электронные учебники доступны на платформе ЛЕСТА для учителей и учеников доступны на lecta.rosuchebnik.ru.

Методистами корпорации Просвещение (А. Чканикова) предпринята попытка обобщения требований к ЭОР, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Требования к ЭОР по А. Чканиковой [21]

Традиционный ЭОР	Инновационный ЭОР
В полной мере соответствуют принятой программе обучения	Содержат в себе потенциал для реализации всех компонентов образовательного процесса: возможность получить необходимую информацию, отработать её на практике, осуществить контроль учебных достижений.
Содержат только материал, отвечающий современным научным знаниям и представлениям	Интерактивные, то есть включают в себя активно-деятельностные формы обучения, предоставляя обучающимся больше возможностей для самостоятельной учебной работы.
Адекватны современной методологии подачи информации (в частности, принцип «от простого к сложному»), общим принципам представления материала	Позволяют всем участникам образовательного процесса полноценно работать в дистанционном (удаленном) режиме: включаться в учебную деятельность из любой точки земного шара (в первую очередь - из дома), вне школьного кабинета не только получать новую информацию, но и ставить лабораторные эксперименты, заниматься в группе, писать контрольные работы, получать оценки за проделанную работу и т.д.
Имеют оптимальное технологическое качество	Мультимедиа (форма представления материала предусматривает аудио- и видеокomпоненты).
Не содержат непроверенной информации, фактографических ошибок, аморальных, неэтичных компонентов и т.д.	Включают в себя технологию моделинга (моделирования различных процессов и дальнейшей их визуализации).

Использование ЭОР позволяет организовать обучение в смешанном режиме, когда часть информации изучается в классе с учителем, а часть оставляется на самостоятельное изучение обучающимся дома с использованием ЭОР.

На этом же сайте представлена коллекция ЭОР по биологии. Наиболее интересны для уроков зоологии следующие информационные ресурсы (таблица 8).

Таблица 8 – Электронные образовательные ресурсы по зоологии [50]

Название	Содержание
Раздел «Методическая помощь» сайта корпорации «Российский учебник»	Обзоры и каталог линий УМК, вебинары, статьи, кейсы из педагогического опыта коллег, методические пособия, дидактические материалы
Сайт ЛЕСТА, сервис «Классная работа»	Учебники, интерактивные тренажёры и пособия в электронном виде, подборки мультимедийных иллюстраций
Официальный сайт государственного Дарвиновского музея	Галерея фотографий интерактивных экспозиций, виртуальные экскурсии
Ресурс college.ru	Материалы для подготовки к ЕГЭ, тренировочные тесты, учебные плакаты с наглядными материалами, конспекты уроков, модели, анимации, игры; есть возможность задать вопрос специалисту и составить план обучения на основе пройденных тестов.
Проект «Вся биология»	Статьи, научно-популярные материалы, тематические обзоры, лекции экспертов и последние новости из области биологических наук
Электронная энциклопедия The animal world	Фотографии и рисунки, возможен поиск по алфавиту
Сайт Зоологического музея РАН	Статьи обо всех видах животных, истории музея, информация о мероприятиях, экскурсиях
Электронная версия журнала «Биология» (с 2000 по 2018 гг.)	Статьи и фотографии

Достаточно надежным источником информации о конкретных фактах жизни животного мира в едином целом с окружающей средой могут выступать электронные библиотеки. В образовательный процесс Лицея №13 успешно внедряется Электронная школьная информационно-библиотечная система, материалы которой формируются, в том числе и по результатам проектов обучающихся (Приложение б).

Так, для уроков зоологии важно понимание целостности животного организма и его взаимосвязи с окружающей средой. Показ этого может быть реализован через факты восстановления численности редких видов животных в заповедниках и заказниках Челябинской области. Выезд на эти территории с обучающимися весьма затруднен. Просмотр видеофрагментов, мультимедийных презентаций, сведений о деятельности особо охраняемых территорий в Электронной школьной информационно-библиотечной системе позволяет обучающимся не только познакомиться с проблемами флоры и фауны родного края, но и увидеть какими путями эти проблемы могут

решаться и решаются. Центральной идеей данного аспекта является нравственность человека: человек не может жить вне природы, поэтому в целях сохранения жизни на земле он должен относиться к ней разумно, бережно заботясь о ее воспроизводстве.

Изучение зоологии дает большие возможности для воспитания экологической культуры обучающихся. Решение этой задачи возможно с позиций деятельностного подхода. В МБОУ «Лицей №13» ведется активная работа по реализации Модели непрерывного экологического образования. В рамках которой обучающиеся принимают активное участие в общественно полезной работе по воспроизводству природных ресурсов. Решению задач экологического воспитания способствует знакомство обучающихся с развитием зоологической науки, с тем вкладом, который вносят ученые-зоологи в практику народного хозяйства; это позволяет также решать задачи патриотического, гражданского, нравственного, санитарно-гигиенического воспитания.

При изучении конкретных зоологических объектов осуществляется показ важности для здоровья человека правил гигиены и санитарии при общении с животными, правил поведения в отношении опасных для здоровья животных.

Воспитанию у обучающихся способности воспринимать и чувствовать, эстетическому развитию обучающихся способствует показ красоты конкретного животного, что также может достигаться использованием на уроках средств наглядности на основе ИКТ.

Изучение животных способствует формированию познавательных УУД. Обучающиеся учатся наблюдать за животными, ставить с ними простейшие опыты, готовить зоологические микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, изготавливать зоологические коллекции, ухаживать за животными. Всё это способствует приобретению опыта использования методов биологической науки, проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека,

проведения экологического мониторинга в окружающей среде. Необходимо, чтобы такая работа носила творческий характер и способствовала формированию умений устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы, а также формированию умений определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

При планировании и организации занятий необходимо учитывать специфику зоологических объектов: они подвижны, поэтому нужно научиться их наблюдать дома, в парке, в лесу, на природе, как в искусственно созданных, так и в естественных условиях, соблюдая профилактические меры. Применение методов и методических приемов при изучении животных требует соответствующих профессиональных знаний и умений с учетом специфики зоологии.

Совершенствование методов должно вестись в направлении повышения активности обучающихся, саморегуляции, планирования своей деятельности, формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы.

Под самостоятельной работой будем понимать активную познавательную деятельность обучающихся, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию и в специально отведенное для этого время. Результаты самостоятельных мыслительных и физических действий обучающихся выражаются во внешне контролируемых учителем формах (рисунок, модель, сравнительная таблица, письменный ответ на вопрос и т.д.). Для контроля эффективности формирования у обучающихся навыков самостоятельной работы важно наличие у всех обучающихся «продукта» выполнения задания, позволяющего учителю управлять самостоятельной работой коллектива.

Следующее направление использования ИКТ на занятиях по зоологии связано с формированием у обучающихся коммуникативных УУД, обеспечением взаимодействия участников образовательного процесса.

Использование на уроках зоологии методов как иллюстративно-репродуктивного, так и поисково-исследовательского характера, в зависимости от создаваемой учителем ситуации, призвано стимулировать формирование у обучающихся владения устной и письменной речью, монологической контекстной речью, осознанного использования речевых средств в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей. Для реализации этой задачи учитель подбирает иллюстративный материал самостоятельно или же привлекает к такой работе обучающихся, заранее проговаривая, каким требованиям должны отвечать иллюстрации, какие существенные признаки изучаемого материала на них должны быть отображены, какое речевое сопровождение этот иллюстративный материал должен получить от обучающегося (например, комментирование увиденного, описание, анализ явления или процесса, постановку проблемы перед классом).

При организации дистанционного и смешанного обучения Зоологии уроки можно провести в двух режимах: онлайн и офлайн. Уроки в режиме онлайн – это занятия, во время которых педагог и обучающиеся выходят на связь в запланированное время. Занятия в режиме офлайн проходят во время, удобное для обучающегося.

Особенно остро проблема обеспечения коммуникации обучающихся и учителя встала в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

Взаимодействие педагогов и обучающихся в этот период было организовано через целый ряд образовательных платформ и систем дистанционного обучения в зависимости от возможностей и специфики изучаемого предмета. Все педагоги для организации взаимодействия использовали возможности комплексной автоматизированной информационной системы Сетевой Город. Образование.

В таблице 9 представлен перечень и краткая характеристика электронных образовательных платформ, рекомендованных к использованию в школе Министерством Просвещения России.

Таблица 9 – Образовательные платформы для реализации ИКТ на уроках зоологии

Название	Предоставляемая возможность
«Российская электронная школа»	задачи, тематические курсы, видеоуроки, задания для самопроверки, каталог музеев, фильмов и музыкальных концертов, дидактические и методические материалы по всем урокам
«Московская электронная школа»	более 769 тыс. аудио-, видео- и текстовых файлов, свыше 41 тыс. сценариев уроков, более 1 тыс. учебных пособий и 348 учебников издательств, более 95 тыс. образовательных приложений
Телеканал Мособртв	школьное расписание и уроки представлены в режиме прямого эфира
Профориентационный портал «Билет в будущее»	видеоуроки для средней и старшей школы, расширенные возможности тестирования и погружения в различные специальности и направления подготовки на базе школьного образования.
Сервис «Яндекс.Учебник»	35 тыс. заданий разного уровня сложности для школьников 1–5-х классов, автоматическая проверка ответов и мгновенная обратная связь для учеников.
Платформа «Учи.ру»	интерактивные курсы по основным предметам и подготовке к проверочным работам, тематические вебинары по дистанционному обучению. Отработка ошибок учеников, индивидуальная образовательная траектория, отображение прогресса учеников в личном кабинете. возможность обсуждения
Платформа новой школы	персонифицированная образовательная траектория
Платформа «Маркетплейс образовательных услуг»	каталог интерактивных образовательных материалов, учебной литературы, электронных книг, обучающим видео, курсы
Онлайн-школа «Фоксфорд»	Учебники, методические пособия, задания подготовки к ЕГЭ, олимпиадам, тесты, курсы
платформа InternetUrok.ru	библиотека видеоуроков по основным предметам школьной программы
Онлайн-школа Skyeng	изучение общеобразовательных предметов и подготовка к выпускным экзаменам и олимпиадам. Занятия на платформах ведут преподаватели МГУ, МФТИ, ВШЭ и других ведущих вузов страны.
Социальная сеть «ВКонтакте»	групповые чаты, видео- и прямые трансляции, статьи, сообщества, куда можно загрузить необходимые файлы разных форматов – от презентаций и текстов до аудио и видео
Онлайн-платформа «Мои достижения»	диагностика (с 1-го по 11-й класс) по школьным предметам и различным тематикам. Материалы для подготовки к диагностикам
Платформа для проведения олимпиад и курсов «Олимпиаум»	проведение олимпиад и курсов
Платформа «Урок цифры»	основы цифровой экономики, цифровых технологий и программирования
ЯКласс	Цифровой образовательный ресурс для школ, задания школьной программы, видеоуроки

В МБОУ «Лицей №13» для проведения занятий по зоологии активно используются платформы Zoom, Яндекс телемост, Сферум, мессенджер Скайп. Платформа Zoom позволяет проводить качественные видео- и аудиоуроки: обучающиеся получают ссылку, по которой могут зайти на конференцию с компьютера, важно, что во время занятия возможна демонстрация изображения рабочего стола компьютера, как учителя, так и обучающихся.

Существенную помощь учителю при организации обучения в дистанционном формате могут оказать электронные информационные ресурсы.

На сайте «Дистанционный Институт Современного Образования» предложен алгоритм проведения урока в дистанционном формате. Материалы для дистанционного обучения можно взять и из различных интернет источников, например, РЭШ [37].

Например, на рисунке 12 показаны некоторые возможности Российской электронной школы для изучения зоологии при реализации технологий дистанционного, смешанного, гибридного обучения.

Дистанционное обучение удобно использовать для организации работы с обучающимися, имеющими ограниченные возможности здоровья, так как они в силу своего состояния не могут посещать школу в обычном рабочем режиме. В режиме офлайн обучающийся получает задание по теме и выполняет его в удобное для себя время, но обязательно оговаривается дата сдачи выполненного задания. Можно применять такой режим обучения для детей, которые находятся на спортивных сборах или соревнованиях, в отъезде по уважительной причине или пропускают занятия по болезни. Дистанционное обучение не дает таким ученикам отстать от рабочей программы [8].

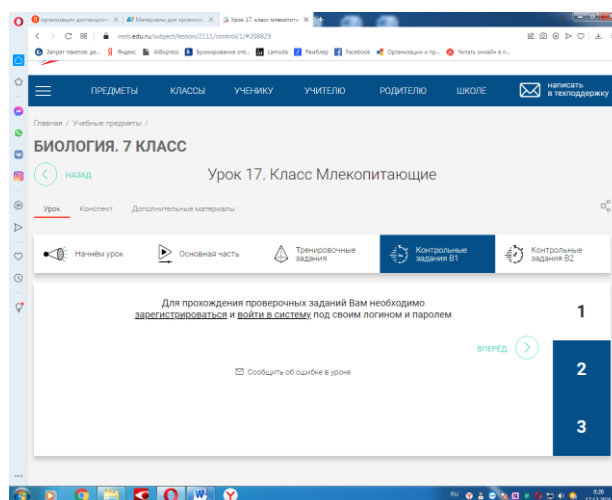
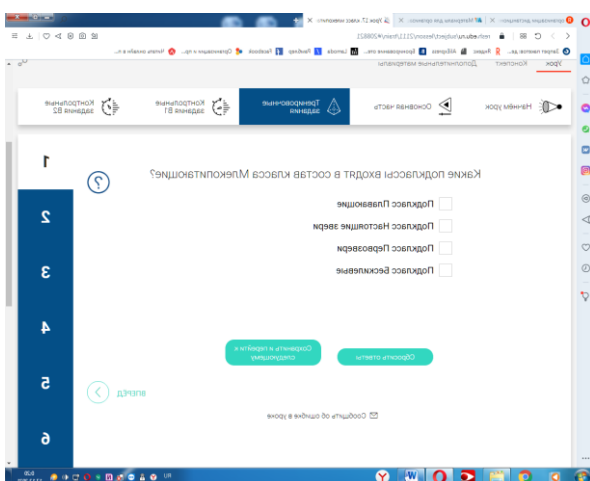
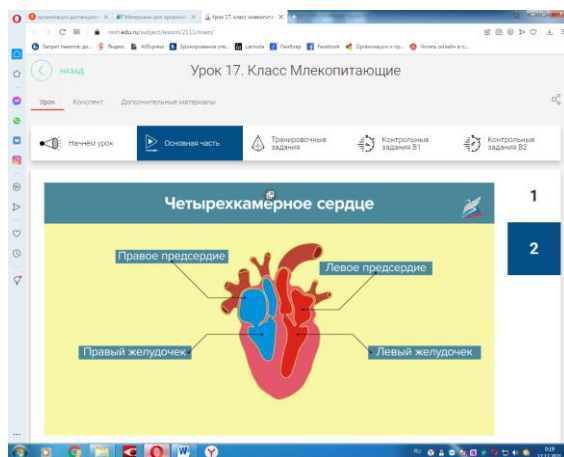
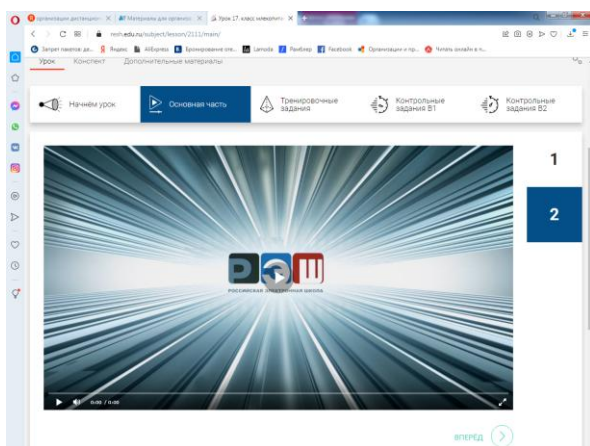


Рисунок 12 – Возможности Российской электронной школы для изучения зоологии в режиме дистанционного, смешанного обучения

В 2021-22 учебном году обучение как в онлайн, так и в офлайн режиме, было реализовано в тех классах, где был превышен эпидемиологический порог по заболеваемости. Благодаря такой технологии удалось добиться сохранения здоровья обучающихся при соблюдении графика учебной работы и календарного плана работы на учебный год.

Проведение занятий в дистанционном формате позволило выявить преимущества и недостатки онлайн и офлайн занятий, которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сравнительный анализ форматов обучения онлайн и оффлайн

Формат дистанционного обучения		
онлайн		офлайн
Преимущества	установление двусторонней связи со всеми обучающимися, возможность диалога с обучающимися, между обучающимися	обучающийся сам распределяет для себя нагрузку (формирование УУД планирования, саморегуляции)
	Возможность инструкций и пояснений по обработке информации	возможность использовать справочные материалы, информацию в Интернете
	Возможность оперативной корректировки возникающих у обучающихся затруднений	
Недостатки	отсутствие технической возможности выйти на связь с педагогом у некоторых обучающихся	Выполненное задание, не всегда является самостоятельной работой ученика, возможность «списывания» под копирку
	Педагог не видит, какие ошибки делают ученики при выполнении задания	Сдача домашнего задания растягивается по времени
		Учителю приходится тратить на проверку гораздо больше сил, к тому же нет возможности указать каждому на его ошибки

Форматы онлайн и офлайн реализуются в технологиях дистанционного, смешанного и гибридного обучения. Это относительно новые понятия [27; 42; 43].

Общее для этих технологий обучения – организация взаимодействия участников образовательного процесса, когда обучающийся и учитель взаимодействуют опосредованно во время всего или во время части занятия при использовании как онлайн, так и офлайн форматов.

Смешанное обучение предусматривает сочетание технологий традиционного (лекции, семинары) и электронного (онлайн-обучение, видео, аудио-материалы) обучения. Между форматами переключается весь класс, группа.

При гибридном обучении стирается граница между участниками, присутствующими на занятии и онлайн-участниками. При этом разные группы обучающихся проходят обучение одновременно.

Дистанционное обучение отличается, по мнению ряда исследователей, преимущественной работой обучающихся в формате онлайн [38].

Выбор технологии, формата обучения определяется условиями организации образовательного процесса, дидактическими целями занятий.

Приведем пример фрагмента занятия по теме «Экологические группы птиц» в формате смешанного обучения

Цель: изучение основных признаков строения птиц, определение экологических групп птиц, роль птиц в природе и жизни человека

На уроке предусмотрена работа в нескольких группах:

- 1) работа за компьютером;
- 2) индивидуальная работа;
- 3) работа с учителем.

1 группа.

Самостоятельное изучение теоретического материала, работа с видеоуроком.

Задание: Выделите экологические группы птиц и их характерные признаки:

Например, птицы леса – широкие укороченные крылья, длинный хвост, быстрый полет.

Птицы болот – длинные шея и ноги.

Птицы водоемов и побережий – наличие плавательных перепонки между лапками.

Птицы открытых воздушных пространств – сильно развитые грудные мышцы, рот приспособлен к ловле насекомых налету.

Птицы степей и пустынь – имеют хорошее зрение.

Дневные хищники – загнутые когти, крючковатый клюв, сильные крылья.

2 группа.

В 60-х гг. в науке появилось новое направление – бионика. Цель науки – решение инженерных и технических задач на основе изучения структуры и жизнедеятельности живых организмов. Сегодня мы все в быту

пользуемся застежкой «Молния». Какой природный аналог этой застежки есть у птиц? (Перо, бородки соединяются крючками)

Подумайте, какие изменения в жизни птиц леса произойдут, если:

- будет осуществлена санитарная вырубка леса?
- уничтожат хищных птиц?
- проведут борьбу с гнусом?

Многие птицы обладают чудесным голосом. Их пение зачаровывает человека. Звуки, издаваемые птицами, имеют большое значение для их жизни. Все ли птицы поют? Как сигнализируют безголосые птицы? (Аисты – щелкают клювом, дятел стучит по стволу сухого дерева, козодой ударяет крылом о крыло, выпь – опуская голову в воду, продувает воздух сквозь клюв и издает низкое «мычание»)

3 группа.

Назовите общие и различные признаки пресмыкающихся и птиц и заполните таблицу, отразив в ней следующую информацию:

Признак	Пресмыкающиеся	Птицы
---------	----------------	-------

Место развития эмбриона		
-------------------------	--	--

Покрытие яйца		
---------------	--	--

Источник питательных веществ для зародыша		
---	--	--

Период развития зародыша, вероятность живорождения		
--	--	--

Домашнее задание: составить интерактивные загадки о птицах разных экологических групп, составить кроссворд.

Оценивание осуществляется по разработанным критериям.

Еще одним направлением деятельности учителя с использованием ИКТ является организация контроля достижения планируемых результатов обучения. В этом случае средства ИКТ позволяют педагогу, как воспользоваться заданиями, представленными на образовательных платформах, ЭОР, так и создать собственные.

Форма организации контроля может быть различна: тематическая проверочная работа, тестирование. Компьютерное тестирование дает

возможность оперативного анализа достижения планируемых результатов, учитель получает «обратную связь» и определяет, насколько усвоен пройденный материал. С помощью онлайн конструктора тестов «Online Test Pad» (<http://onlinetestpad.com>) можно самостоятельно разработать тест и оценить усвоение обучающимися пройденной темы. Положительными сторонами такого контроля являются: оперативность, объективность, дифференциация, индивидуальный подход. Отрицательные стороны компьютерного тестирования заключаются в возможности технических накладок («плохой интернет»), выборе обучающимся ответа наугад, прохождении тестирования анонимно, возможности просмотра обучающимся ошибок и верных ответов, а затем вторичное прохождение теста уже под своей фамилией со списанными ответами. Снизить негативные проявления можно тщательным подбором заданий для контроля, ограничением времени прохождения тестирования.

Для реализации контроля посредством заданий для изучения уровня сформированности предметных результатов по Зоологии с использованием компьютера образовательная организация должна обладать достаточной материально-технической базой аппаратных и программных средств.

В МБОУ «Лицей № 13», имеются цифровые лаборатории и оборудование, необходимое для углубленного изучения предметов естественнонаучного цикла и реализации проектной и исследовательской деятельности, подготовки к олимпиадам различного уровня, а именно, сертифицированная эколого-биологическая лаборатория (46 исследовательских методик); класс-комплект-лаборатория «Экология, химия, биология» (комплект оборудования, методических и дидактических материалов); биологическая микролаборатория с микропрепаратами и микроскопом; комплект-практикум экологический (не менее 100 исследовательских методик); цифровые лаборатории L-micro; цифровое оборудование в каждом учебном кабинете (АРМ учителя).

Широко используются для изучения учебных предметов, реализации проектной деятельности возможности социальных партнеров: профильные лаборатории Института ветеринарной медицины, тематические выездные профильные и онлайн-смены Курчатов центра, МБОУ «СОШ №24» (участие в Большой экологической школе «УРОБОРОС» и химической школе), ресурсная база Детского технопарка «Кванториум», материальная база ЧОБУ «Увельский лесхоз».

2.3 Результаты опытно-экспериментальной работы

Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе МБОУ «Лицей № 13» города Троицка Челябинской области. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 13» – общеобразовательная организация, реализующая основные образовательные программы начального, основного и среднего общего образования. Обучение в 5-9 классах осуществляется в соответствии с ФГОС ООО и Основной образовательной программой основного общего образования МБОУ «Лицей № 13», которая разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к структуре основной образовательной программы, на основании Примерной основной образовательной программы основного общего образования.

Материальная база исследования представляла собой кабинет биологии с имеющимся оборудованием и техническим оснащением. В качестве средства обучения использовался учебник «Биология. Животные» (В. В. Латюшин, В. А. Шапкин, Ж. А. Озерова (УМК под ред. В. В. Пасечника)).

В 7 классах МБОУ «Лицей «№ 13» обучается 40 учеников. Порядок уроков определен в расписании (2-й или 3-й уроки). Учитель биологии Мазура Наталья Сергеевна, имеет высшее образование, окончила Пермский государственный университет по специальности Биология, квалификация по диплому – биолог, преподаватель по специальности «Биология», имеет

первую квалификационную категорию по должности учитель, кандидат биологических наук, доцент; педагогический стаж Н. С. Мазура составляет 22 года 1 месяц 24 дня (на 01.01.2022 г.).

Целью педагогического эксперимента являлась проверка эффективности формирования предметных метапредметных результатов при обучении зоологии с использованием ИКТ.

В ходе эксперимента решаются следующие задачи:

1) оценить состояние сформированности предметных и метапредметных результатов обучения;

2) апробировать выявленные формы, методы и средства ИКТ при изучении предмета «Зоология»;

3) проверить эффективность выявленных форм, методов и средств ИКТ на сформированность предметных и метапредметных результатов обучения у обучающихся седьмых классов;

4) провести анализ результатов педагогического эксперимента с целью определения изменения уровня сформированности у обучающихся экспериментальной и контрольной групп предметных и метапредметных результатов обучения зоологии при использовании ИКТ.

5) провести оценку результатов эксперимента.

При подготовке материалов параграфа мы опирались на исследования В. И. Загвязинского о корректном выборе контрольной и экспериментальной групп и учли важность соблюдения одинаковых условий проведения педагогического эксперимента.

Педагогический эксперимент включал в себя следующие этапы:

- констатирующий (сентябрь – октябрь 2020 г.);
- поисковый (ноябрь – декабрь 2020 г.);
- обучающий (январь – июнь 2021 г.);
- обобщающий (сентябрь 2021г. – декабрь 2022 г.);
- контрольный (январь 2022 г).

На констатирующем этапе базой исследования являлся МБОУ «Лицей № 13» города Троицка Челябинской области. Методами педагогического исследования выступили педагогическое наблюдение, анкетирование, обсуждение доклада в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Формирование мышления в процессе обучения естественно-научным, технологическим и математическим дисциплинам, приуроченной к юбилею Тамары Николаевны Шамало» (Екатеринбург, 26-27 октября 2020 г.).

Ход педагогического наблюдения: в процессе работы преподавателя с группой наблюдатели фиксируют деятельность преподавателя и деятельность обучающихся при постановке цели занятия, заполняют протокол наблюдений.

На этапе поискового эксперимента были проанализированы теоретические, практические и методические аспекты проблемы проводился поиск путей её решения на основе анализа психолого-педагогической, научно-методической литературы, нормативно-правовых документов, практики обучения зоологии в школах, использованию ИКТ при преподавании естественнонаучных предметов. Базой для проведения данного этапа служили научная библиотека ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», фонды Челябинской областной универсальной научной библиотеки, Фонд Президентской библиотеки, научные электронные библиотеки открытого доступа и доступа из сети вузов: Российская государственная библиотека, elibrary.ru, КиберЛенинка, научная электронная библиотека Российской Академии естествознания, Электронная библиотека «Научное наследие России», электронные библиотечные системы «Лань», «Университетская Библиотека Онлайн», IPR BOOKS и «Юрайт», материалы порталов <https://fgos.ru>, <https://fgosreestr.ru> Министерства Просвещения РФ, нормативная документация МБОУ «Лицей №13».

На этом этапе проводилось уточнение понятия «информационно-коммуникационных технологий» на основе понятий, представленных в

различное время в трудах педагогов – исследователей и практиков (Б. Ф. Скиннер, В. П. Селевко, И. В. Роберт, Е. С. Полат, В. П. Тихомиров, П. В. Сысоев, Е. В. Оспенникова, Н. С. Пономарева, А. В. Дворецкая, И. А. Нестерова и др.).

Для выявления организационных форм, методов и средств реализации ИКТ в образовательном процессе по зоологии использовались методы анализа теоретической и методической литературы, педагогического наблюдения, пооперационного анализа умений обучающегося проводить наблюдения, целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ, сформированности зоологических понятий.

Результаты поискового этапа исследования в части применения при обучении естественнонаучным предметам дистанционных технологий на основе ИКТ были обсуждены и опубликованы.

Обучающий этап педагогического эксперимента проходил на базе МБОУ «Лицей №13». Опытное преподавание в рамках учебного предмета Биология, раздел Зоология проводилось на основе выявленных направлений, форм, методов реализации содержания учебного предмета Зоология с использованием ИКТ. На обучающем этапе в педагогическом эксперименте приняли участие 40 обучающихся седьмых классов и учитель биологии Н. С. Мазура.

Методами педагогического исследования выступили педагогическое наблюдение, анкетирование, пооперационный анализ деятельности обучающихся.

Экспериментальная работа проводилась во время педагогической практики. Мы отслеживали следующее:

- владение обучающимися зоологическими понятиями на основе выполнения заданий, представленных в ВПР;
- формирование умения осуществлять наблюдение, определяя коэффициент полноты выполнения операций;

– формирование умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ, оценивая самостоятельность деятельности обучающегося при выполнении данного действия.

Коэффициент полноты выполнения операций (1)

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{pN} \quad (1)$$

где p – количество операций, подлежащих выполнению;

p_i – количество операций, выполненных i – ым обучающимся;

N – количество обследованных обучающихся.

Для оценки сформированности умения при пооперационном анализе умений выделяются три уровня: низкий уровень с индивидуальным коэффициентом – 0,25-0,49; средний уровень с индивидуальным коэффициентом – 0,5-0,74; высокий уровень с индивидуальным коэффициентом – 0,75-1 (таблица 11).

Таблица 11 – Уровни сформированности умения

Уровень	Характеристика	Коэффициент полноты выполнения операций
Низкий	Выполняются отдельные операции, последовательность операций хаотична, действие плохо осознанно	0,25 – 0,49
Средний	Все операции выполнены, последовательность их выполнения недостаточно продумана, действие выполняется недостаточно осознанно	0,5 – 0,74
Высокий	Выполнены все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, рациональна, действие в целом выполнено осознанно	0,75 – 1

При анализе сформированности умения проводить наблюдения учитывалась степень самостоятельности обучающегося при выполнении каждой операции, например, при выполнении операции «определение цели наблюдения»: цель наблюдения не формулируется; цель наблюдения

формулирует преподаватель; цель наблюдения формулируется обучающимися по «наводящим вопросам» преподавателя; преподаватель ставит проблему, обучающиеся самостоятельно формулируют цель наблюдения.

Для оценки уровня самостоятельности деятельности обучающегося при анализе сформированности умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ, использовалась уровневая шкала, предложенная при процедуре РИКО:

– 2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии заявленному критерию;

– 1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии заявленному критерию;

– 0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии заявленному критерию.

В ходе обучающего педагогического эксперимента проводилась корректировка содержания методов и форм обучения, разработанных наборов дидактических материалов, апробировались новые организационные формы, педагогические приемы, предназначенные для эффективного использования ИКТ при изучении зоологии.

На обобщающем этапе проведена проверка результативности выявленных форм, методов и средств ИКТ при обучении Зоологии. На данном этапе диагностика осуществлялась на основе оценки уровня сформированности предметных и метапредметных результатов по зоологии.

Базой исследования выступили седьмые классы МБОУ «Лицей 13» города Троицка Челябинской области. В качестве экспериментальной группы выступали обучающиеся 7Б класса (20 обучающихся), в качестве контрольной группы – обучающиеся 7А класса (20 обучающихся), изучающие зоологию на профильном уровне. Выбор контрольной и экспериментальной группы был обусловлен результатами первого этапа

диагностики, где обучающиеся показали более высокий уровень владения понятиями по зоологии и одинаковый уровень сформированности исследуемых умений.

В контрольном эксперименте проводилась проверка результатов обобщающего эксперимента. Были внесены корректировки с учетом полученных результатов. Также был выполнен итоговый анализ педагогического эксперимента с последующим формулированием выводов, рекомендаций и оформлением текста диссертации.

Оценка эффективности реализации предложенных направлений, форм, методов и средств ИКТ производилась на основании следующих критериев:

- качество усвоения зоологических понятий;
- сформированность познавательных умений, входящих в комплекс умений функциональной грамотности обучающихся.

Для отслеживания результативности были проведены наблюдения за сформированностью умения осуществлять наблюдения, умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ. На начальном этапе эти наблюдения показали отсутствие существенной разницы между сформированностью умения наблюдать между обучающимися 7А и 7Б классов. По завершению целенаправленного использования заданий на проведение наблюдений за животными на основе демонстрации видеофрагментов было проведено повторное наблюдение за деятельностью обучающихся и проведен пооперационный анализ этой деятельности.

Результаты пооперационного анализа представлены в таблицах 12, 13, 14 и графиках (рисунки 13 и 14). Описание результатов представлено в тексте.

Таблица 12 – Коэффициент полноты выполнения операций умения осуществлять наблюдения

Группа	Среднее значение коэффициента		Изменение
	начальный этап	завершающий этап	
Экспериментальная	0,35	0,55	+0,20
Контрольная	0,37	0,48	+0,11

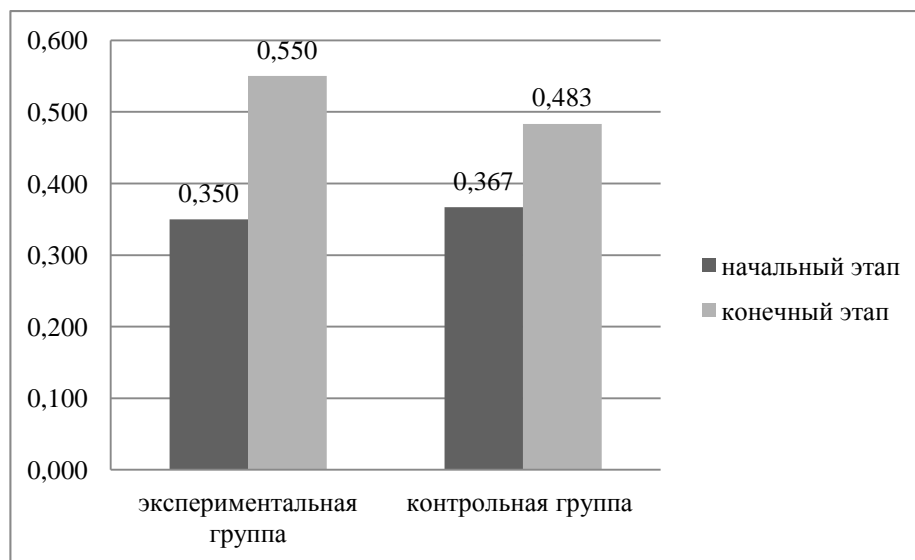


Рисунок 13 – Коэффициент полноты выполнения операций умения осуществлять наблюдения

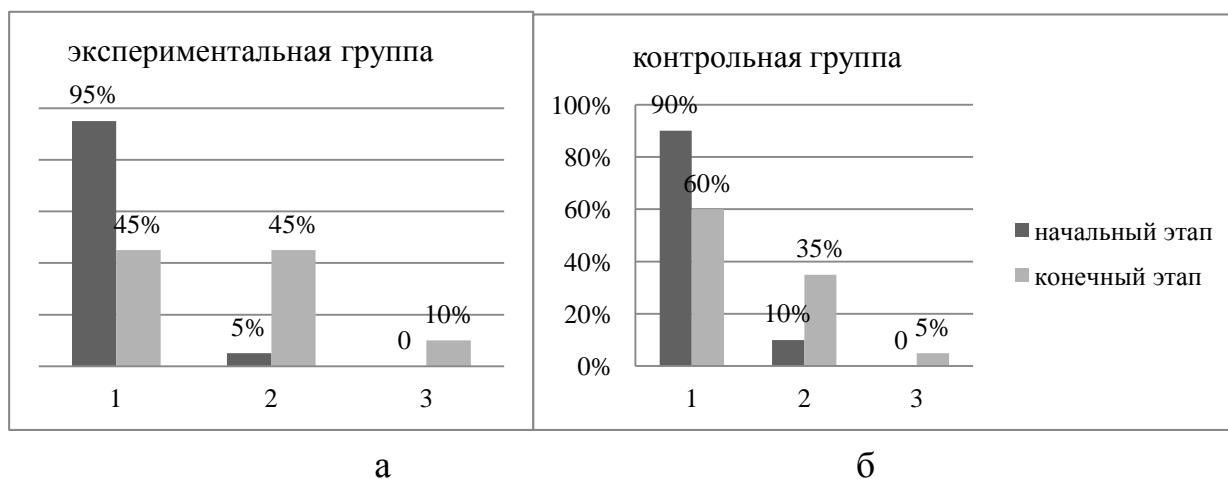


Рисунок 14 – Распределение обучающихся по уровням сформированности умения осуществлять наблюдения в экспериментальной (а) и контрольной (б) группах

Из таблицы 12 и рисунка 13 наглядно видно, что коэффициент полноты выполнения операций умения осуществлять наблюдения в контрольной группе изменился от 0,37 до 0,48 (+0,11), в экспериментальной группе

увеличился от 0,35 до 0,55 на +0,20. Это мы объясняем эффективностью реализуемых методов визуализации явлений и процессов в живой природе при помощи средств ИКТ, целенаправленной работой по формированию данного умения. Однако следует заметить, что в среднем ни контрольная (0,48), ни экспериментальная группа (0,55) не преодолели пороговое значение среднего уровня сформированности данного умения (0,74) и не перешли на высокий уровень.

Анализ сформированности умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ (умение самостоятельного поиска информации) проведен на основе уровневой шкалы, процедуры РИКО.

Обучающимся были предложены задания:

– 2 балла – умеет выполнять полностью самостоятельно, в соответствии заявленному критерию;

– 1 балл – умеет выполнять частично самостоятельно, не всегда в соответствии заявленному критерию;

– 0 баллов – не умеет выполнять самостоятельно и в соответствии заявленному критерию.

Задания для оценки сформированности данного умения подобраны на основе перечня тем для сообщений обучающихся, предложенных в учебнике Зоологии, собственного опыта преподавания учителя. Например, в начале обобщающего эксперимента это были задания «Моё любимое животное», «Значении животных в природе, жизни и хозяйственной деятельности человека» к теме «История развития зоологии». На момент окончания эксперимента – темы «Человек в долгу у насекомых», «Удивительное в строение и жизни насекомых отрядов: Стрекозы, Вши, Жуки, Клопы», «Ценность природы в ее красоте», «Общественные насекомые», «15 рекордов насекомых». При подготовке сообщений обязательным условием было указание источников информации, сопровождение мультимедийной презентаций, видео, фото, аудио иллюстрациями.

Результаты анализа сформированности умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ (умение самостоятельного поиска информации) приведены в таблице 13 и на диаграмме рисунка 15.

Таблица 13 – Сформированность умения самостоятельного поиска информации

Группа	Относительное количество обучающихся					
	начальный этап, балл			завершающий этап, балл		
	0	1	2	0	1	2
Экспериментальная	0,75	0,20	0,05	0,25	0,45	0,30
Контрольная	0,65	0,30	0,05	0,20	0,65	0,15

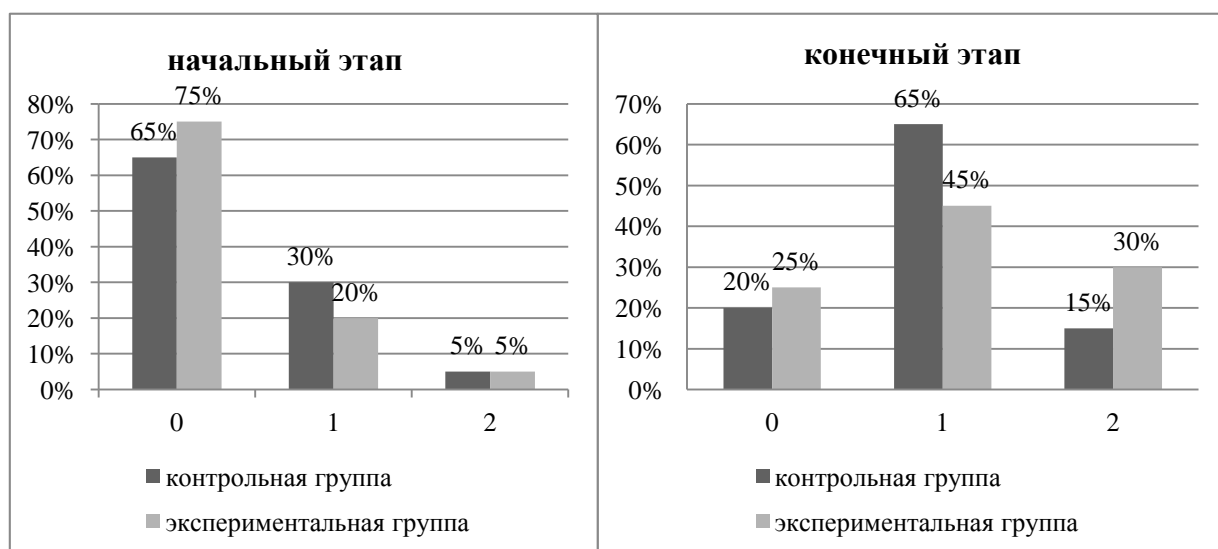


Рисунок 15 – Распределение обучающихся по баллам при формировании умения самостоятельного поиска информации

Из таблицы 13 и рисунка 15 наглядно видно, что на начальном этапе обобщающего эксперимента в контрольной группе и экспериментальной группе сформированность умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ (самостоятельного поиска информации), на высоком уровне (2 балла) имеет одинаковое количество обучающихся. Один балл по оценке сформированности умения самостоя-

тельного поиска информации в контрольной группе имеет 20 % обучающихся, в экспериментальной 30 %, что на 10 % больше, чем в контрольной. Основное количество обучающихся как контрольной, так и экспериментальной групп оценивается на ноль баллов, это 65 % и 75 % соответственно. В целом на ноль и один балл оценены 95 % из каждой группы, это позволяет считать группы достаточно однородными. В результате эксперимента сформированность умения самостоятельного поиска информации повысилась как в контрольной, так и в экспериментальной группе. Это мы объясняем тем, что обучающиеся обеих групп готовили сообщения к урокам. Однако в экспериментальной группе к концу эксперимента на два балла оценено 30 % обучающихся, а в контрольной только 15 %, что на 15 % ниже, чем в экспериментальной. Прирост относительного количества обучающихся, имеющих высокий балл в экспериментальной группе составил 25 %, а в контрольной группе только на 10 %. Мы объясняем это целенаправленным обучением использованию ИКТ при поиске информации и её представлении в экспериментальной группе и интуитивной работе в этом направлении обучающихся группы контрольной.

Качество усвоения зоологических понятий проверялось в ходе проверочных работ, где часть заданий подразумевала овладение обучающимися зоологическими понятиями. В Приложении 3 приведены примерные задания для определения уровня сформированности зоологических понятий и общенаучных понятий, оцениваемые по 1 и 2 балла. Задания направлены на проверку уровня сформированности научных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, о взаимосвязи живого (на примере животных) и неживого в биосфере; владения научной биологической терминологией, представлений и сущности методов биологической науки и проведения наблюдений, измерений, несложных экспериментов для изучения животных.

Понятия первой группы, оцениваемые на два балла, направлены на выявление понимания зоологии как системы наук, объектами изучения

которой являются животные. Понятия второй группы, проверяющие проверяет знание важнейших морфологических, физиологических, экологических признаков животных на уровне типа или класса, оцениваются в 1 балл, максимально три балла.

Распределение обучающихся по баллам за владение понятиями зоологии на начало и окончание эксперимента представлено в таблице 14 и на диаграммах рисунка 16.

Таблица 14 – Владение обучающимися понятиями зоологии

Группа	Количество обучающихся	Количество обучающихся, получивших баллы (в %)							
		0		1		2		3	
		н	к	н	к	н	к	н	к
Экспериментальная	20	5	0	20	15	65	60	10	25
Контрольная	20	0	0	15	10	75	75	10	15

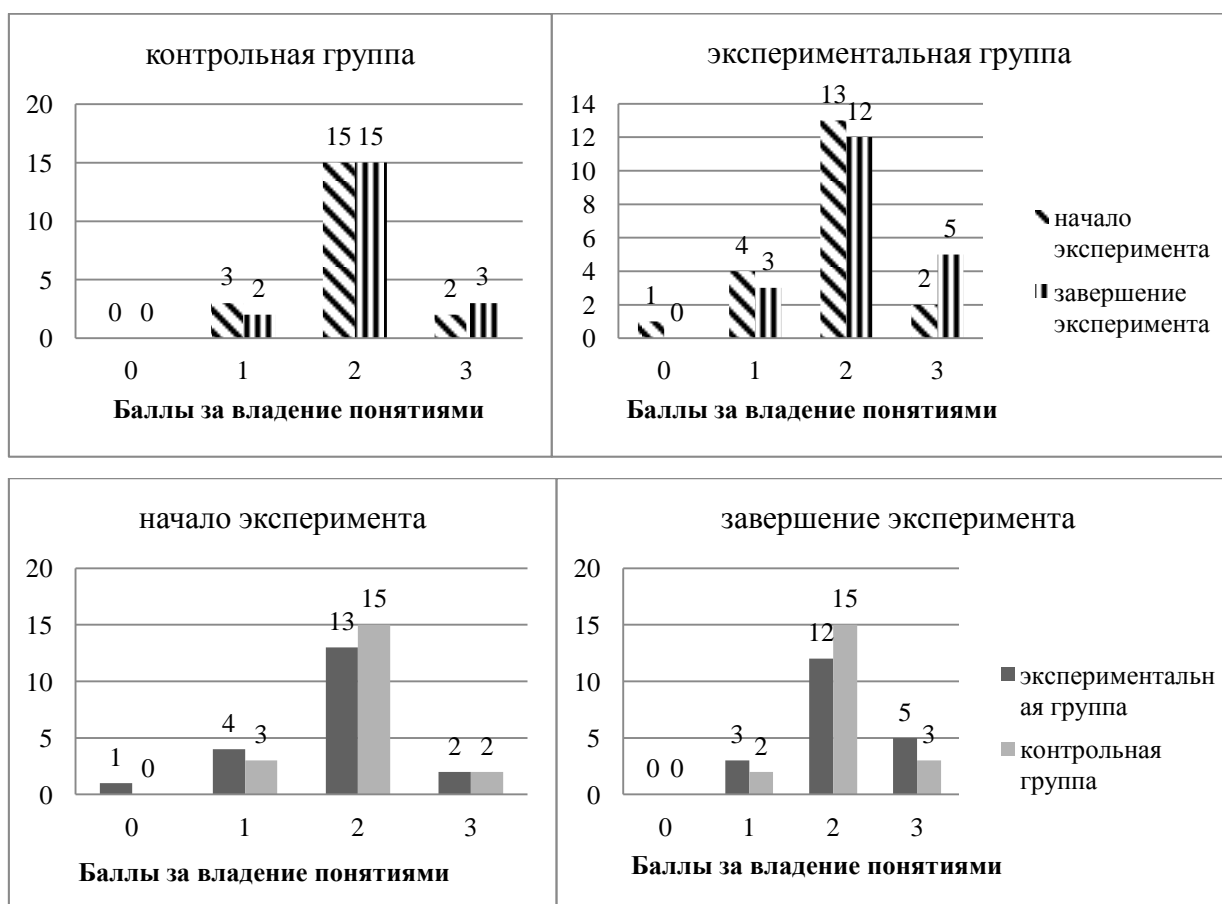


Рисунок 16 – Анализ владения понятиями зоологии

Анализ владения обучающимися понятиями зоологии показывает, что на начало эксперимента в контрольной группе усвоение понятий было выше, чем в экспериментальной группе. По два и три балла за выполненное задание имели в контрольной группе 17 обучающихся, в экспериментальной – 15 обучающихся. В экспериментальной группе один обучающийся имел ноль баллов за владение понятиями. В целом в ходе эксперимента владение понятиями в контрольной группе существенно не изменилось. В экспериментальной группе на момент завершения по сравнению с началом эксперимента увеличилось число обучающихся, которые имеют высший балл (три балла) за владение понятиями с двух до пяти (+3 обучающихся). В экспериментальной группе уменьшилось количество обучающихся, имеющих баллы за владение понятиями ниже двух баллов: с пяти до трех (-2 обучающихся), что доказывает эффективность разработанной методики использования ИКТ при формировании зоологических понятий.

Оценка успеваемости в экспериментальной и контрольной группах на начало и на завершающем этапе эксперимента приведена в таблице 15 и на диаграммах рисунка 17.

Таблица 15 – Успеваемость в контрольной и экспериментальной группах на начало (н) и завершение (к) обобщающего эксперимента

Группа	Количество обучающихся	Количество обучающихся, получивших оценки (в %)								Средний балл		Медиана	
		5		4		3		2					
		н	к	н	к	н	к	н	к	н	к	н	к
Экспериментальная	20	25	25	40	60	30	15	5	0	3,95	4,1	4	4
Контрольная	20	10	5	75	90	15	5	0	0	3,95	4,0	4	4

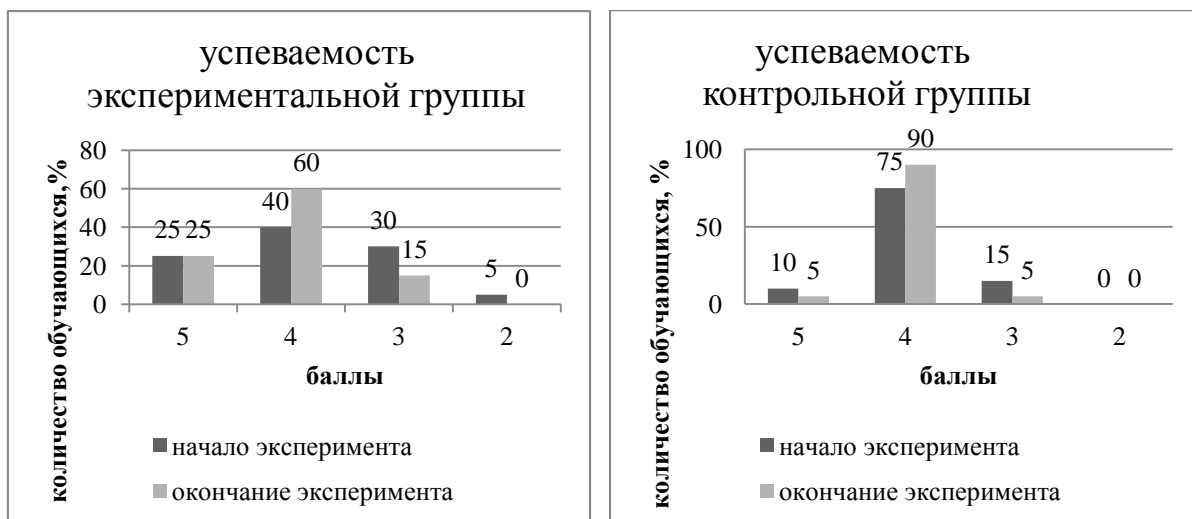


Рисунок 17 – Успеваемость в контрольной и экспериментальной группах

Анализ данных по успеваемости по биологии (раздел «Зоология») показывает, что на начало эксперимента средний балл и медианный признак в контрольной и экспериментальной группах были одинаковы. При этом в экспериментальной группе была обучающаяся, имеющая неудовлетворительную успеваемость по предмету, это мы объясняем тем, что данная обучающаяся переведена в Лицей из другой образовательной организации, идет период адаптации. на начало эксперимента в экспериментальной группе 6 (30%) обучающихся имеют удовлетворительную оценку по предмету, что больше на 3 (15%) удовлетворительных оценки, чем в контрольной. Больше в контрольной группе на начало эксперимента оценок «хорошо» (15 (75 %) и 8 (40 %) соответственно), однако меньше отличных оценок (5 (25 %) и 2 (10 %) соответственно). На момент завершения эксперимента неудовлетворительных оценок нет ни в контрольной, ни в экспериментальных группах. Медианный признак не изменился и остался равным 4 баллам. Однако, средний балл в экспериментальной группе стал выше, чем в контрольной на 0,1 (4,0 и 4,1 соответственно). В экспериментальной группе увеличилась качественная успеваемость, на хорошо и отлично закончили вторую четверть 17 (85 %) обучающихся против 13 (65 %) в контрольной группе. Качественная успеваемость в контрольной группе в целом увеличилась, на начало эксперимента на хорошо и отлично обучались 17 (85 %) обучающихся, на

окончание опытно-экспериментальной работы – 19 (95 %) обучающихся, однако, на одного обучающегося, имеющего отличную оценку, в контрольной группе стало меньше.

Выводы по второй главе

Педагогический эксперимент на констатирующем этапе его проведения наглядно показал закономерность и целесообразность совершенствования форм, методов и средств использования ИКТ в образовательном процессе по Зоологии в основной школе.

Методы педагогического исследования на поисковом этапе эксперимента позволили обосновать возможность и основные направления использования ИКТ в при обучении Зоологии: обеспечение наглядности, доступности и оперативности подготовки фото, видео, аудио иллюстраций к занятиям, использование графических, текстовых, анимационных возможностей компьютерной техники для создания рисунков, схем, моделей, раскрывающих сущность понятий зоологии, структуру и взаимосвязи систем живого организма, живого организма и внешней среды, особенности, протекающих в живых организмах процессов.

Обучающий и обобщающий этапы педагогического эксперимента показали эффективность выбранных организационных форм, методов и средств реализации биологического содержания на основе выбранных направлений использования ИКТ при обучении Зоологии в основной школе.

Проведенный педагогический эксперимент позволил наглядно доказать положительное влияние использования ИКТ на занятиях по зоологии на формирование познавательных УУД: умения осуществлять наблюдения, умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ. Оценивание самостоятельности обучающегося при осуществлении деятельности на основе сформированных умений, показало формирование самостоятельности как регулятивного качества обучающегося.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На современном этапе развития основного общего образования на основе информатизации образовательного процесса может быть реализована возрастающая роль предметов естественнонаучной области (и зоологии в том числе) для формирования и развития предметных и метапредметных результатов обучения.

При реализации содержания зоологического образования посредством ИКТ возможно усиление деятельностной составляющей биологического образования: переход от зоологических знаний к их владению, к формированию умений по применению знаний в различных аспектах деятельности обучающегося: при проведении наблюдений и опытов, подготовке проектов, в быту и на отдыхе, деятельности, связанной с подготовкой к выбору будущей профессиональной деятельности обучающегося.

Результаты проведенного педагогического эксперимента наглядно свидетельствуют об истинности гипотезы исследования. При реализации изменений, касающихся методов обучения и организационных форм проведения занятий по зоологии в экспериментальной группе с использованием информационно-коммуникационных технологий доказано повышение уровня владения обучающимися понятийным аппаратом зоологии, повышение уровня сформированности умения проводить наблюдения, умения целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ.

Информатизация и компьютеризация образовательного процесса требует от учителя учета возрастных и физиологических особенностей обучающегося, соблюдения санитарных и гигиенических требований к организации образовательного процесса с использованием электронной и компьютерной техники.

Дальнейшее развитие ИКТ в основном общем образовании возможно на основе обобщения и систематизации накопленного опыта, повышения информационной компетентности преподавателя и информационной грамотности обучающихся, учета специфики школьных предметов различных образовательных областей.

Перспективным направлением использования ИКТ при изучении зоологии является развитие личностных качеств обучающихся, связанных с ценностным отношением ребенка к живой природе, пониманием своего места и роли в окружающем мире через усиление эмоциональной и коммуникативной составляющей образовательного процесса.

Новые образовательные стандарты указывают на необходимость формирования у обучающихся умения создавать и применять модели для объяснения строения живых систем, явлений, процессов в живой природе. Использование средств ИКТ перспективно для визуализации процессов моделирования через структуризацию модели, схематичный показ структурно-логических связей её компонентов для формирования у обучающихся базовых операций умения моделирования процессов и явлений в живой природе.

Проведенные нами исследования позволили сформулировать следующие выводы:

1. Использование ИКТ в образовании обусловлено логикой развития информационных средств обучения, имеет обширный отечественный и зарубежный опыт. К ИКТ разные авторы относят следующие виды обучения: электронное обучение, дистанционное обучение, обучение с применением компьютеров, сетевое обучение, виртуальное обучение.

2. На современном этапе развития образовательных систем с учетом цифровизации всех отраслей жизни и деятельности современного общества возрастает дидактическая роль ИКТ в образовании, появляются новые возможности, строже становятся требования к организации образовательного процесса с использованием ИКТ в основной школе. Выделены основные

функции ИКТ в образовании, направления использования, составляющие дидактический потенциал ИКТ. При изучении зоологии целесообразно применение средств наглядности на основе ИКТ в виде таблиц, графиков, диаграмм, SmartArt объектов, вести фото- и видеофиксацию опытов, просматривать видеофрагменты, использовать электронные образовательные ресурсы (Раздел «Методическая помощь» сайта корпорации «Российский учебник», Сайт ЛЕСТА, сервис «Классная работа», Официальный сайт государственного Дарвиновского музея, Ресурс college.ru, Проект «Вся биология», Электронная версия журнала «Биология» (с 2000 по 2018 гг.) и др.).

3. Подготовлено учебно-методическое сопровождение образовательного процесса по зоологии с использованием ИКТ:

– требования к организации образовательного процесса с использованием средств ИКТ на основе санитарно-гигиенических правил (по СП 2.4.3648-20);

– дидактические материалы по использованию видеофрагментов на уроках зоологии;

– дидактические материалы для подготовки интегрированного проекта по теме «Звукоизлучение в мире животных»;

– методические указания для обучающихся к выполнению и оформлению исследовательской работы, проекта;

– дидактические материалы для подготовки к урокам зоологии эколого-краеведческой направленности с использованием электронной информационно-образовательной среды МБОУ «Лицей №13».

4. Педагогический эксперимент показал целесообразность совершенствования форм, методов и средств использования ИКТ в образовательном процессе по зоологии в основной школе:

– методы педагогического исследования на поисковом этапе эксперимента позволили обосновать возможность и основные направления использования ИКТ в при обучении зоологии: обеспечение наглядности, доступ-

ности и оперативности подготовки фото, видео, аудио иллюстраций к занятиям, использование графических, текстовых, анимационных возможностей компьютерной техники для создания рисунков, схем, моделей, раскрывающих сущность понятий зоологии, структуру и взаимосвязи систем живого организма и внешней среды, особенности протекающих в живых организмах процессов;

– обучающий и обобщающий этапы педагогического эксперимента показали эффективность выбранных организационных форм, методов и средств реализации биологического содержания на основе выбранных направлений использования ИКТ при обучении зоологии в основной школе, так в экспериментальной группе увеличилась качественная успеваемость на 20 %;

– доказано положительное влияние использования ИКТ на уроках зоологии на формирование познавательных УУД: умения осуществлять наблюдения, целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач, формирование самостоятельности как регулятивного качества обучающегося. Так, коэффициент полноты выполнения операций умения осуществлять наблюдения в экспериментальной группе выше на 0,9, чем в опытной. Сформированность умения самостоятельного поиска информации в экспериментальной группе к концу эксперимента на 15 % выше.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. АнтиТренинги – платформа для вашей онлайн-школы: официальный сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://antitreningi.ru/info/progress/> (дата обращения 12.01.2022). – Текст: электронный.
2. Батышев С. Я. Основы профессиональной педагогики / С. Я. Батышев, С. А. Шапоринский, Г. Ф. Комаров; /Под ред. С. Я. Батышева и С. А. Шапоринского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш. школа, 1977. – 504 с.
3. Буданцев Д. В. Цифровизация в сфере образования: обзор российских научных публикаций / Д. В. Буданцев // Молодой ученый. – 2020. – № 27 (317). – С. 120-127. – URL: <https://moluch.ru/archive/317/72477/> (дата обращения: 04.03.2021).
4. Вербицкий А. А. Психолого-педагогические основы построения новых моделей обучения/ А. А. Вербицкий // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2011. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskie-osnovy-postroeniya-novyh-modeley-obucheniya> (дата обращения: 11.11.2021).
5. В мире животных // RUTUBE: [сайт]. – 2021. – URL: <https://rutube.ru/tags/video/4932/> (дата обращения: 11.11.2021).
6. ВПР 2019 по биологии. 7 класс. Все варианты с ответами // ВПР класс.ru : [сайт]. – 2019. – URL: <https://vprklass.ru/7-klass/biologija-7-klass/2019-vse-varianty-otvetami> (дата обращения: 11.07.2021).
7. ГОСТ Р 52653-2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения: национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2008-07-01 /Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. Официальное. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 8 с.
8. Дворецкая А. В. Основные типы компьютерных средств обучения / А. В. Дворецкая // Школьные технологии. – 2004. – № 3. – С. 39.

9. Касатеев П. А. Применение систем обучения e-Learning в России: предпосылки и необходимость / П. А. Касатеев // Вестник СГТУ. – 2012. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sistem-obucheniya-e-learning-v-rossii-predposylki-i-neobhodimost> (дата обращения: 09.11.2021)
10. Козлова Н. Ш. Цифровые технологии в образовании /Н. Ш. Козлова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2019. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 04.03.2021).
11. Колесников А. К. Информационные компьютерные технологии в образовании /А. К. Колесников, Е. В. Оспенникова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2005. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-kompyuternye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 04.03.2021)
12. Конституция Российской Федерации: официальный сайт. – Москва, 2001 – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения 21.01.2022). – Текст: электронный.
13. Матрос Д. Ш. Школа информатизации процесса обучения / Д. Ш. Матрос. – Москва : Центр «Педагогический поиск», 2011. – 128 с.
14. Манако А. Ф. ИКТ в образовании: эволюция, конвергенция и инновации / А. Ф. Манако, А. С. Воронкин // ОТО. 2014. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ikt-v-obrazovanii-evolyutsiya-konvergentsiya-i-innovatsii> (дата обращения: 20.01.2022).
15. Монахов В. М. Дидактическая аксиоматика когнитивной теории педагогических технологий / В. М. Монахов // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – № 3-1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskaya-aksiomatika-kognitivnoy-teorii-pedagogicheskikh-tehnologiy> (дата обращения: 09.11.2021).

16. Национальный проект «Образование» // Министерство Просвещения Российской Федерации : [сайт]. – 2019. – URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 09.11.2021).

17. Нестерова И. А. Информационно-коммуникативные технологии /И. А. Нестерова // Энциклопедия Нестеровых. – URL: <https://odiplom.ru/lab/informacionno-kommunikativnyye-tehnologii.html> (дата обращения: 20.02.2022).

18. Никулина Т. В. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2018. – №8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatizatsiya-i-tsifrovizatsiya-obrazovaniya-ponyatiya-tehnologii-upravlenie> (дата обращения: 14.02.2022).

19. Особо охраняемые территории Челябинской области // Мультиурок: [сайт]. – 2014. – URL: <https://multiurok.ru/files/osobo-okhraniaiemyie-tierritorii-chieliabinskoi-ob.html> (дата обращения 13.01.2022).

20. Открытое образование: предпосылки, проблемы и тенденции развития : монография / Под ред. В. П. Тихомирова. – Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2000. – 178 с.

21. Оценка качества электронных образовательных ресурсов // Корпорация «Российский учебник» : [сайт]. – 2019. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/otsenka-kachestva-eor/> (дата обращения 13.03.2021).

22. Письмо Министерства просвещения РФ от 12 октября 2020 г. № ГД-1736/03 «О рекомендациях по использованию информационных технологий» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74744797/> (дата обращения: 22.01.2022).

23. Письмо Министерства просвещения РФ от 19 марта 2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начальной общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального

ного образовании и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения, и дистанционных образовательных технологий» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73674537/> (дата обращения: 22.01.2022).

24. Письмо от 26 марта 2020 г. № 07-2408 «О направлении информации с целью организационно-методической поддержки организации дистанционного образования обучающихся с ОВЗ // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/73821478/> (дата обращения 13.01.2022).

25. Позднеев Б. М. Стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании / Б.М. Позднеев // Открытое образование. – 2007. – №6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/standartizatsiya-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovanii> (дата обращения: 09.11.2021).

26. Пономарева Н. С. Основные принципы педагогических технологий / Н. С. Пономарева // Современное педагогическое образование. – 2017. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsipy-pedagogicheskikh-tehnologiy> (дата обращения: 09.11.2021).

27. Полат Е. С. Концепция дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций в России / Е. С. Полат, А. Е. Петров, Ю. В. Аксенов. – URL: http://vbzinas.blogspot.com/2009/10/blog-post_6971.html (дата обращения: 09.11.2021).

28. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» / Минюст России. – Изд. официальное. – Москва : АО Кодекс, 2020. – 44 с.

29. Постановление от 28 января 2021 г. №2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: дата введения 2021-01-03 / Минюст России. – Изд. официальное. – Москва : АО Кодекс, 2021. – 948 с.

30. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал: [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/71770012/> (дата обращения 18.03.2021).

31. Приказ Министерства просвещения РФ от 2 декабря 2019 г. № 649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/73335976/> (дата обращения 18.03.2021).

32. Приказ Минпросвещения России от 17 марта 2020 г. № 103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73676901/> (дата обращения 18.03.2021).

33. Приказ Министерства образования и науки РФ от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2006. – URL: <https://base.garant.ru/197127/> (дата обращения 18.03.2021).

34. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Гарант.ру. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2006. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/> (дата обращения 18.03.2021).

35. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» // Гарант.ру. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2006. – URL: <https://base.garant.ru/70188902/> (дата обращения 18.03.2021).

36. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании / И. В. Роберт. – Москва : Учреждение РАО «Институт информатизации образования», 2010. – 140 с.

37. Российская электронная школа. Государственная образовательная платформа: официальный сайт. – Москва, 2019. – URL: <https://resh.edu.ru> (дата обращения 21.01.2021). – Текст : электронный.

38. Рудинский И. Д. Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения / И. Д. Рудинский, А. В. Давыдов // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2021. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnye-obrazovatelnye-tehnologii-analiz-vozmozhnostey-i-perspektivy-primeneniya> (дата обращения: 14.02.2022).

39. Сизова О. В. Анализ оснащённости общеобразовательных организаций России компьютерной техникой / О. В. Сизова, И. А. Кузнецова, Н. С. Рычихина // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2021. – №1 (65). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osnaschennosti-obscheobrazovatelnyh-organizatsiy-rossii-kompyuternoy-tehnikoy> (дата обращения: 25.12.2021).

40. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ шк. технологий, 2005. – 204 с.

41. Сысоев П. В. Современные информационные и коммуникационные технологии: дидактические свойства и функции / П. В. Сысоев // Язык и культура. – 2012. – №1 (17). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-informatsionnye-i-kommunikatsionnye-tehnologii-didakticheskie-svoystva-i-funktsii> (дата обращения: 13.02.2021).

42. Тихомирова Ю. А. Методика дистанционного обучения биологии в современной школе: на материале курса «Человек и его здоровье»: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.02 / Тихомирова Юлия Александровна; [Место защиты: Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена]. – Санкт-Петербург, 2014. – 21 с.

43. Традиционные и современные образовательные технологии в процессе преподавания биологии в условиях очного и дистанционного обучения / Ю. В. Мякишева, И. В. Федосейкина, О. Я. Сказкина, Ю. А. Алешина, Р. А. Богданова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2020. – №74. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnye-i-sovremennye-obrazovatelnye-tehnologii-v-protssesse-prepodavaniya-biologii-v-usloviyah-ochnogo-i-distantcionnogo> (дата обращения: 18.01.2022).

44. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями) // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения 18.03.2021).

45. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» // Гарант.ru. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/39> (дата обращения 18.03.2021).

46. Учебные фильмы по биологии. Репетитор по скайпу //ВКонтакте : [сайт]. – 2020. – URL: https://vk.com/topic-44024733_33683461 (дата обращения 18.09.2021).

47. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ // Гарант.ру. Информационно-правовой портал : [сайт]. – 2014. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70191362/> (дата обращения 18.03.2021).

48. Федотова Л. В. Интерактивные формы и методы обучения как основа цифровой образовательной технологии / Л. В. Федотова // Электронный научный журнал «Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании» // Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Ч.3 – 01 (70) январь 2021. – URL: <http://infed.ru/articles/1010/> (дата обращения 18.03.2021).

49. Фролова Н. Х. Становление информационно-коммуникационных технологий / Н. Х. Фролова, Е. С. Фролов // Символ науки. – 2018. – №12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy> (дата обращения: 04.03.2021).

50. Электронные образовательные ресурсы по биологии // Корпорация «российский учебник» : [сайт]. – 2022. – URL: <https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-biologii/> (дата обращения 01.02.2022).

51. Ямалетдинова А. М. Современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе / А. М. Ямалетдинова, А. С. Медведева // Вестник Башкирск. ун-та. – 2016. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-informatsionnye-i-kommunikatsionnye-tehnologii-v-uchebnom-protssesse> (дата обращения: 04.03.2021).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Требования к организации образовательного процесса с использованием средств ИКТ на основе санитарно-гигиенических правил

При организации образовательного процесса с использованием ИКТ следует соблюдать санитарно-гигиенические требования Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28 сентября 2020 года (далее СП 2.4.3648-20) [28].

Цель настоящих методических рекомендаций заключается в обеспечении безопасных условий образовательной деятельности.

1. Не допускается использование в образовательном процессе интерактивных досок, сенсорных экранов, информационных панелей и иных средств отображения информации, а также компьютеров, ноутбуков, планшетов, моноблоков, не имеющих документов об оценке (подтверждении) соответствия.

2. При использовании в образовательном процессе интерактивных досок, сенсорных экранов, информационных панелей и иных средств отображения информации, а также компьютеров, ноутбуков, планшетов, моноблоков не допустимо нарушать инструкции по эксплуатации и указания технического паспорта.

3. Минимальная диагональ монитора персонального компьютера и ноутбука должна составлять не менее 39,6 см, планшета – 26,6 см. Использование мониторов на основе электронно-лучевых трубок в образовательных организациях не допускается (п. 2.4.5 СП 2.4.3648-20).

4. Общая продолжительность использования электронных средств обучения на уроке не должна превышать время, установленное требованиями СП 2.4.3648-20

Использование интерактивной доски детьми до 10 лет не должно превышать 20 минут, старше 10 лет – 30 минут.

Использование компьютера на уроках должно составлять для учеников:

- 1-2-х классов – 20 минут,
- 3-4-х классов – 25 минут,
- 5-9-х классов – 30 минут,
- 10-11-х классов – 35 минут.

5. Применение ноутбуков обучающимися начальных классов возможно только при наличии дополнительной клавиатуры (п. 3.5.4 СП 2.4.3648-20).

6. При демонстрации детям с помощью электронного средства видеofilьмов, программ или иной информации, требующей ее фиксации в тетрадях время непрерывного использования экрана должно составлять для обучающихся начальных классов – 10 минут, 5-9-х классов – 15 минут.

7. Использование наушников допускается применять непрерывно не более часа для всех возрастных групп, но при условии, что уровень громкости не превышает 60% от максимальной (п. 3.5.10 СП 2.4.3648-20).

8. Не допускается использование для образовательных целей мобильных средств связи.

9. Не допускается одновременное использование детьми на занятиях более двух различных электронных средств (например, интерактивной доски и персонального компьютера, интерактивной доски и планшета, причем если используются 2 средства, то суммарное время работы с ними не должно превышать максимума по одному из них).

10. Зрительная дистанция до экрана обучающегося должна составлять не менее 50 см, для планшетов – размещение на столе под углом наклона 30° (п. 3.5.7 СП 2.4.3648-20).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Планируемые предметные результаты освоения биологии

Изучение предметной области «Естественнонаучные предметы» должно обеспечить:

- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом к решению различных задач;
- овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Биология:

- 1) формирование системы научных знаний о живой природе, закономерностях ее развития, исторически быстром сокращении биологического разнообразия в биосфере в результате деятельности

человека, для развития современных естественнонаучных представлений о картине мира;

2) формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии;

3) приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;

4) формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих, осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных;

5) формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;

6) освоение приемов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. «287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

Предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования с учетом общих требований Стандарта и специфики изучаемых предметов, входящих в состав

предметных областей, должны обеспечивать успешное обучение на следующем уровне общего образования.

По учебному предмету «Биология» (на базовом уровне):

1) формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;

2) умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;

3) владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;

4) понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;

5) умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;

6) умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к различным экологическим факторам;

7) умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;

8) сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков;

9) сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;

10) сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;

11) умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

12) умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;

13) понимание вклада российских и зарубежных ученых в развитие биологических наук;

14) владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

15) умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;

16) умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;

17) сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

18) умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;

19) овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культурных растений и ухода за домашними животными.

45.7.6. По учебному предмету «Биология» (на углубленном уровне):

1) умение характеризовать систему биологических наук, включающую в себя молекулярную биологию, цитологию, гистологию, морфологию, анатомию, физиологию, генетику и экологию;

2) знание основных положений клеточной теории, основ эволюционной теории Ч. Дарвина, законов Г. Менделя, хромосомной теории наследственности Т. Моргана, закона Харди-Вайнберга, закона гомологических рядов Н. И. Вавилова, основных этапов возникновения и развития жизни на Земле, биогеографических правил Аллена, Глогера и Бергмана, основных геохимических циклов; умение свободно оперировать понятиями экосистема, экологическая пирамида, трофическая сеть, биоразнообразие, особо охраняемые природные территории (резерваты), заповедники, национальные парки, биосферные резерваты; знать, что такое Красная книга; умение характеризовать место человека в системе животного мира, основные этапы и факторы его эволюции;

3) умение свободно оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии растений, животных и человека, объяснять, в чем заключаются

особенности организменного уровня организации жизни, характеризовать основные этапы онтогенеза растений, животных и человека;

4) понимание механизма самовоспроизведения клеток; представление об основных этапах деления клеток прокариот и эукариот, о митозе и мейозе, о роли клеточного ядра, строении и функции хромосом, о генах и геноме, об основах генетической инженерии и геномики; понимание значения работ по расшифровке геномов вирусов, бактерий, грибов, растений и животных; умение характеризовать подходы к анализу больших данных в биологии, характеризовать цели и задачи биоинформатики;

5) умение объяснять причины наследственных заболеваний, различать среди них моногенные и полигенные, знать механизмы возникновения наиболее распространенных из них, используя при этом понятия ген, мутация, хромосома, геном; умение свободно решать качественные и количественные задачи, используя основные наследуемые и ненаследуемые показатели сравниваемых индивидуумов и показатели состояния их здоровья; умение понимать и объяснять принципы современных биомедицинских методов; умение понимать принципы этики биомедицинских исследований и клинических испытаний;

6) умение характеризовать признаки растений и животных, объяснять наличие в пределах одного вида растений и животных форм, контрастных по одному и тому же признаку, различать среди них моногенные и полигенные, используя при этом понятия ген, мутация, хромосома, геном; умение свободно оперировать понятиями фенотип, генотип, наследственность и изменчивость, генетическое разнообразие, генетические ресурсы растений, животных и микроорганизмов, сорт, порода, штамм; умение решать качественные и количественные задачи, используя основные наследуемые и ненаследуемые показатели сравниваемых особей; понимание принципов современных методов создания сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов; понимание целей и задач селекции и биотехнологии,

основные принципы и требования продовольственной безопасности и биобезопасности;

7) понимание особенностей надорганизменного уровня организации жизни; умение оперировать понятиями микрофлора, микробиом, микросимбионт; умение свободно оперировать знаниями о причинах распространенных инфекционных заболеваний животных и человека и о причинах распространенных болезней растений, связывая их с жизненными циклами и организацией геномов вирусов, бактерий, простейших и паразитических насекомых; понимание принципов профилактики и лечения распространенных инфекционных заболеваний животных и человека и принципов борьбы с патогенами и вредителями растений;

8) интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Примерные задания для оценки уровня сформированности понятий зоологии

Примерные задания для оценки уровня сформированности понятий зоологии составлены по материалам сайта vprklass.ru [6] и представлены на рисунках 3.1–3.5.

Как называют специалиста-зоолога, объектом изучения которого является изображённое на фотографии животное?

- 1) орнитолог
- 2) гельминтолог
- 3) герпетолог
- 4) энтомолог



Объясните свой ответ с использованием названия науки по изучению этих животных.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> : 1) указание <u>специальности</u> учёного-зоолога: 1; 2) <u>объяснение</u> , например: орнитолог – учёный, изучающий птиц, а наука называется орнитологией. ИЛИ На фотографии изображена птица, а наука, изучающая птиц, называется орнитология	
Правильно указана специальность учёного-зоолога, дано объяснение	2
Правильно указана специальность учёного-зоолога, объяснение не дано / дано неправильно. ИЛИ Правильно указана специальность учёного-зоолога, в объяснении не приведено название науки	1
Специальность учёного-зоолога не указана / указана неправильно независимо от наличия объяснения. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Рисунок 3.1 – Примерные задания для оценки уровня сформированности понимания зоологии как системы наук

10.2. В описании животных зоологи часто употребляют термин «членистые конечности». Что понимают под этим термином?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать <u>объяснение</u> смысла термина, например: членистые конечности – органы движения членистоногих (насекомых, ракообразных, паукообразных), состоящие из члеников и представляющие собой подвижные рычаги	
Правильно дано объяснение термина	1
Объяснение термина не дано / дано неправильно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

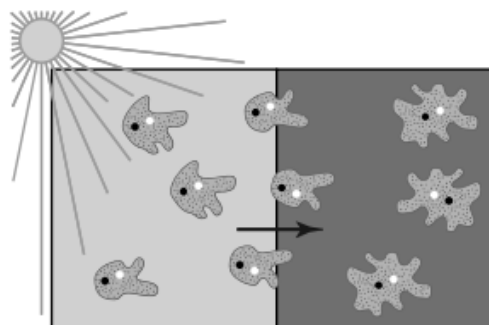
10.2. В описании животных зоологи часто употребляют термин «диафрагма». Что понимают под этим термином?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать <u>объяснение</u> смысла термина, например: диафрагма – мышца, разделяющая грудную и брюшную полости тела	
Правильно дано объяснение термина	1
Объяснение термина не дано / дано неправильно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

Рисунок 3.2 – Примерные вопросы для оценки уровня сформированности понятий о морфологических признаках животных

Учёный-биолог осветил одну часть сосуда с водой, а другую нет, и через некоторое время он наблюдал реакцию амёб, изображённую на рисунке. Как учёные-биологи называют это явление?

- 1) рефлекс
- 2) питание
- 3) раздражимость
- 4) фотосинтез



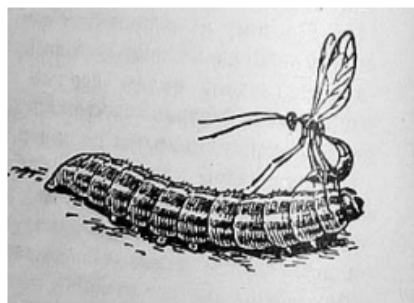
Объясните свой ответ, воспользовавшись результатами эксперимента учёного-биолога.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> : 1) указание <u>явления</u> : 3; 2) <u>объяснение</u> , например: раздражимость – способность организма реагировать на внешнее воздействие окружающей среды: в эксперименте все амёбы отреагировали на свет движением в неосвещённую сторону	
Правильно указано явление, дано объяснение	2
Правильно указано явление, объяснение не дано / дано неправильно	1
Название явления не указано / указано неправильно независимо от наличия объяснения. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Рисунок 3.3 – Примерные задания для оценки уровня сформированности научных представлений о биологических процессах, явлениях

Как называют научный метод, который позволяет учёным-зоологам изучать процесс, откладывания яиц в тело гусеницы?

- 1) метод моделирования
- 2) экспериментальный метод
- 3) метод измерения
- 4) метод наблюдения



Объясните свой ответ, воспользовавшись знанием научных методов биологии.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> : 1) указание <u>научного метода</u> : 4; 2) <u>объяснение</u> , например: метод наблюдения используется в зоологии для изучения объектов живой природы в естественных условиях	
Правильно указан научный метод, дано объяснение	2
Правильно указан научный метод, объяснение не дано / дано неправильно	1
Название научного метода не указано / указано неправильно независимо от наличия объяснения. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Рисунок 3.4 – Примерные задания для оценки уровня сформированности понятий о научных методах биологии

10.2. В описании животных зоологи часто употребляют термин «вводной сифон». Что понимают под этим термином?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать <u>объяснение</u> смысла термина, например: вводной сифон – трубчатый орган, соединяющий мантийную полость с внешней средой, ИЛИ орган, по которому вода поступает в мантийную полость	
Правильно дано объяснение термина	1
Объяснение термина не дано / дано неправильно	0
<i>Максимальный балл</i>	1

Рисунок 3.5 – Примерные задания для оценки уровня сформированности общенаучных понятий

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Этапы реализации интегрированного проекта «Звукоизлучение в мире животных»

1. Определение темы, поиск и анализ проблемы проекта.
2. Постановка цели и задач проекта.
3. Реализация проекта.
 - 3.1. Сбор информации по теме проекта.
 - 3.2. Анализ информации, полученной из различных источников.
 - 3.3. Проведение экспериментальной части проекта, описание результатов.
 - 3.4. Подготовка текста проекта, выбор иллюстративных материалов.
4. Защита проекта.
 - 4.1. Подготовка презентационных материалов.
 - 4.2 Презентация проекта.
5. Оценка и самооценка проекта.

Методологический аппарат проекта «Звукоизлучение в мире животных»

Актуальность проекта обусловлена:

– на методологическом уровне необходимостью формирования у обучающихся основ исследовательской деятельности, ценностного отношения к окружающей среде;

– на теоретическом уровне: необходимостью повышения качества биологического образования за счет обобщения и систематизации учебного материала различных тем зоологии, углубления биологического знания на основе межпредметных связей биологического и физического содержания образования, реализации связи учебного знания с жизнью через изучение региональной фауны

– развитие интереса к изучению зоологии;

Цель проекта: изучение звуков животного мира.

Задачи, решаемые проектом:

- сбор, анализ и систематизация информации по звукоизлучению в мире животных;
- исследование звуков животного мира (в городской среде, сельской местности, лесу, около реки, степи, проч.);
- представление и защита результатов исследования.

Методы, реализуемые при выполнении проекта.

Теоретические: поиск информации по проблеме исследования, её обобщение, систематизация, анализ.

Практические: проведение эксперимента по записи звуков животного мира в определенном участке окружающей среды, подготовка текстовых, иллюстративных материалов, презентации по проекту.

Планируемые результаты.

Личностные:

- повышение интереса обучающихся к изучению зоологии, формирование мотивации к учебной деятельности по предмету;
- повышение уровня сформированности экологической культуры через изучение региональной фауны.

Метапредметные:

- расширение и углубление признаков предметных биологических понятий и формирование общепредметных понятий (звук, информация).;
- формирование УУД: регулятивных (целеполагание, планирование, самооценка и самоконтроль), коммуникативных (умение строить речевое высказывание, умение слушать и понимать других, умение оформлять результаты исследования в устной и письменной форме), познавательных (умение работы с новой информацией, умение интерпретировать научную информацию, учебно-исследовательские умения).

Предметные:

- повышение качества усвоения содержания зоологического образования.

Процедура и критерии оценивания проекта «Звукоизлучение в мире животных»

Оценка педагогической эффективности проектной деятельности – это определение того, насколько достигнутые результаты отвечают поставленным дидактическим целям и методическим задачам, то есть соответствуют ли новые приращения запланированным компетенциям, знаниям, умениям и навыкам учащихся.

Критерии – это перечень различных видов деятельности обучающегося, которую он осуществляет в ходе работы и должен в совершенстве освоить в ее результате и которая может быть оценена. Главные требования к критериям оценивания, применяемым в проектной деятельности, должны показать: обучающимся – успехи и недочеты их проектной работы, учителю – педагогическую эффективность примененного им проектного метода обучения.

Дескрипторы – описание уровней достижения учащегося по каждому критерию, они последовательно описывают все шаги по достижению наилучшего результата и оцениваются определенным количеством баллов: чем выше достижение, тем больше балл по данному критерию.

Критерии показывают (таблицы 4.1-4.6), чему должен научиться ребенок, а дескрипторы показывают, как он это может сделать. Если критерии можно представить себе в виде лестничных маршей, то дескрипторы – это отдельные ступеньки, поднимаясь по которым можно уверенно продвигаться к цели. Максимальный балл за каждый критерий –3.

Таблица 4.1 – Критерий 1 «Постановка цели, планирование путей её достижения»

Дескриптор	Баллы
Цель не сформулирована	0
Цель сформулирована, но план ее достижения отсутствует	1
Цель сформулирована, обоснована, дан схематичный план ее достижения	2
Цель сформулирована, четко обоснована, дан подробный план ее достижения	3

Таблица 4.2 – Критерий 2 «Глубина раскрытия темы проекта»

Дескриптор	Баллы
Тема проекта не раскрыта	0
Тема проекта раскрыта фрагментарно	1
Тема проекта раскрыта, автор показал знание темы в рамках школьной программы	2
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	3

Таблица 4.3 – Критерий 3 «Разнообразие источников информации, целесообразность их использования»

Дескриптор	Баллы
Использована не соответствующая теме и цели проекта информация	0
Большая часть представленной информации не относится к теме работы	1
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	2
Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	3

Таблица 4.4 – Критерий 4 «Соответствие требованиям оформления письменной части»

Дескриптор	Баллы
Письменная часть проекта отсутствует	0
В письменной части работы отсутствуют установленные правилами порядок и четкая структура, допущены ошибки в оформлении	1
Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру	2
Работа отличается четким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами	3

Таблица 4.5 – Критерий 5 «Качество проведения презентации»

Дескриптор	Баллы
Презентация не проведена	0
Материал изложен с учетом регламента, однако автору не удалось заинтересовать аудиторию	1
Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Таблица 4.6 – Критерий 6 «Качество проектного продукта»

Дескриптор	Баллы
Проектный продукт отсутствует	0
Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	1
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	2
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	3

Дидактическое сопровождение к проекту «Звукоизлучение животных»

Введение

Как животные воспроизводят звуки? Среди разнообразных приемов, которыми они пользуются, существуют два основных способа.

Первый называется инструментальным или механическим и заключается в том, что для производства звуков используются любые части тела, кроме тех, которые связаны с дыхательной системой.

Дятел барабанит по стволу сухого дерева – он производит звуки инструментальным способом. Заяц стучит лапами о сухой субстрат – он производит инструментальные звуки. Насекомые двигают лапками или надкрыльями друг о друга, краб стучит клешней о панцирь – варианты бесконечно разнообразны, в каждой группе животного мира свои.

Настоящий голос в отличие от инструментального требует использования воздушной струи, поэтому он связан с дыхательной системой. На пути воздушной струи устанавливаются ограничители – мягкие или жесткие. Их вибрация при прохождении воздуха сопровождается излучением звука. Настоящий голос достигает наибольшего развития у высших позвоночных. Звуки, излучаемые дыхательным способом, очень многообразны. Например, песни птиц, человеческий голос воспроизводятся с помощью дыхательной системы. Таким же способом излучают звуки лягушки, крокодилы, гекконы.

Звукоизлучение членистоногих

В процессе эволюции различные виды животных выработали способы испускания звуковых сигналов, которые удобны для внутривидового общения и для охоты. Органы звукоизлучения у животных весьма разнообразны. Голосовой аппарат имеется далеко не у всех представителей животного мира, и многие из них пользуются для испускания звука инструментальным способом. Насекомые для испускания звука применяют различные органы, несущие помимо звукоизлучения другие функциональные нагрузки (крылья, ноги и т.п.).

Членистоногие издают звуковые сигналы трением или ударами одних органов о другие, вибрацией мембран, пропусканием воздуха через отверстие. Так, крабы издают звуки трением одной ноги о другую или о панцирь. У кузнечика на внутренней поверхности одного надкрылья находится зазубренная жилка, которая при смыкании и размыкании надкрылий трется о внутренний край другого надкрылья (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Звукоизлучение членистоногих

Хорошо известны звуки, возникающие при вибрациях крыльев, мух, пчел. Ударные механизмы используются некоторыми видами муравьев, пауков, жуков. Особенно громкие звуки издают жуки-точильщики, которые, ударяя головой о стенки ходов, сделанных ими в древесине, вызывают звуки, напоминающие тиканье часов (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Звукоизлучение насекомых

Большинство звуков, издаваемых членистоногими, состоят из следующих друг за другом импульсов, возникающих при однократном срабатывании соответствующего органа (надкрылья, крыла и т.п.), и имеют сложные акустические спектры, характерные для шумов. Звуки эти, как правило, высокочастотные и часто лежат в ультразвуковом Диапазоне.

Звукоизлучение рыб

Рыбы значительную часть звуков дают при движении в результате срыва водяных вихрей с поверхности их тела. Звуки движения особенно интенсивны у рыб, тело которых плохо обтекаемо, и спектр этих звуков имеет шумовой характер. Тем не менее, каждый вид рыб издает при движении характерные для него звуки. Так, ставрида издает звуки, напоминающие хруст, лещ – хрип, морской карась – щелчки.

Специфические звуки издаются рыбами при захвате пищи. Хищные рыбы (судак, щука, акула) – заглатывают добычу целиком – без пережевывания. Захват добычи сопровождается резкими щелчками. Другие виды рыб (окуневые, ставридовые, кефалевые) предварительно перетирают пищу, и при этом возникают звуки от трения зубов, имеющие шумовой характер и воспринимающиеся, как скрежет (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Звукоизлучение рыб

Своеобразным звукоизлучательным органом рыб является плавательный пузырь, образованный тонкой упругой мембраной, внутри которой находится некоторый объем воздуха. Если к пузырю приложить кратковременную силу (удар, толчок), то он приходит в колебательное движение и излучает в воду звуковые волны. Для приведения плавательного пузыря в колебательное движение рыбы используют расположенные по их бокам барабанные мышцы. В зависимости от строения плавательного пузыря и барабанной мышцы, голоса рыб могут быть весьма разнообразными. Они могут напоминать барабанную дробь (японский ерш), карканье, хрюканье и даже давать чистые тоны.

Акустическая активность рыбы зависит от времени года и суток и от вида рыб. Некоторые виды наиболее «разговорчивы» утром, другие днем или ночью. Особенно усиливается акустическая активность в брачный период. Установлено, что издаваемые рыбами звуки играют значительную роль в стимулировании и синхронизации половой активности. Характерные звуки издаются так же рыбам и при охоте, спасении от хищников, при миграциях.

Изучение звуков, издаваемых рыбами, имеет очень большое значение для рыбного промысла.

Звукоизлучение рептилий

Звуки, издаваемые рептилиями однообразны. Их шипение служит скорее для отпугивания врагов, чем для общения (рисунок 4.4.).



Рисунок 4.4 – Звукоизлучение змей

Гремучие змеи гремят на кончиках своих хвостов. Когда они вибрируют погремушкой, ее сегментированные части сталкиваются друг с другом, чтобы произвести громкий дребезжащий звук, который предупреждает хищников. Гремучие змеи издают этот дребезжащий звук всякий раз, когда чувствуют угрозу. Хотя дребезжание-это звук змеи по умолчанию, который делают гремучие змеи, не удивляйтесь, услышав шипение гремучих змей при угрозе.

Некоторые змеи из семейства гадючьих, а также неядовитые колубриды, такие как крысиная змея, также издают звуки, похожие на погремушки, хотя у них нет погремушек. Эти змеи издают грохочущие звуки, ударяясь хвостами о камни или высокую траву.

Королевская кобра – самая длинная ядовитая змея в мире. Король кобр питается другими змеями, в том числе ядовитыми змеями, такими как ямочные гадюки и кобры. Королевская кобра также является единственным представителем своего рода, несмотря на свое название «кобра». Хотя считается, что королевские кобры избегают людей, они могут стать очень агрессивными при столкновении и издавать громкий шипящий звук.

Шипение королевской кобры резонирует ниже 2500 Гц и доминирует на частоте 600 Гц. На этой низкой частоте шипение кобры «ближе к человеческому голосу» и звучит как рычание. Более низкую частоту шипения королевской кобры можно отнести к дивертикулам трахеи, которые резонируют на более низкой частоте.

По иронии судьбы, мангровая крысоловка, обычная добыча королевской кобры, тоже рычит.

Западная крючконосая змея и сонорская коралловая змея имеют много общего. Они оба маленькие змеи, они роют норы, и они оба родом из северо-западной Мексики и юго-западной части Соединенных Штатов. У них также есть общий защитный механизм, известный как клоакальное выскакивание.

Клоака – это тракт, через который змеи пропускают отходы и откладывают яйца. Когда Западная Крючконосая змея и Сонорская коралловая змея находятся под угрозой, они выталкивают воздух через клоаку, издавая громкий хлопающий звук.

Клоакальные хлопки и змеиные звуки, производимые во время этого защитного поведения, наблюдались в нескольких исследованиях. В лабораторном исследовании западных крючконосых и сонорских коралловых змей, проведенном Брюсом Янгом в колледже Лафайетт, морфолог пришел к выводу, что клоакальное выскакивание происходит, когда змеи чувствуют угрозу. Морфолог сообщил, что в некоторых случаях хлопки были настолько энергичными, что поднимали змей с земли.

Чешуйчатая гадюка, маленькая, раздражительная, агрессивная и ядовитая змея, издает защитный змеиный шум, который отличается от большинства других змей. Когда чешуйчатая гадюка чувствует угрозу или тревогу, она складывается в S-образные кольца, и при этом ее чешуйки трутся друг о друга, издавая звук, похожий на шипение змеи. Это известно как стридуляция. Когда чешуйчатая гадюка издает этот предупреждающий звук, всегда лучше избегать его. Это происходит потому, что чешуйчатые гадюки быстро нападают, и их укус часто приводит к смертельному исходу.

Гадюки, которые являются коренными жителями засушливых районов Африки, Азии и Аравии, как сообщается, вызывают больше смертей, чем все другие виды змей в этих регионах.

Когда змея движется в своем террариуме, вы услышите шум, когда ее чешуя трется о предметы, субстрат и растения. Это нормально, если только движение не кажется возбужденным.

Звукоизлучение птиц

Птицы издают звуки удивительно разнообразные как по громкости, так и по частотному диапазону и спектральному составу (тембру), однако не все звуки издаются голосовым аппаратом. Многие безголосые птицы обладают «инструментальным» голосом, в производстве которого принимают участие клюв, лапы и крылья.

Так же, как и движение рыб, полет птиц сопровождается определенными звуками, по которым, например, многие птицы распознают приближение пернатых хищников. Лишь только у некоторых видов птиц (совы) специальные приспособления гасят создающие звуки воздушные вихри, и эти птицы летают почти бесшумно.

Издаваемые птицами инструментальные звуки весьма разнообразны. Так, аисты издают щелкающие звуки при открывании и закрывании клюва, Голуби в полете ударяют одним крылом о другое. Дятлы создают барабанную дробь ударами клюва, причем специально отыскивают хорошо резонирующие сорта деревьев с участками высохшей древесины. Инструментальные звуки выполняют определенные биологические функции. Так, цыплята призывают наседку ударами клювиков о доску, а барабанная дробь дятла является брачным сигналом.

Однако основную роль в качестве сигнала общения играет у птиц дыхательный голос, источником которого является нижняя гортань, расположенная в месте разветвления трахеи на бронхи. Гортань представляет собой механоакустический преобразователь, в котором часть кинетической

энергии протекающего потока воздуха преобразуется в энергию звуковой волны (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Звукоизлучение птиц

Не вдаваясь в подробности довольно сложного устройства гортани, рассмотрим лишь ее приблизительную схему. В гортани имеются две мембраны – внешняя и внутренняя голосовые перепонки. При быстром прохождении струи воздуха в гортани, давление между голосовыми перепонками падает, они сходятся и закрывают щель между ними. Скорость потока падает до нуля, статическое давление возрастает, раздвигает перепонки, и процесс повторяется, в результате чего возникает пульсация воздушной струи, поражающей звуковую волну. Специальные мышцы могут изменять натяжение перепонки и ширину просвета в бронхах, что влияет на частоту и амплитуду звуковых колебаний. Строение гортани птиц представлено на рисунке 4.6.

Для увеличения громкости испускаемого сигнала необходим резонатор. Так как чем больше длина трубы, тем ниже частота испускаемого звука, то у некоторых птиц (куриные, журавли) трахеи настолько длинные, что, будучи свернуты в петли, располагаются под легкими и под кожей.

Необходимость издавать звуки низкой частоты диктуются образом жизни некоторых птиц, так как чем меньше частота звука, тем меньше его поглощаемость в воздухе, в траве и листве.

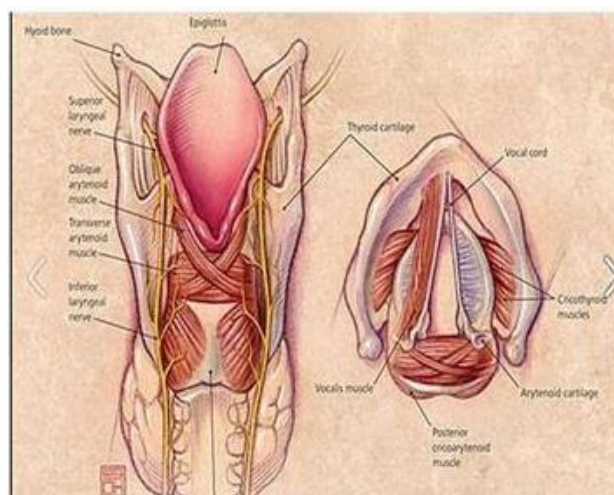


Рисунок 4.6 – Гортань птицы

Звуки, издаваемые птицами, лежат в основном в диапазоне 0,2 – 12 кГц, однако некоторые птицы могут издавать звуки, находящиеся в области ультразвука (до 30 и даже до 50 кГц). Крупные птицы, как правило, обладают более низкими голосами (до 1 кГц), а голоса мелких птиц находятся в высокочастотной области. Интенсивность птичьих голосов бывает очень велика. Так, пение канарейки заглушает голос человека, хотя масса канарейки в 1000 раз меньше массы человека.

Интересно отметить, что голоса различных видов птиц имеют различные частоты основных тонов и находятся в разных участках спектра и поэтому не создают взаимных помех, что имеет большое экологическое значение. Так, сигналы опасности, которые используются воробьиными, находятся в высокочастотной области спектра и почти не воспринимаются пернатыми хищниками, у которых испускание и восприятие звуков связано с низкими частотами.

Использование для внутривидовой сигнализации определенного частотного диапазона не означает, что голосовой аппарат данного вида птиц не может использовать другие частоты. Некоторые птицы (попугаи, вороны), как известно, в состоянии даже имитировать человеческую речь. Акустические сигналы (крики, воркование, карканье) несут с собой значительную информацию (призыв, сигналы угрозы, бедствие, брачные сигналы) и играют очень большую роль в жизни птиц.

Звукоизлучение млекопитающих

Млекопитающие, как и другие виды животных, могут издавать инструментальные звуки. Так, зайцы передают друг другу информацию стуком лап по земле или по деревьям (рисунок 4.7), обезьяны хлопают ладонями, дикобразы трещат иглами и т.д.



Рисунок 4.7 – Передача информации зайцами

Зайцы передают информацию стуком лапами по земле, однако основную роль в общении между млекопитающими играют голосовые звуки.

Источником звука у млекопитающих является верхняя гортань, находящаяся в верхней части трахеи.

Роль резонаторов выполняют гортанные метки, ротовая полость, носовая полость (хобот слона) и даже легкие. У некоторых животных истечение воздушной струи происходит плавно и возникают длительные звуки постоянной частоты (мычание коровы, вой волков). Но у большинства животных звуки модулируются по частоте и по амплитуде изменением размеров голосовой щели голосовыми связками, движениями языка, губ, изменением формы ротовой полости. На рисунке 4.8 представлена голосовая щель млекопитающих при свободном дыхании и при создании голоса.

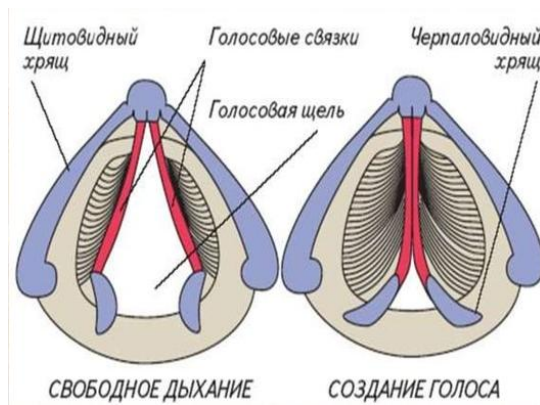


Рисунок 4.8 – Голосовая щель млекопитающих при свободном дыхании и создании голоса

Звуки, издаваемые млекопитающими, в высшей степени разнообразны. Они могут представлять собой не голосовые шумы (т.е. шумы, издаваемые без участия гортани: сопенье, фырканье), а одиночные звуки (редкий лай собак, лисиц), двуслоговые звуки (мяуканье кошек) и т.п. Характер сигнализации и спектральный состав звуков усложняется в связи с развитием мозга. Различные виды Животных в состоянии испускать звуки в пределах частот от нескольких герц до сотен килогерц.

Водные млекопитающие представлены на рисунке 4.9.



Рисунок 4.9 – Водные млекопитающие

Китообразные – имеют голосовой аппарат, хорошо приспособленный для создания звуков в воде, хотя принципиально гортань китообразных почти не отличается от гортани наземных млекопитающих. Например, у белуги перепонка в задней части гортани образует множество складок, в гортани имеются специальные карманы и мешочки. Все это позволяет белуге

модулировать, издаваемую ею звуковую волну и испускать самые разнообразные звуки, столь сильные, что их слышно даже, если животное находится под водой.

Как было установлено учеными, звуковая сигнализация играет весьма значительную роль среди морских животных и рыб. Так, стая дельфинов, преследующая косяк скумбрии, ведет себя аналогично стае собак. При погоне они издают звуки, напоминающие лай, затем, догнав косяк, они переходят на высокочастотные свисты, приводящие скумбрию в панику. Косяк теряет ориентировку, и рыбы собираются в кучу, после чего дельфины со звуками, напоминающими мяуканье, начинают расправляться с добычей.

Заключение

При изучении воспроизводства звуков ученые используют самые совершенные методы – скоростную киносъемку, электроакустические приборы. Для изучения работы голосовых связок человека применяют волоконную оптику, позволяющую сфотографировать положение голосообразующих органов в разные моменты звукообразования. Несмотря на это, многие вопросы голосообразования остаются пока неисследованными.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Использование видеотреагментов на уроках зоологии

Использование на уроках зоологии видеотреагментов позволяет довести до обучающихся большой поток информации за достаточно короткое время. При этом у школьников развивается зрительная память, акцентируется внимание на важных объектах за счет фрагментарной подачи материала, сочетания нескольких компонентов визуализации учебного материала: текста, рисунка, анимации, а также звукового сопровождения и других элементов.

Использование видеотреагментов возможно на любых этапах урока и в любых формах его организации. В начале урока с целью формирования мотивации к изучению той или иной темы, актуализации опорных знаний, формулировании цели урока. Например, после просмотра видеотреагмента, можно попросить обучающихся прокомментировать процесс или явление; можно отключить звук, остановить кадр, и предложить обсуждение дальнейшего протекания явления или процесса.

При обобщении, структурировании учебных материалов можно предложить заполнить таблицу, составить краткий конспект, найти ответ на вопрос на основе просмотренного видеотреагмента.

При контроле достижения планируемых результатов можно предложить для решения обучающимся содержащиеся в видеотреагменте ситуационные задачи по пройденной теме.

При организации самостоятельной работы обучающихся видеотреагменты могут быть использованы как часть сообщения, иллюстрирующего сообщение обучающегося, при этом их просмотр, анализ, комментирование развивает речь, мышление, память, учит конкретизировать, выделять главное, устанавливать логические связи. Использование богатейших электронных ресурсов видеоматериалов для подготовки к урокам, в том

числе и англоязычных сайтов, можно использовать как непосредственно на уроке, так и при создании мультимедийных презентаций [5, 46] (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Краткий каталог видеофрагментов для уроков зоологии

Информация для просмотра	Режим доступа
<i>1</i>	<i>2</i>
Тип «Простейшие»	
Простейшие	https://vk.com/video-44024733_456239079
Простейшие. Амеба Протей	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Простейшие. Саркодовые	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Амеба и другие корненожки и лучевики	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Простейшие. Жгутиконосцы	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Малярия	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Лейшманиоз	vk.com/video-44024733_456239130
Трипаносомоз	vk.com/video-44024733_456239129
Споровики.	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Инфузория-туфелька	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Систематика инфузорий	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Типы кишечнораотовые и губки	
Тип кишечнораотовые (20 мин.)	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип кишечнораотовые (6 мин.)	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Многообразие кишечнораотовых	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Губки	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип плоские черви	
Плоские черви	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Плоские черви. Белая планария	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Плоские черви. Бычий цепень	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629

Продолжение таблицы 5.1

1	2
Тип круглые черви	
Круглые черви	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Жизненный цикл аскариды	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип кольчатые черви	
Кольчатые черви	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
ЦНС кольчатых червей	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Кровеносная система кольчатых червей	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип иглокожие	
Иглокожие	https://vk.com/video-44024733_456239061
Тип моллюски	
Моллюски	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Моллюски (серия сериала «Форма жизни»)	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип членистоногие	
Ракообразные	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Ракообразные. Речной рак	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Класс паукообразные	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Класс насекомые. Развитие насекомых с полным и неполным превращением	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Чувства насекомых	https://vk.com/video-44024733_456239073
Как видят насекомые	https://vk.com/video-44024733_456239108
Систематика насекомых. Отряд двукрылые	https://vk.com/video-44024733_456239059
Отряд жесткокрылые	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Жуки	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Отряд чешуекрылые (16 мин)	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Отряд чешуекрылые (3:57 мин)	https://vk.com/video-44024733_456239122
Жизненный цикл бабочки	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629

Продолжение таблицы 5.1

1	2
Поденки	https://vk.com/video-44024733_456239067
Отряд перепончатокрылые	https://vk.com/video-44024733_456239062
Осы	https://vk.com/video-44024733_456239064
Паразитические перепончатокрылые	https://vk.com/video-44024733_171528194
Шмели	https://vk.com/video-44024733_456239063
Пчелы и муравьи	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Жизнь пчелиной семьи	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Муравьи	https://vk.com/video-44024733_456239065
Поведение насекомых. Инстинкты насекомых	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Пищевые инстинкты пчел и муравьев	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Значение насекомых в природе и для человека. Биологические методы борьбы с насекомыми-вредителями	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Насекомые – друзья и враги леса	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865629
Тип хордовые	
Надкласс рыбы. Как рыбы общаются друг с другом	https://vk.com/video-44024733_456239033
Класс земноводные. Жабы.	https://vk.com/video-44024733_163885437
Размножение и развитие лягушки	https://vk.com/video-44024733_456239086
Класс пресмыкающиеся	https://vk.com/video-44024733_456239088
Ящерицы	https://vk.com/video-44024733_456239053
Змеи (1962)	https://vk.com/video-44024733_171538081
Крокодилы	https://vk.com/video-44024733_456239056
Черепahi	https://vk.com/video-44024733_456239060
Класс птицы. Полет птиц	https://vk.com/video-44024733_456239116
Эмбриональное развитие у птиц	https://vk.com/video-44024733_456239111
Гнездование выводковых птиц	https://vk.com/video-44024733_171517805
Гнездование птенцовых птиц	https://vk.com/video-44024733_456239115
Экологические группы птиц (1973 г.)	https://vk.com/video-44024733_456239076
Экологические группы птиц (ТНУ им. Вернадского)	https://vk.com/video-44024733_456239075
Птицы суши	https://vk.com/video-44024733_171517805

Продолжение таблицы 5.1

<i>1</i>	<i>2</i>
Хищные птицы	https://vk.com/video-44024733_171517796
Императорские пингвины	https://vk.com/video-44024733_456239068
Импринтинг у утят	https://vk.com/video-44024733_171078767
Класс млекопитающие. Отряд яйцекладущие	https://vk.com/video-44024733_456239046
Подкласс Сумчатые	https://vk.com/video-44024733_456239090
Отряд насекомоядные	https://vk.com/video-44024733_456239084
Отряд рукокрылые	https://vk.com/video-44024733_456239081
Отряд грызуны	https://vk.com/video-44024733_456239040
Отряд зайцеобразные	https://vk.com/video-44024733_456239047
Отряд парнокопытные	https://vk.com/video-44024733_456239042
Отряд непарнокопытные	https://vk.com/video-44024733_456239043
Отряд китообразные	https://vk.com/video-44024733_456239085
Отряд ластоногие	https://vk.com/video-44024733_456239051
Отряд хоботные	https://vk.com/video-44024733_456239050
Отряд хищные	https://vk.com/video-44024733_456239052
Отряд приматы	https://vk.com/video-44024733_456239083
Не входит в обязательную учебную программу	
Язык животных	https://vk.com/video-44024733_171078774
Думают ли животные?	https://vk.com/video-44024733_171078768
Экология. Природные экологические системы	https://vk.com/video-44024733_456239107
Экологические системы и их охрана	https://vk.com/videos-44024733?section=all&z=vide
Потаенный мир почвы	https://vk.com/video-44024733_456239072
Биосфера - среда жизни	https://vk.com/video-44024733_456239118
Биосфера и человек	https://vk.com/video-44024733_456239112
Контроль состояния окружающей среды	https://vk.com/videos-44024733?section=album_44865633
Управление качеством окружающей среды	https://vk.com/video-44024733_456239113

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Материалы для обучающихся для подготовки к урокам зоологии эколого-краеведческой направленности (источник - Электронно-информационная образовательная система МБОУ «Лицей №13»)

Троицкий заказник

Троицкий заказник расположен в Троицком районе Челябинской области. На этой территории первоначально в 1927 г. был создан Троицкий лесостепной запо-ведник, который находился в ведении Пермского университета. После ликвидации заповедника в 1951 г. территория получила статус Троицкого учебно-опытного лесного хозяйства Пермского государственного университета, в 2001 г. он получил статус государственный природный комплексный заказник.

Образованный для охраны уникальных типов почвы и растительности лесостепного Зауралья, сегодня Троицком заказнике выполняет функцию восстановления природных степных экосистем и отдельных уникальных ботанических, зоологических и пашенных объектов. Постановлением губернатора здесь выделена специальная зона, которую образуют биогеоценологические стационары, организованные Пермским государственным университетом еще в первой половине прошлого века: «Остепненные луга», «Разнотравноковыльная степь», «Солонцеватые луга», «Лесовозобновление», «Залежь-1961», «Залежь-1932». В настоящее время на территории заказника ученые Пермского университета ведут комплексные экологические исследования.

Заказник расположен в пределах Западно-Сибирской низменной страны в провинции первично-аккумулятивной озерно-морской системы. Восточная, южная и западная границы заказника являются государственной границей нашей страны с Казахстаном.

Рельеф заказника типичен для Западно-Сибирской низменности: это равнина, лишенная проточных вод, с многочисленными понижениями,

занятыми березовыми, осиновыми и смешанными березово-осиновыми колками или болотцами. В заказнике выявлено 40 разновидностей почв, причем, только солонцов и солончаков – 12 видов. Солонцы занимают более 40% этой охраняемой территории. На остальной территории распространены черноземы, прежде всего – солонцеватые. Озеро Кукай, расположенное на территории заказника, имеет площадь 0,77 кв. км, среднюю глубину 2,3 м, максимальную - 3,0 м.).

Главная достопримечательность заказника – чудом сохранившиеся нераспаханные участки ковыльных степей.

На территории заказника заложен дендрологический парк (около 100 видов древесных и кустарниковых пород) и питомник по выращиванию хвойных культур (ель голубая) на площади 0,2 га.

Особый научный интерес представляет уникальный для этой природной зоны комплекс видов растений, связанных со сфагновыми болотами на озере Кукай и комплекс галофитных видов, приуроченных к сообществам солонцов (Соленый лог).

В Троицком заказнике обитает около 145 видов птиц, из редких птиц ранее отмечался на гнездовании могильник и кречетка. В 30 гг. прошлого века здесь гнездилась одна пара большого подорлика. Из-за малых размеров заказника животный мир с течением времени стал беднее: исчезли, встречавшиеся здесь 50-60 лет назад дрофа и стрепет; уменьшилась численность серой куропатки, зайца-русака и розового скворца; исчезли степная пеструшка, большой тушканчик, серый хомячок. Появились ондатра и джунгарский хомячок.

В заказнике зарегистрировано 43 вида редких насекомых (красотка-девушка, красотка блестящая, богомол обыкновенный, бомбардир хаматус, голубая орденская лента, медведица красноточечная, пчела-плотник, шмель армянский, шмель конский, муравей рабовладелец). Мир беспозвоночных животных заказника изучен, пожалуй, лучше, чем где-либо в Челябинской области. Одних только пчелиных здесь зарегистрировано 127 видов.

Муравьев здесь 24 вида, слепней – 21, комаров – 18 видов. Список жуков этого крохотного заказника насчитывает 329 видов. Фауна пауков образована 270 видами.

Редкие виды растений: ковыль красивейший, рябчик шахматовидный, башмачок настоящий, гаммарбия болотная, кувшинка белоснежная, росянка английская, золототысячник красивый, золототысячник топяной, кастиллея бледная, пузырчатка малая, большеголовник серпуховидный.

Вокруг заказника установлена двухкилометровая буферная зона, которая обозначена аншлагами и имеет следующий режим пользования: запрещена охота, рыбная ловля, сбор грибов и ягод, рубка леса (кроме санитарной), устройство мест массового отдыха.

Некоторые редкие обитатели Троицкого заказника.:



Пахучий красотел. Статус. II категория. Вид с сокращающейся численностью.

Распространение. Зона широколиственных лесов Европы, Передняя Азия, Кавказ, Афганистан, горы Средней Азии,. На территории Челябинской области, населял все островные боры и подзону сосново-березовых лесов, протянувшуюся вдоль восточных предгорий Южного Урала. На западном макросклоне Южного Урала обитал в широколиственных лесах Ашинского и Катав-Ивановского р-нов.

В настоящее время достоверно отмечен в окрестностях г. Чебаркуля, в Ильменском заповеднике, Троицком заказнике, Санарском бору и в окрестностях г. Миньяра.

Численность. Неизвестна. Массовое появление красотелов в природе нередко связано с подъемами численности непарного и кольчатого шелкопрядов и других листогрызущих насекомых, служащих им пищей [5]. Численность пахучего красотела резко сократилась в середине XX в. из-за повышенной чувствительности вида к ядохимикатам, применявшимся в то время для борьбы с вредителями леса.

Биология. Обитает в кронах деревьев. Хорошо летает, активный хищник, охотится на гусениц листогрызущих насекомых на деревьях и на поверхности почвы. Самки красотела весной откладывают в почву от 100 до 650 яиц. Через 5-15 дней появляются личинки, к середине июля они окукливаются в почве на глубине 20-30 см. Осенью из куколок рождаются молодые жуки и остаются зимовать в куколочных колыбельках. Выходят с мест зимовки в мае.



Веретеница ломкая. Отряд Ящерицы Sauria

Семейство Веретеницевые Anguidae

Статус. II категория. Редкий вид с сокращающейся численностью. Состояние ряда популяций близко к угрожаемому.

Внесен в Красные книги Республики Башкортостан, Среднего Урала, Оренбургской области.

Распространение. От Атлантического побережья Испании и Великобритании на восток до левобережья р. Тобол и г. Тюмень; от севера Республики Карелия до Северного Кавказа.

Территория Челябинской области относится к периферии юго-восточной части ареала вида.

Численность. Ранее вид был достаточно многочислен и широко распространен в области. В Каслинском районе в 1985-1987 гг. отмечалось в среднем 8-10 особей веретеницы на 100 кв. м берега лесного ручья. За последнее десятилетие на участках с прежде высокой плотностью веретеницы ее численность снизилась почти в 5 раз. Высокая плотность вида сохранилась в основном в удаленных от поселений человека местах.

Биология. Обитает преимущественно в лиственных и смешанных лесах на опушках, в зарослях кустарников, на просеках, вырубках. В горной местности чаще селится на южных склонах. В Челябинской области отмечен преимущественно в лесной зоне, в степной зоне найден только в реликтовых борах. Изредка встречается в открытой степи с кустарниками. Нередко

обитает на огородах, в садах. Благодаря лесохозяйственной деятельности человека количество пригодных биотопов может местами увеличиваться. Питается дождевыми червями, моллюсками, насекомыми и их личинками. Яйцеживородяща. Молодые появляются в июле-августе. Плодовитость – 5-12 особей длиной 70-80 мм. Естественные враги, особенно в раннем возрасте, – землеройки, ежи, многие хищные птицы, змеи.

Лимитирующие факторы. Трансформация местообитаний в результате хозяйственной деятельности человека (выкашивание лесных полей, выжигание опушек). Нередко прямое уничтожение людьми, так как веретеница часто ошибочно считается ядовитой змеей. Отмечена гибель животных под колесами автомашин на лесных дорогах, особенно в весенний период.

Меры охраны. Внесен в Приложение III к Бернской конвенции. Необходимы запрет на уничтожение веретеницы, ограничение ее отлова в учебных и научных целях, мониторинг численности популяций. июне. Часть жуков доживает до 2-3 лет.

Лимитирующие факторы. Обработка лесных массивов ядохимикатами, промышленное загрязнение местообитаний.

Меры охраны. Охраняется в Ильменском заповеднике, Троицком заказнике, на территории памятника природы «Санарский бор». Необходим запрет применения химических средств борьбы с вредителями леса в местах обитания вида. Целесообразно расселение пахучего красотела в районы, где он обитал ранее.



Красотка-девушка. Статус. III категория. Локально распространенный, уязвимый вид. Внесен в Красную книгу Курганской области.

Распространение. Европа, Сибирь, Дальний Восток (к северу до подзоны средней тайги). Отмечен также в Монголии, на

Корейском п-ове, в Японии, северной части Китая.

В Челябинской области встречается повсеместно.

Численность. Неизвестна. Местами может быть достаточно высока. Большие скопления красотки-девушки были обнаружены, в частности, в музее-заповеднике «Аркаим» и в пойме р. Урал, в 5 км ниже с. Агаповка.

Биология. Встречается преимущественно по берегам небольших рек и ручьев. Взрослые стрекозы летают со второй половины июня по август, не удаляясь от воды. Их часто можно увидеть сидящими на листьях прибрежных растений. Яйца откладывает на вертикальные части водных растений, при этом самка довольно долго находится под водой. Личинки развиваются в водоемах с проточной водой и густой растительностью в течение 2 лет. Охотятся главным образом на личинок поденок, ползая по водным растениям. Вид остро реагирует на загрязнение водоемов и служит индикатором их чистоты.

Лимитирующие факторы. Загрязнение водоемов промышленными стоками, хозяйственное освоение прибрежных территорий.

Меры охраны. Охраняется в Ильменском, Восточно-Уральском и Южно-Уральском заповедниках, в музее-заповеднике «Аркаим», национальных парках «Таганай» и «Зюраткуль», Троицком заказнике. Необходимо предотвращение загрязнения водоемов.