ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»

Естественно-технологический факультет

Кафедра биологии, географии и методик обучения

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
канд. биол. наук, доцент
_____ Т. А. Маскаева
«____»_____2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ ЖИВОТНЫХ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Автор работы _____Е. А. Телякова

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профиль Биология. География

Руководитель работы
докт. биол. наук, профессор _____О. С. Шубина

Нормоконтролер
канд. биол. наук, ст. преподаватель _____Н. А. Дуденкова

Рецензент
канд. пед. наук, доцент _____О. А. Ляпина

Саранск 2020

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ М. Е. ЕВСЕВЬЕВА»

Факультет естественно-технологический

Кафедра биологии, географии и методик обучения

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
канд. биол. наук, доцент
_____ Т. А. Маскаева
«__ » _____2020 г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ)

Студент Телякова Е. А. группа ЕДГ-115
1 Тема: Организация исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных в дополнительном биологическом образовании
Утверждена приказом МГПИ № 3013 от 03.11.2018 г.
2 Срок представления к защите: 15.05.2019 г.
3 Исходные данные для выпускной квалификационной работы: практические данные, статьи, литературные материалы.
4 Содержание бакалаврской работы:
4.1 Введение
4.2 Теоретические аспекты организации исследования обучающихся в дополнительном образовании биолого-экологического направления
4.2.1 Современное понимание сущности дополнительного образования и место в нем биолого-экологического направления
4.2.2 Общая характеристика процесса организации исследования животных обучающимися в дополнительном образовании
4.3 Экспериментальная работа по организации исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных
4.3.1 Описание исследовательских процедур по выполнению исследований воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных
4.3.1.1 Материал и методы исследования
4.3.1.2 Обсуждение результатов исследования

4.3.2 Использование экспериментальных материалов по исследованию репродуктивной системы
4.3.2.1 Структура и содержание факультативных занятий
4.3.2.2 Виды факультативных занятий для выполнения обучающимися
4.3.2.3 Анализ результатов проведенных факультативных занятий для улучшения биологической подготовки обучающихся
4.4 Заключение
4.5 Список использованных источников

Руководитель работы
докт. биол. наук, профессор _____О. С. Шубина

Задание принял к исполнению _____Е. А. Телякова

Аннотация

Содержание

Введение……...…
1 Теоретические аспекты организации исследования обучающихся в дополнительном образовании биолого-экологического направления ……..
1.1 Современное понимание сущности дополнительного образования и место в нем биолого-экологического направления ...……..…
1.2 Общая характеристика процесса организации исследования животных обучающимися в дополнительном образовании ……..…
2 Экспериментальная работа по организации исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных ...……...…..…
2.1 Описание исследовательских процедур по выполнению исследований воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных…...
2.1.1 Материал и методы исследования……...……..……..
2.1.2 Организация и проведение эксперимента……..……
2.1.3 Обсуждение результатов исследования……..…
2.2 Использование экспериментальных материалов по исследованию репродуктивной системы……..……....
2.2.1 Структура и содержание факультативных занятий……..….
2.2.2 Виды факультативных занятий для выполнения обучающимися…….....
2.2.3 Анализ результатов проведенных факультативных занятий для улучшения биологической подготовки обучающихся……..….
Заключение……
Список использованных источников…….…...…..

Введение

Актуальность проблемы исследования.

В настоящее время загрязнение объектов внешней среды различными химическими соединениями в индустриальный век представляет растущую угрозу для здоровья животных. Влияние хозяйственной активности человека, прежде всего, весьма значительно для аграрных экосистем, так как связано с поступлением широкого спектра токсикантов в организм человека с сельскохозяйственной продукцией. Особенно опасно суммарное воздействие экотоксикантов на популяции животных и биологические объекты, их способность накапливаться и ухудшать санитарное качество продуктов животноводства, вызывать отдаленные последствия, связанные с мутагенным, эмбриотоксическим, тератогенным, канцерогенным действием.

В связи с глобальным загрязнением окружающей среды, использованием интенсивных технологий в промышленном животноводстве особую актуальность приобретает исследование воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных. Экологически неблагоприятные факторы внешней среды оказывают негативное влияние на организм продуктивных животных: нарушаются процессы обмена веществ, изменяется структура органов, возникают вторичные иммунодефициты, снижается воспроизводительная способность, что приводит к развитию различных заболеваний у животных.

В связи с этим, характер проведенного нами исследования определен тем, что несмотря на некоторую изученность проблемы воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных, многие аспекты требуют дальнейшей разработки и внедрения в практику, в том числе в системе дополнительного биологического образования.

Объект исследования – образовательный процесс в дополнительном биологическом образовании.

Предмет исследования – методика проведения факультативных занятий учащихся 8 классов.

Цель исследования – разработка факультативных занятий для учащихся 8 классов, при изучении воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных.

Задачи исследования:

1. Исследовать современное понимание сущности дополнительного образования и место в нем биолого-экологического направления.
2. Представить общую характеристику процесса организации исследования животных обучающимися в дополнительном образовании.
3. Провести экспериментальную работу по организации исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных.
4. Проанализировать результаты проведенных факультативных занятий для улучшения биологической подготовки обучающихся.

Полученные в работе исследования дают объективное представление об организации исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных в дополнительном биологическом образовании.

База исследования: ГКОУ РМ «Ширингушская санаторная школа - интернат для детей, нуждающихся в длительном лечении» Зубово-Полянского района Республики Мордовия.

Методы исследования. Теоретические – анализ и обобщение литературных данных; эмпирические – анкетирование; математические – статистическая обработка результатов.

Гипотеза исследования: повышение уровня биологических знаний и формирование у учащихся познавательного интереса при исследовании на факультативных занятиях результата воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных.

Научная новизна исследования. Разработана структура и содержание факультативных занятий для обучающихся 8 классов «Изучение влияния тяжелых металлов на организм животных».

Научно-практическая значимость. Разработанные материалы могут быть использованы в дополнительном биологическом образовании для формирования знаний у учащихся о влиянии тяжелых металлов на репродуктивную систему животных.

Апробация результатов работы осуществлялась посредством публикации статей:

1. Шубина, О. С. Свинец и его влияние на организм человека // О. С. Шубина, Н. А. Дуденкова, **Е. А. Ануфриева** // Управление биологическими системами : сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых, 5 февраля 2019 г. / редколлегия: О. В. Фролова (отв. редактор), Т.А. Парамонова, Л.А. Иванова, А.О. Андреев ; Ульяновский государственный университет. – Ульяновск, 2019. – С. 58–60.

2. **Телякова, Е. А.** Влияние свинцовой интоксикации на морфологические особенности строения яичников самок белых крыс // Е. А. Телякова, Н. А. Дуденкова, О. С. Шубяна // Актуальные проблемы науки в студенческих исследованиях (биология, география, химия и технология) : сборник научных статей по материалам VII Дистанционной Всероссийской студенческой научно-практической конференции, 26 марта 2020 г. / редколлегия: Н. А. Дуденкова (отв. ред.), В. В. Панькина ; Мордовский государственный педагогический институт. – Саранск, 2020. – С. 58–60. – ISBN 978-5-8156-0963-1.

Материалы дипломной работы используются в учебном процессе кафедры биологии, географии и методик обучения по дисциплине «Методика обучения биологии».

1 Теоретические аспекты организации исследования обучающихся в дополнительном образовании биолого-экологического направления

1.1 Современное понимание сущности дополнительного образования и место в нем биолого-экологического направления

Дополнительное образование детей является важнейшей составляющей образовательного пространства, сложившегося в современном российском обществе. Оно социально востребовано, требует постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства как образование, органично сочетающее в себе воспитание, обучение и развитие личности ребенка. В Концепции модернизации российского образования на период до 2020 года подчеркнута важнейшая роль учреждений дополнительного образования детей как одного из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов личностного, социального и профессионального самоопределения детей и молодежи. Система дополнительного образования детей Российской Федерации в ее новом качественном состоянии развивается на протяжении более 10 лет (Концепция развития.., 2014).

Сеть учреждений дополнительного образования детей составляет 18 тыс. образовательных учреждений различной ведомственной принадлежности, в том числе в системе образования – 8,9 тыс., системе культуры – 5,8 тыс., системе спорта – 1,1 тыс., общественных организаций – более 2 тыс. В них занимается свыше 10 млн. детей в возрасте от 5 до 18 лет (около 39 % от общего числа обучающихся) (Сальцева, 2010).

Кроме того, дополнительное образование детей, помимо обучения, воспитания и творческого развития личности, позволяет решать ряд других социально значимых проблем, таких как: обеспечение занятости детей, их самореализация и социальная адаптация, формирование здорового образа жизни, профилактика безнадзорности, правонарушений и других асоциальных проявлений среди детей и подростков. На основе дополнительного образования

детей решаются проблемы обеспечения качественного образования по выбору, социально-экономические проблемы детей и семьи, оздоровления российского общества в целом (Березина, 2006).

Дополнительное образование, в значительной мере осуществляется специалистами, профессионалами, мастерами своего дела, что обеспечивает его разносторонность, привлекательность, уникальность и, в конечном счете, – результативность практико-ориентированного образования.

Гибкость дополнительного образования детей как открытой социальной системы позволяет обеспечить условия для формирования лидерских качеств, развития социального творчества, формирования социальных компетенций. Система дополнительного образования детей развивается на межведомственной основе и выступает гарантом выявления, поддержки и развития одаренных детей (Малыхина, 2006).

В учреждениях дополнительного образования детей более эффективно внедряются социально-педагогические модели деятельности, поскольку традиции, стиль и методы работы этих учреждений максимально учитывают особенности социума. Следствием этого является накопление детьми опыта гражданского поведения, основ демократической культуры, самоценности личности, осознанного выбора профессии, получение квалифицированной помощи по различным аспектам социальной жизни, что влияет на социальную адаптацию детей и молодежи к изменяющимся условиям жизни (Киселева).

Одним из эффективных путей решения проблемы творческого развития личности ребёнка выступает интеграция основного и дополнительного образования, реализация личностно-ориентированного и личностно-деятельностного подходов, способных сыграть в жизни ребёнка значительную роль в достижении им вершин своего творческого развития, в определении жизненного

пути (Березина, 2006).

Характеризуя систему дополнительного образования (СДО), Березина В. А. рассматривает важный принцип классификации направлений в дополнительном образовании.

В соответствии с ним в настоящее время дополнительное образование детей развивается по пяти основным направлениям: художественно-эстетическое, техническое творчество, физкультурно-спортивная работа, эколого-биологическое, детский туризм и краеведение (Березина). Однако на практике, как видно из таблицы 1, эти направления сложились неравномерно.

Таблица 1

Количество творческих объединений и число обучающихся по основным направлениям деятельности в системе дополнительного образования детей России

Направление деятельности	**Количество творческих объединений**		**Количество обучающихся, млн. чел.**	**Количество обучающихся, %**
	Всего	**В сельской местности**		
Художественно-эстетическое	104796	14155	1,5	28
Техническое творчество	51060	5805	0,685	13
Физкультурно-спортивное	40669	5321	2,5	47
Эколого-биологическое	25897	2164	0,383	7
Туристско-краеведческое	18684	2650	0,279	5
Итого	**241106**	**30095**	**5,347**	**100**

Статистка показывает, что наиболее активно развиваются объединения художественно-эстетического и технического творчества, физкультурно-спортивной работы. В меньшей степени развиты эколого-биологическое и туристско-краеведческое направления. В сельской местности возможностей для

развития дополнительного образования детей намного меньше.

Приоритетными направлениями и видами деятельности среди девочек являются художественное образование, особенно музыка и вокал (50,9 %), хореография (30,9 %) и прикладное творчество (29,1 %), чуть меньше – спорт (25,5 %). Среди мальчиков наибольшей популярностью пользуются занятия техническим творчеством, спортом, музыкой и информатикой (Дополнительное образование, 2008).

В системе дополнительного образования техническое творчество предоставляет учащимся новые возможности для профессионального, интеллектуального и духовного развития, быстрейшей адаптации в условиях современных рыночных отношений.

Исследования показали, что дополнительное образование детей имеет большие возможности для развития творческих способностей ребёнка, его самоопределения. Выявлено, что формированию положительной мотивации учения и общественно полезной деятельности способствуют общее положительное отношение к школе, дополнительному образованию, радость познания, желание что-то сделать своими руками, широта интересов, любознательность. Наиболее распространенными оказались познавательные мотивы, выявленные у 59 % детей, и социальные – у 42 % детей (Евладова,).

В целом можно выделить несколько типов мотивации:

1) особые (индивидуальные) интересы учащихся;

2) осознание ценности познания;

3) желание добиться особых успехов в развитии своих творческих способностей;

4) желание испытывать приятные ощущения от поощрения;

5) стремление избежать неудач и др.

Дети относятся к дополнительному образованию, как к средству их творческого развития. Подавляющее большинство детей (88,0 % девочек и 86,6 % мальчиков) отметили, что на их выбор творческого объединения повлияли любовь и интерес к конкретному делу, что подтверждает добровольность выбора (Малыхина, 2006). Лишь единицы отметили, что стали заниматься в том или ином творческом объединении в силу определенных обстоятельств или по настоянию родителей (в основном это занятия музыкой).

Проведённый всесторонний анализ теории и практики дополнительного образования детей позволил выявить неравномерность его развития. В то же время история становления и анализ современного состояния этого образования в нашей стране на протяжении 80-ти лет его существования показали, что оно может рассматриваться как определенная система, включающая в себя совокупность взаимодействующих элементов:

1) образовательных программ различного уровня и направленности;

2) учреждений дополнительного образования детей;

3) органов управления образованием;

4) детских и молодежных общественных объединений, реализующих дополнительные образовательные программы;

5) семьи.

Специфика СДО заключается в возможности добровольного выбора ребёнком, его семьёй направления и вида деятельности, педагога, организационных форм реализации дополнительных программ, времени и темпа их освоения; в многообразии видов деятельности (Педагогика.., 2005). Осуществляется это с учётом интересов и желаний, способностей и потребностей ребёнка; с применением личностно-деятельностного подхода к организации образовательного процесса, активно способствующего творческому развитию личности, мотивации познания,

самореализации, самоопределению ребёнка.

Таким образом, система дополнительного образования детей представляет сложную педагогическую систему (Эхов, 2008).

Дополнительное образование детей опирается на следующие принципы:

1) гуманизация;
2) демократизация образовательного процесса;
3) индивидуализация;
4) педагогика сотрудничества.

Важнейшим принципом дополнительного образования детей является добровольный выбор ребенком предмета деятельности, педагога и объединения по интересам.

Учреждения дополнительного образования детей создают равные стартовые возможности каждому ребенку, оказывают помощь и поддержку одаренным и талантливым обучающимся, поднимая их на новый уровень индивидуального развития.

Каждое учреждение дополнительного образования детей должно стать организационно-методическим центром по развитию дополнительного образования детей для образовательных учреждений различных типов и видов своего микрорайона, муниципалитета, региона (Педагогика…, 2005).

Государственные учреждения дополнительного образования детей (федеральные, республиканские, краевые, областные) осуществляют координирующие, информационно-организаторские, программно-методи-ческие функции поддержки развития дополнительного образования детей на уровне субъекта.

Если внимательно посмотреть на программы, которые реализуются в дополнительном образовании детей, то можно увидеть, что до 80 % программ – практико-ориентированных. Это тем более важно сегодня, когда в общем образовании из-за экономических и прочих

трудностей сворачивается этот практико-ориентированный компонент, а у нас ребёнок имеет возможность и делать, и наблюдать, и обобщать, и извлекать знания в процессе взаимодействия с предметами труда.

Согласно перечню Министерства образования РФ в системе дополнительного образования детей выделены 10 видов учреждений, а внутри каждого вида многообразие определяется направленностью реализуемых образовательных программ: технических, экологических, социальных и других – до 15 направлений, которые имеют, в свою очередь, собственные модификации. Поэтому непросто сделать критериальный ряд, который удовлетворял бы все типы и виды учреждений дополнительного образования детей (Лебедев, 2006).

Выделяют среди функций детских организаций специфические однородные задачи, которые определяют содержание деятельности детских организаций, раскрывают и развивают цель, реализуемую участниками объединения. Разработано взаимосоответствие двух классов целей (таблица 2).

Таблица 2

Соответствие целей социального заказа задачам педагогической деятельности

№ п/п	Цели-значения	Возможные цели-смыслы
1	Сохранение и укрепление здоровья	Отсутствие негативных изменений в состоянии здоровья. Формирование здорового образа жизни
2	Формирование личностных ценностей на базе общечеловеческих	Формирование социально зрелой личности. Изменение ценностных ориентаций в сторону общечеловеческих
3	Базовое образование, соответствующее государственному стандарту и мировым требованиям	Освоение программ. Развитие индивидуальных способностей
4	Формирование готовности ребенка к продолжению образования и труду в	Предпрофессиональная подготовка. Адаптация выпускников к рыночным условиям

	рыночных условиях	
5	Формирование готовности выпускника к жизни в семье и обществе	Формирование адекватной «Я-концепции». Формирование общетрудовых знаний, умений, навыков
6	Адаптивность образовательной среды	Соответствие деятельности УДО, педагога потребностям ребенка, родителей и общества

Особо следует отметить специфические для СДО социально-педагогические функции, свойственные детским организациям. Под ними понимаются функции, регулирующие социальные отношения детей и способствующие созданию условий для их социального благополучия.

К социально-педагогическим относятся: функции социальной защиты, формирования социальной грамотности, коррекции социального поведения и социальных связей, профилактики асоциального поведения, социальной реабилитации. При анализе результатов деятельности учреждения или педагога необходимо исходить из целей, которые из целей-значений, одобренных обществом в виде социального заказа, перешли бы в цели-смыслы, принятые педагогом или коллективом (Дополнительное…, 2007).

Цели деятельности классифицируют следующим образом:

1) общие для всех видов учреждений;

2) специфические для определенных их видов;

3) индивидуальные для каждого отдельного заведения.

В число элементов рассматриваемой СДО обязательно следует включить педагога и ребёнка, у которых также имеются свои цели.

Важной составляющей задачи учреждений дополнительного образования является профессиональная ориентация. Она должна быть одной из целевых функций этих учреждений (Евладова и др., 2002).

В Российской Федерации удалось сохранить уникальную

систему воспитания и обучения – государственную систему дополнительного образования детей. Сравнительные преимущества России в этой сфере определяются сегодня в основном потенциалом, накопленным в предыдущие десятилетия. За последнее десятилетие достигнуты определенные успехи в этой сфере деятельности: в субъектах Российской Федерации активно развивается региональная система дополнительного образования детей, реализуется межведомственный подход в решении проблем воспитания и обучения подрастающего поколения, созданы и продолжают развиваться системообразующие центры развития дополнительного образования детей на федеральном и региональном уровнях – государственные учреждения дополнительного образования детей, призванные участвовать в осуществлении полномочий органов государственной власти в этой области.

Вместе с тем, социально-экономическое развитие общества, модернизация российского образования требуют серьезных преобразований существующей системы путем повышения доступности и качества услуг дополнительного образования детей и совершенствования их социально-адаптирующих функций (Педагогика..., 2005).

Одним из важных в дополнительном образовании детей является естественнонаучное направление. Естественнонаучное дополнительное образование детей направлено на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, на развитие у детей и подростков исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы и взаимосвязей между ними, на экологическое воспитание и на формирование практических навыков в области природопользования и охраны природы

(Пономарева).

Современный формат естественнонаучной направленности дополнительного образования детей, с учётом изменения спектра направленностей дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, последовавшего с введением в действие приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», объединяет в себе содержание двух ранее самостоятельных направленностей: эколого-биологической и естественнонаучной (к последней относились, прежде всего, химия, физика и астрономия, а также во многих случаях география).

Эколого-биологическая тематика не утрачивает своей значимости, а становится основой развития естественнонаучной направленности в её новом формате. Основаниями для этого являются как методологические, так и организационные аспекты. Включение эколого-биологического дополнительного образования детей в состав естественнонаучной направленности, если принять во внимание тенденции развития современной науки, выглядит вполне закономерным. Ведь биология является одной из естественных наук, и на современном этапе биология, как и другие естественные науки (химия, физика, астрономия, науки о Земле, экология) всё более смыкаются в своём развитии. Неслучайно большинство важнейших научных открытий совершается на стыке наук. А современная биология требует от исследователя живой природы хороших знаний в области математики, химии и физики. В то же время, с учётом задачи всеобщего экологического воспитания, непрерывного экологического образования и принципов образования в интересах устойчивого развития, изучение естественных наук должно включать в себя экологические аспекты (Сапожникова, 2009).

Фундаментом современной биолого-экологической направленности можно считать богатое наследие юннатского движения, с которого и началось формирование государственной системы дополнительного образования детей в нашей стране. В рамках юннатского движения, прежней эколого-биологической направленности сложилась развитая инфраструктура, представленная сетью региональных и муниципальных станций юных натуралистов и детских эколого-биологических центров, в которой координирующую роль играет Федеральный детский эколого-биологический центр. В этой направленности, в отличие от прежнего формата естественнонаучной направленности, сложились богатые традиции, относящиеся не только к детскому движению, но и к обмену опытом работы между педагогами, в том числе работа методических объединений, курсы повышения квалификации, практика проведения педагогических конференций и семинаров (Каплан, 2015).

В современном понимании, содержание естественнонаучной направленности в дополнительном образовании детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических умений, навыков в области охраны природы и природопользования.

В рамках естественнонаучной направленности реализуются дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы разнообразной тематики, которые условно можно разделить на 3 тематических цикла: эколого-биологический, физико-географический и физико-химический. Эколого-биологический тематический цикл включает весь объем прежней эколого-биологической

направленности (биология, экология, а также прикладные направления, связанные с биологией, в том числе медицинская тематика) (Рыбынок, Каплан, 2015).

В настоящее время в России существует около 250 станций юных натуралистов, детских эколого-биологических центров и других профильных организаций дополнительного образования регионального и муниципального подчинения по естественнонаучной направленности. Кроме этого, дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы естественнонаучной направленности реализуются в центрах дополнительного образования детей, дворцах и домах детского и юношеского творчества и прочих организациях дополнительного образования во всех субъектах Российской Федерации. По данным государственного статистического наблюдения за 2014 год в стране насчитывалось 25 035 эколого-биологических объединений, в которых занимаются 384 816 детей (из них 215 957 посещали организации с эколого-биологическим видом деятельности).

Выделяют несколько предметных направлений программ эколого-биологического дополнительного образования:

1. Программы, связанные с экологией, систематикой, морфологией, биогеографией различных групп живых организмов (таксонов). Преобладающие формы занятий – теоретические, практические занятия проводятся в виде лабораторных практикумов и выездов.

2. Программы, в которых развиваются методы общих экологических наблюдений (мониторинговая деятельность, физико-химические методы мониторинга, популяционная экология). Основные формы образовательной деятельности – практические

занятия, на которых происходит развитие навыков мониторинговой работы.

3. Программы, направленные на социально-экологические исследования (экология городской среды). Основная форма работы – экскурсионная; в процессе экскурсий и краткосрочных выездов проводится мониторинг состояния и динамики урбоценозов в связи с демографическими и биомедицинскими показателями городского населения.

Программы, связанные с природоохранной системой деятельности обучающихся (методы охраны окружающей среды) – это практико-ориентированные программы, преобладающая форма занятий – экспедиционные и выездные работы, в процессе которых происходит работа по улучшению состояния окружающей среды (Каплан, 2015).

В настоящее время все большую актуальность приобретают экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и ее охраной. Деятельность человека в эпоху НТР, приводит к активному загрязнению различными токсичными веществами, атмосферы, гидросферы, а также почвы (Беришполец, 2011).

Особое внимание следует уделить опытам по изучению влияния различных токсичных веществ (газов, солей тяжелых металлов и др.) на растения. Среди газов основными загрязнителями биосферы являются сероводород (H_2S), сернистый газ (SO_2), а также оксиды азота. Под влиянием этих отравляющих веществ изменяется структура цитоплазматических мембран хлоропластов и происходит падение интенсивности фотосинтеза. Растительные объекты для проведения опытов могут быть собраны на экскурсии, при этом берутся пробы из разных мест: в присутствии загрязнителя и в его отсутствие. Результаты опытов используются при объяснении вопросов загрязнения окружающей среды, ее охраны и сохранения разнообразия видов (Горков).

1.2 Общая характеристика процесса организации исследования животных обучающимися в дополнительном образовании

Одним из важнейших условий повышения эффективности учебного процесса является организация учебной исследовательской деятельности и развитие её основного компонента – исследовательских умений, которые не только помогают школьникам лучше справляться с требованием программы, но и развивают у них логическое мышление, создают внутренний мотив учебной деятельности в целом.

Формировать исследовательские умения необходимо не только на уроках, но и во внеклассной работе, которая позволяет учащимся интересующимися предметом, не ограничиваться рамками учебной программы. Применение во внеклассной работе заданий, связанных с проведением наблюдений и опытов, развивает у школьников исследовательские наклонности (Некипелова, Киселева, 2016).

Использование живых объектов на занятиях в дополнительном образовании осуществляет преподавание экологии и биологии в соответствии с закономерностями процесса познания, наглядного преподавания. Большую роль в формировании правильного отношения к объектам природы имеет доступность этих объектов. Дети приобретают знания на собственном опыте общения с животными, что способствует наилучшему их усвоению.

Углубленное изучение животных обеспечивает существенное расширение общебиологических знаний школьников, систематизацию зоологических знаний, возможность более наглядного практикориентированного изучения биологии животных и работы живого организма, формирование системы универсальных учебных действий, организацию проектной

деятельности, достижение образовательных результатов изучения биологии – требований Федерального государственного образовательного стандарта общего образования (ФГОС ОО) (Теремов и др.).

Изучение животных в основной школе в условиях реализации ФГОС осуществляется в разных классах по разным вариантам учебных программ по биологии (линейным или концентрическим). Их большое количество порождает существенные сложности в работе школьных учителей биологии в связи с отсутствием полной комплектации учебно-методических комплексов (Обухов, 2015).

С целью выявления возможностей углубленного изучения биологии животных, можно проанализировать рабочие программы курса биологии основной школы. Их анализ позволяет установить, что имея в целом комплексный характер, так как включают основы различных биологических наук о животных – морфологии, анатомии, физиологии, систематики, экологии, палеонтологии, биогеографии, этологии и других отраслей современной биологической науки, они, тем не менее, характеризуются практически полным отсутствием экспериментальных (практических, лабораторных работ, демонстрационных опытов, фенологических наблюдений) видов работ с живыми животными.

Причинами такого положения дел может являться следующее:

1) аспекты биоэтики (невозможность проведения так называемых «острых» опытов с живыми животными);

2) сложности содержания многих животных в уголках живой природы;

3) сложности финансирования в школах содержания уголков живой природы;

4) отсутствие заинтересованности учащихся в углубленном изучении биологии животных организмов;

5) отсутствие заинтересованности в этой работе со стороны самого школьного учителя. Привлечь внимание учащихся к изучению зоологических объектов, по нашему мнению, возможно при организации внеурочной деятельности школьников, том числе, учреждениях дополнительного образования (Романова, 2017).

Особенностью занятий по изучению животных является комплексный подход к решению задач дополнительного образования с внедрением наглядности и близкого контакта с животными, что позволяет обучающимся осваивать материал программ, двигаясь по собственному образовательному маршруту в соответствии со своими склонностями и способностями (Цикало).

Среди основных средств наглядности, используемых на занятиях по изучению животных, различают реальные (натуральные), знаковые (изобразительные) и вербальные (словесные) средства.

В свою очередь, натуральные (реальные) наглядные пособия разделяют на живые и неживые, или препарированные.

Натуральными живыми пособиями служат животные в клетках, аквариумах и террариумах.

Демонстрация животных в качестве раздаточного материала требует заблаговременной их подготовки. Выбор этих объектов определяется программой, местными условиями и требованиями по охране природы. Перед каждым занятием необходимо проводить с учащимися инструктаж по технике безопасности.

К натуральным неживым (препарированным) пособиям относятся чучела животных (в основном птиц), коллекции насекомых, отдельных частей тела животных (перья, кости, чешуя, раковины), раздаточный материал для практических работ и др.

Кроме высушенных натуральных объектов используют влажные биологические препараты, которые монтируют между

двумя стеклянными пластинами и опускают в склянку с консервирующей жидкостью.

Так же широко используются живые зоологические объекты и в экскурсионной форме обучения (Фролов, 2007).

Решить задачи вооружения обучающихся систематизированными знаниями о разнообразных проявлениях живой природы невозможно без ознакомления с живыми объектами непосредственно в условиях важнейшей формы учебно-воспитательного процесса – экскурсии. Экскурсии воспитывают детей в иной, отличной от школьной, обстановке и в процессе необычной познавательной деятельности.

Только во время экскурсии возникает возможность привлечь внимание детей к природным объектам, изучение которых малодоступно в школе (Ленгесова).

Учебная экскурсия – форма учебно-воспитательной работы с группой обучающихся, проводимой вне школы с познавательной целью при передвижении от объекта к объекту в их естественной среде.

Следовательно, специфика экскурсии заключается в следующем:

1) изучение объектов проводится в живой природе или в специально созданной человеком в обстановке;

2) познавательная деятельность обучающихся организуется преимущественно на основе наблюдения – целенаправленного восприятия живых объектов при выделении существенных признаков, определении и анализе закономерных отношений, обеспечивающих их функционирование;

3) особое внимание обращается на выполнение детьми заданий, ориентированных на объяснение причинных явлений и улучшение экологического состояния окружающей среды.

Зоологические экскурсии можно разделить на экскурсии, проводимые на природе, на сельскохозяйственное производство и в музей.

Перед каждой экскурсией проводится подготовка, инструктаж по технике безопасности. На экскурсии ведутся дневники наблюдения, заполняются карточки учёта. На экскурсиях ребята повторяют пройденный материал на предыдущих занятиях, учатся определять птиц и животных по определителям и по памяти, делают с помощью педагога исследовательские работы, проекты, участвуют в различных акциях (Хабибуллин).

Для изучения животного мира школьникам необходимо овладеть методами научных исследований. Знание этих методов необходимо обучающимся и для проведения собственной экспериментальной работы и для оценки объективности данных других исследователей. Основными из этих методов являются наблюдение и эксперимент.

Наблюдение – направленное и планомерное восприятие объектов и явлений окружающей действительности. Наблюдение в зоологии – это изучение животных в естественных условиях без вмешательства в их поведение.

Наблюдение – самый древний метод исследований. Наблюдая за поводками диких животных, условиями их жизни, люди приобретали знания, опыт для их одомашнивания.

Научное наблюдение – строится по заранее обдуманному плану, ведется систематически, имеет строго определенную задачу. Научное наблюдение включает: выбор объекта, определение цели, описание, выводы.

Успех наблюдения зависит от ясности и конкретности поставленной цели, наличия необходимых предварительных знаний о наблюдаемых объектах, от умения анализировать и систематизировать материал наблюдений, от четкости фиксации

результатов наблюдений в форме описания, чертежа, рисунка, фотоснимка и т.д.

При проведении наблюдений используют различные технические средства: фотоаппараты, кино- и видеоаппаратуру и т.д. Для наблюдения за ростом и развитием животных их взвешивают, измеряют, используя соответствующее оборудование (весы, измерительные ленты, циркули и др.). Современные электронные микроскопы позволяют проводить наблюдения на молекулярном уровне. Однако даже по мере развития науки метод непосредственного наблюдения не теряет своего значения (Леонтович).

Описание, или фиксация результатов наблюдения должно с максимальной объективностью отражать самое существенное, типичное в наблюдаемых явлениях. Описание наблюдений может иметь различные формы: структурное, функциональное, генетическое.

Логический метод состоит в обобщении имеющихся фактов, приобретенных всеми другими методами исследования с целью получения новых выводов или построения новых гипотез. Научное наблюдение может производиться не только в условиях невмешательства наблюдателя в протекание явлений (наблюдение в естественных условиях), но и в условиях эксперимента.

Эксперимент (от латинского experimentum – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются изучаемые явления.

По сравнению с другими методами исследований эксперимент имеет ряд преимуществ:

1) в отличие от простого наблюдения он является активным методом познания, так как исследователь воздействует на подопытных животных, создает им условия, которые его интересуют;

2) эксперимент можно неоднократно повторять при одних и тех же или при измененных условиях и, следовательно, получать более объективные данные;

3) рамки эксперимента возможно расширить. Например, в медицине эксперименты над человеком недопустимы и тогда используют результаты опытов на животных – его заменителях (обезьянах, белых мышах, крысах и т. д.).

Эксперимент предполагает активное, целенаправленное и строго контролируемое воздействие исследователя на изучаемый объект. Кроме того, исследователь при желании имеет возможность устранять затрудняющие процесс факторы. Исследуемый биологический объект можно изолировать от каких-либо влияний окружающее среды, создать искусственные (в том числе экстремальные) условия его изучения, вмешиваться в течение процессов. Все это позволяет изучить биологический объект глубже, чем посредством наблюдения, выявить его скрытые свойства, стороны, связи (Кабакова, 2011).

Итак, в результате наблюдения и эксперимента исследователь получает некоторое знание о внешних признаках, свойствах изучаемого предмета или явления, то есть новые факты. Результаты, полученные в ходе наблюдений и экспериментов, должны быть интерпретированы и проверены новыми наблюдениями и экспериментами. Только после этого их можно считать научными фактами.

Изучение зоологических объектов связано с использованием методов наблюдения и эксперимента. Наблюдение зоологических объектов должно быть целенаправленным, с решением определенной задачи: 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, укладывающимися по времени в рамки урока, и реализующимися на лабораторных работах.

Длительные наблюдения чаще всего проводятся в уголке живой природы, в самой природе, требуют ведения дневника наблюдений и проводятся во внеурочное время.

Опыты с зоологическими объектами проводятся с целью нахождения ответа на тот или иной вопрос. Их проведение требует определенных условий и должно сопровождаться контролем. Доведение опыта до конца требует от учащихся настойчивости в работе, инициативы и творчества (Верзилин, 1976).

Изучение животных помогает обучающимся расширить знания по зоологии, воспитывает наблюдательность, внимательность, интерес к познанию объектов окружающего мира, расширяет кругозор, способствует формировании навыков исследовательской деятельности.

Изучение животного мира предполагает накопление знаний не только о многообразии видов и жизни животных, но и об особенностях их внутривидовых и межвидовых отношений (размножение, способы добывания пищи, пищевые связи, убежища, жилища и т.д.). Обучающиеся знакомятся с внешним видом и физиологическими особенностями животных, их образом жизни, индивидуальным развитием, распространением, ролью в биологическом комплексе, практическим значением в жизни человека.

Привлечение детей и подростков к проблемам изучения животных и охраны природы, создаёт базу для решения экологических проблем в будущем (Леонтович, Саввичев, 2007).

2 Экспериментальная работа по организации исследования воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных

2.1 Описание исследовательских процедур по выполнению исследований воздействия тяжелых металлов на репродуктивную систему животных

Практическая часть выпускной квалификационной работы выполнена на базе научно-исследовательской лаборатории «Цифровой микроскопии» кафедры биологии, географии и методик обучения ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева».

В настоящей главе научной работы излагаются методы проведения экспериментальных исследований на самках белых беспородных половозрелых крыс. Дается характеристика методов цитологических, гистологических и морфометрических исследований, а также методов статистической обработки результатов исследования.

2.1.1 Материал и методы исследования

В качестве биологического тест-объекта в нашей проведенной работе мы использовали самок белых беспородных половозрелых крыс в возрасте 18-20 месяцев, массой 200-250 г. Всего использовано 30 самок белых крыс.

Выбор белых крыс для проведения исследования обусловлен тем, что они обладают сходными с человеком строением женских половых желез, а также протеканием процесса фолликулогенеза. Точность и легкость установления продолжительностью полового цикла (от 4-х до 6 суток) и отдельных его стадий – эструс и диэструс, отражающих фолликулярную и лютеиновую фазы яичников позволили без особых трудностей выявить отклонения от нормы и делают этот объект удобным для исследования.

Материалом исследования служили яичники половозрелых самок белых крыс. Для гистологического исследования образцы тканей половых желез фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Зафиксированные образцы после промывки в проточной воде подвергали обезвоживанию путем помещения исследуемого материала в спирты возрастающей концентрации и заливали в парафин по общепринятой методике. Готовили гистологические поперечные срезы семенных желез толщиной 10-15 мкм, окрашивали их гематоксилин-эозином. Образцы тканей исследовали с помощью цифрового микроскопа Axio Imager.M2 (ZEISS, Япония) с программным обеспечением для анализа изображений AxioVision SE 64Rel. 4.8.3 и ZEN 2011 [Семченко В. В., 2006].

Морфометрические измерения яичников производили при увеличении 5×10, 20×10, 40×10 и 100×10. Фотосъемку препаратов производили при помощи цифровой камеры AxioCam MRc5 (ZEISS, Япония).

Разрешение полученных изображений – 1300×1030 пикселей.

Количественную оценку микроструктурных элементов яичника изучали по следующим морфометрическим параметрам:

1) толщина однослойного эпителия, покрывающего яичник, а также толщина белочной оболочки;

2) площадь поперечного среза яичника;

3) площадь и толщина коркового и мозгового веществ яичника;

4) количество разных типов фолликулов в корковом веществе яичника, их площадь;

5) количество и площадь менструальных желтых тел в корковом веществе яичника.

Все измерения проводились в 3-х кратной повторности.

Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью программ FStat и Excel. Проверка статистических гипотез осуществлялась по t-критерию Стьюдента [лапач, с. 267].

Математическая обработка результатов морфометрических исследований проводилась с использованием метода корреляционного анализа по Пирсону с расчетом коэффициента корреляции [мюллер, с. 104].

2.1.2 Организация и проведение эксперимента

Эксперимент проводился в течение года в помещении при температуре воздуха 22-25 °С и относительной влажности 67–70 %.

Крыс содержали в соответствии с правилами Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 1986). Животные находились на общем режиме вивария, имели свободный доступ к корму и воде

В соответствии с поставленными задачами животные разбивались на две группы. Контрольную группу животных составили крысы, содержащихся на общем режиме вивария. Опытную группу составили животные, получавшие в течение 7 дней перорально ацетат свинца 3-х водный $Pb(CH_3COO)_2 \times 3H_2O$ в среднетоксической дозе – 45 мг/кг/сутки (в пересчете на свинец).

Животные забивались путем декапитации под наркозом эфира с хлороформом (1:1) с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/EEC) и Хельсинкской декларации, и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

Для более точного исследования яичников самок белых крыс забивали в стадию диэструса, которая характеризуется как стадия активности желтого тела, которое в норме у крыс функционирует в течение двух суток, а затем подвергается регрессии [шейко, с. 8].

Стадию диэструса определяли методов влагалищных мазков.

Обернутый ватой и смоченный физиологическим раствором конец палочки осторожно вводили во влагалище самки и слегка поворачивали. Вынув

его из влагалища переносили захваченную ватой пробу на предметное стекло. Анализ влагалищных мазков осуществляли при осмотре под цифровым микроскопом Axio Imager.M2 (ZEISS, Япония) при увеличении 100×10.

Весь эстральный цикл условно разбивается на следующие стадии: диэструс (стадия покоя); проэструс (стадия подготовки к течке); эструс (течка); метаэструс (последующие за течкой изменения и возвращение к исходному состоянию). Соответственно изменяется и состав влагалищного содержимого кабак, с. 96].

В связи короткими стадиями проэструса и метаэструса (12 и 6 часов соответственно), характер эстральной цикличности исследовали по более продолжительным стадиям – эструс и диэструс, по следующим характеристикам:

1) эструс – мазок практически состоит из ороговевших безъядерных эпителиальных клеток (≥90%);

2) диэструс – в мазке содержатся в основном лейкоцитарные клетки (≥60%) и редкие эпителиальные клетки клочков, с. 183].

Все наблюдаемые различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

2.1.3 Обсуждение результатов исследования

Проведенные гистологические и морфометрические исследования позволили выявить состояние основных структур яичников белых крыс – фолликулов, желтых тел, а также сосудов, как в контроле, так и в опыте.

В результате проведенных исследований показано, что контроле клетки однослойного эпителия, покрывающего яичник снаружи, кубической формы. Белочная оболочка имеет однородную структуру и слабо васкуляризирована (рисунок 1). Хорошо различимы корковый и мозговой слои яичника (рисунок 2).

В корковом веществе яичника фолликулы находятся на разных стадиях развития вплоть до зрелых граафовых пузырьков (третичных фолликулов). Они округлой формы. Местами наблюдаются атретические фолликулы (рисунок 2). Между фолликулами располагается соединительнотканная строма яичника. Клетки соединительнотканной основы коркового вещества имеют веретенообразную форму (рисунок 3).

Примордиальные фолликулы располагаются непосредственно под белочной оболочкой яичника в виде компактных групп. Лишь изредка встречаются одиночные примордиальные фолликулы. Ооциты в примордиальных фолликулах окружены одним слоем фолликулярных клеток, имеющих плоскую или округлую форму (рисунок 4).

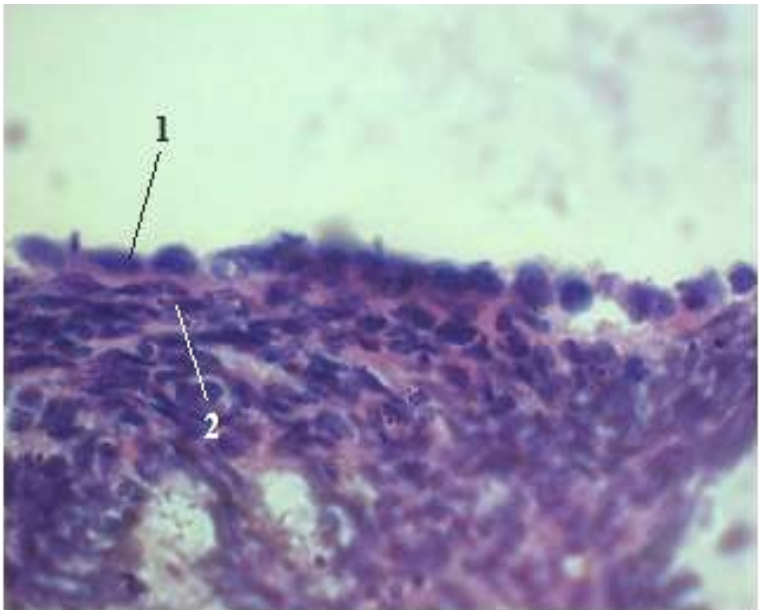

Рисунок 1 **Поверхность яичника (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10: 1 – однослойный эпителий; 2 – белочная оболочка**

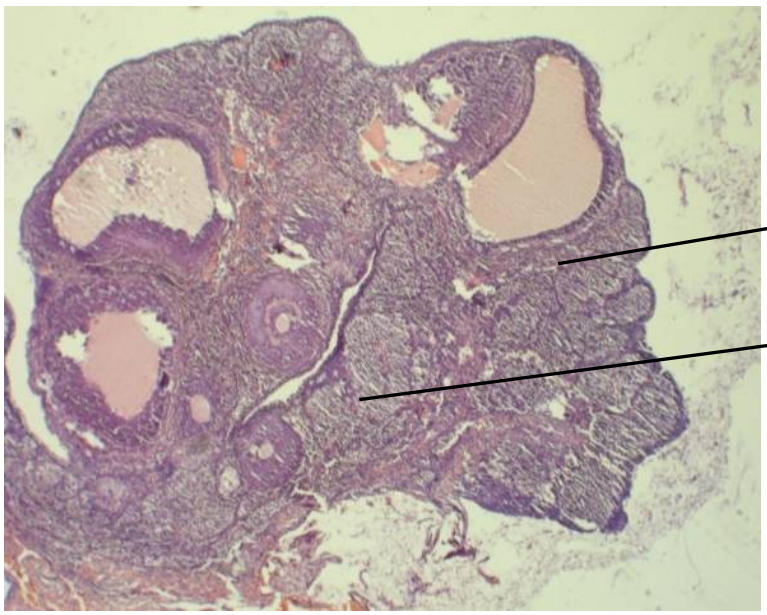

Рисунок 2 **Поперечный срез яичника (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 5 × ок. 10: 1 – корковое вещество;**
2 – мозговое вещество

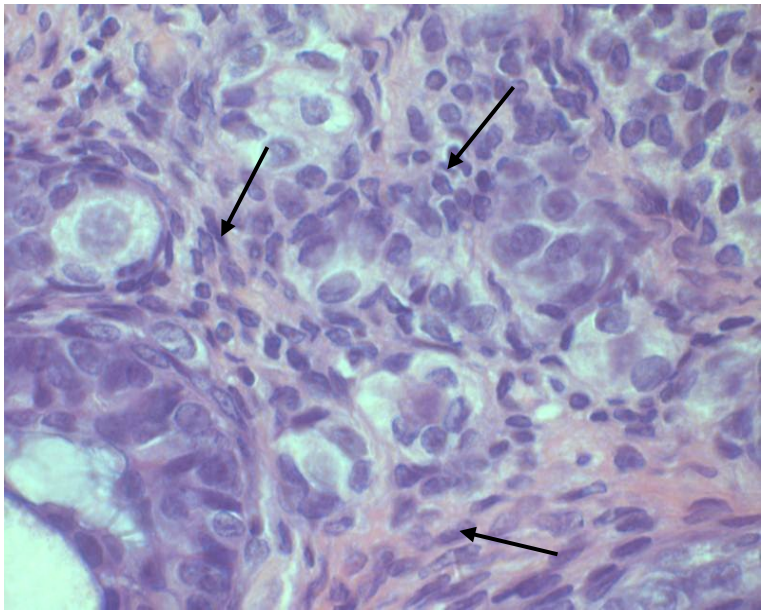

Рисунок 3 **Клетки соединительнотканной стромы яичника (контроль). Четко видно, что они имеют веретенообразную форму. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10**

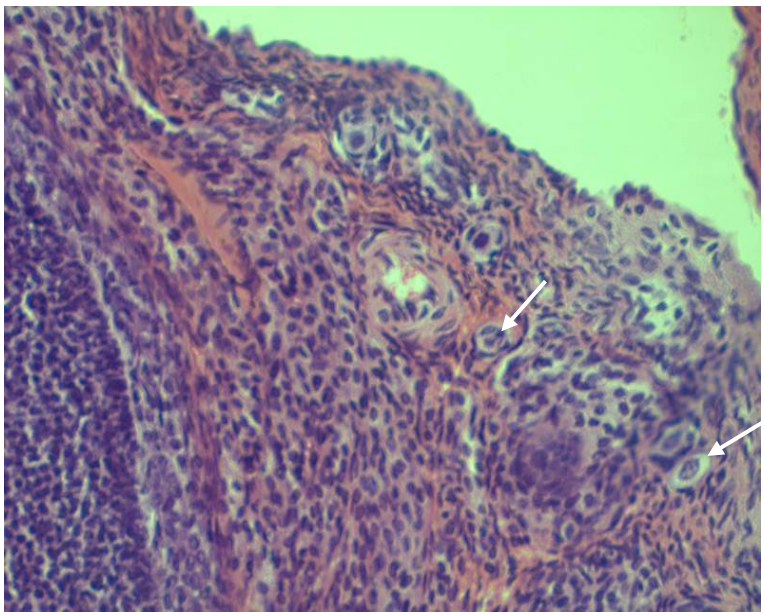

Рисунок 4 **Примордиальные фолликулы в корковом веществе яичника (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 40 × ок. 10**

Первичные фолликулы отличаются большим размером первичного ооцита и появлением вокруг него блестящей оболочки. Фолликулярные клетки в первичном фолликуле имеют кубическую форму и лежат в 1–2 слоя. Хорошо различимы ядра первичных ооцитов (рисунок 5).

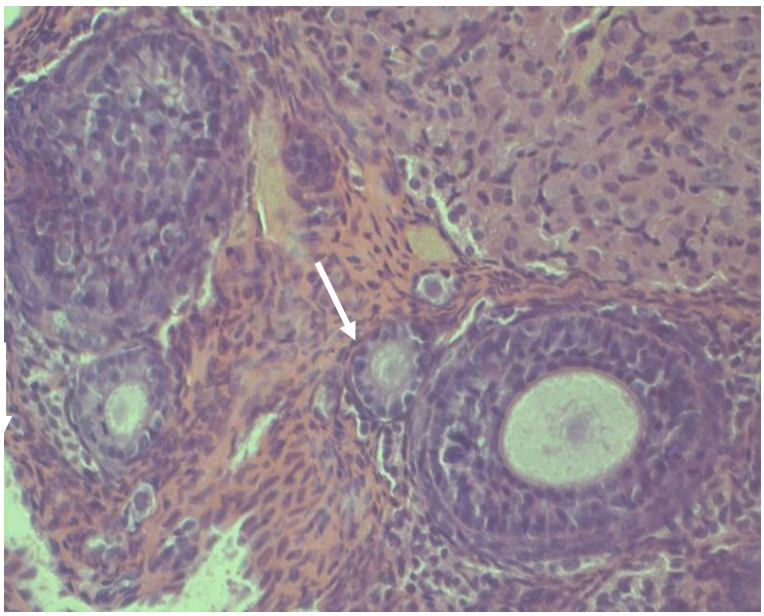

Рисунок 5 **Первичные фолликулы в корковом веществе яичника (контроль). Четко видны ядра ооцитов и окружающая их блестящая оболочка. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 40 × ок. 10**

Вторичные фолликулы имеют значительно большие размеры, по сравнению с первичными фолликулами. Вокруг фолликула начинает формироваться дополнительная оболочка – тека. Фолликулярный эпителий становится многослойным. В фолликуле появляется одна или несколько мелких полостей, заполненных жидкостью (рисунок 6).

Основной объём третичного фолликула занят большой полостью с жидкостью. Встречаются также малые полости, ещё не успевшие слиться с основной полостью. У третичного фолликула более выражена текальная оболочка. Внутренний слой теки содержит интерстициальные (текальные) клетки с округлыми ядрами. Наружный слой теки образован плотной волокнистой соединительной тканью. Клетки (фибробласты) имеют узкие ядра. Ооцит окружен блестящей оболочкой и слоем фолликулярных клеток – зернистым слоем. При этом внутренние части фолликулярных клеток (обращённые к блестящей оболочке) выглядят как лучистый венец (рисунок 7).

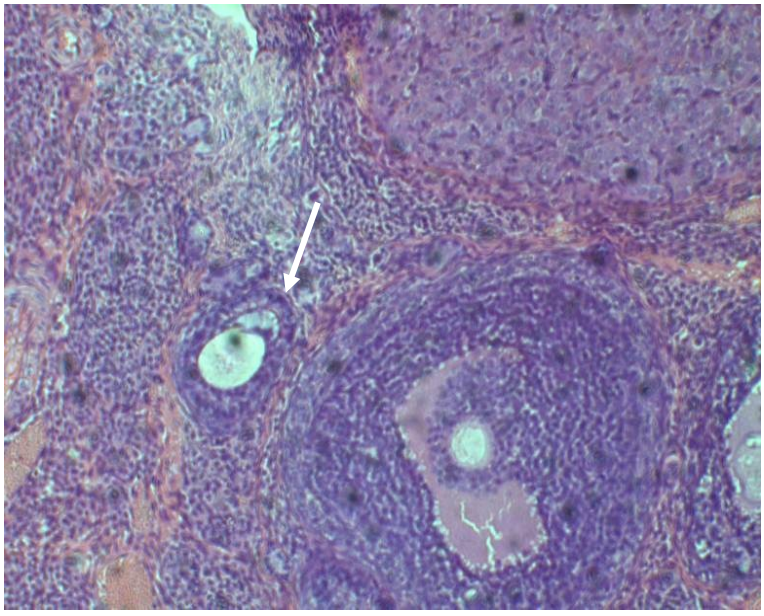

Рисунок 6 **Вторичный фолликул в корковом веществе яичника (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

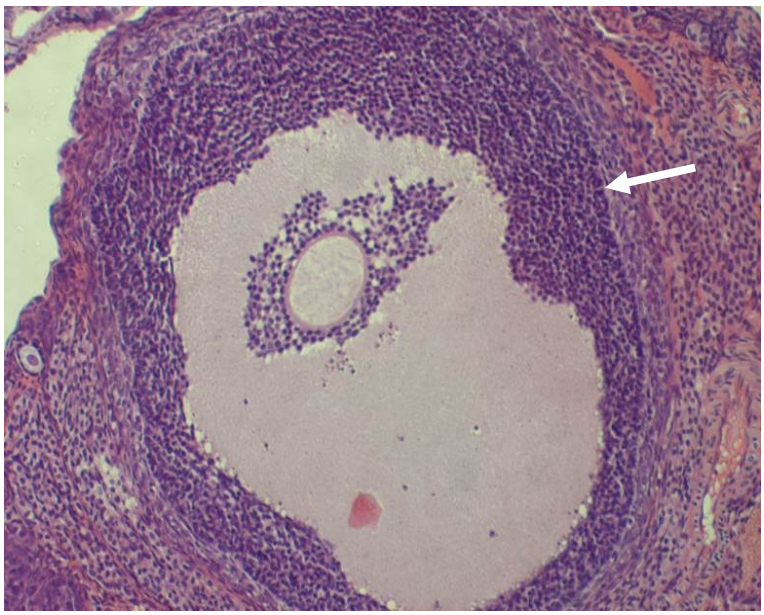

Рисунок 7 **Третичный фолликул в корковом веществе яичника (контроль). Четко выражена текальная оболочка вокруг фолликула. Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

После проведенных исследований выявлено, что в контроле в корковом веществе яичника желтые тела располагаются равномерно, покрыты соединительнотканной капсулой, от которой к центру направляются тонкие прослойки, содержащие кровеносные и лимфатические сосуды. Обнаруженные желтые тела имеют округлую или овальную форму. Большинство из них находятся в стадии образования или зрелости (рисунок 8).

При исследовании лютеиновых клеток, составляющих основу желтого тела, обнаружено, что они располагаются плотно друг к другу и имеют неправильную многогранную форму. Клеточный состав в различных участках менструального желтого тела неодинаков. По периферии преобладают мелкие лютеоциты, а ближе к центру – крупные. Ядра лютеиновых клеток относительно крупные, темные вследствие равномерного распределения гранул хроматина, и располагаются, как правило, в центре клетки (рисунок 9). Мозговое вещество невелико по сравнению с корковым, хорошо васкуляризировано. Небольшие кровеносные сосуды проходят из мозгового вещества в корковое. Соединительнотканная основа мозгового вещества не упорядочена (рисунок 10).

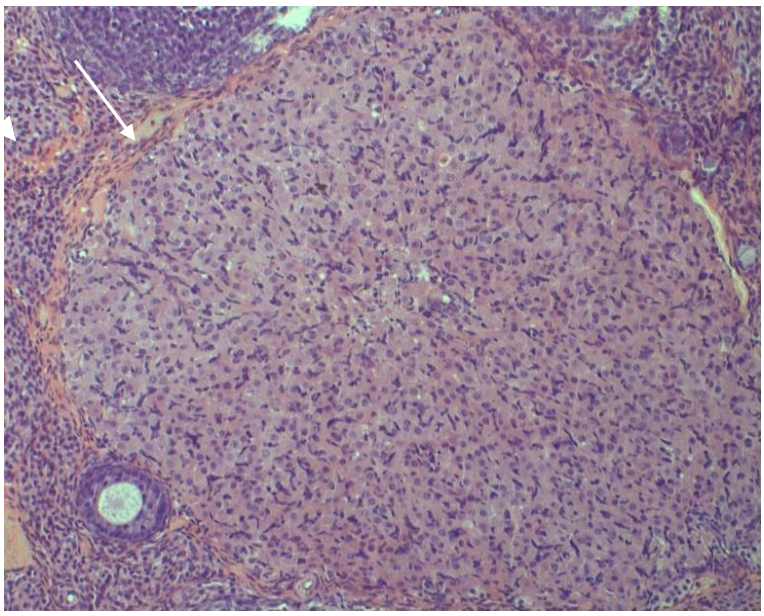

Рисунок 8 **Менструальное жёлтое тело в яичнике (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

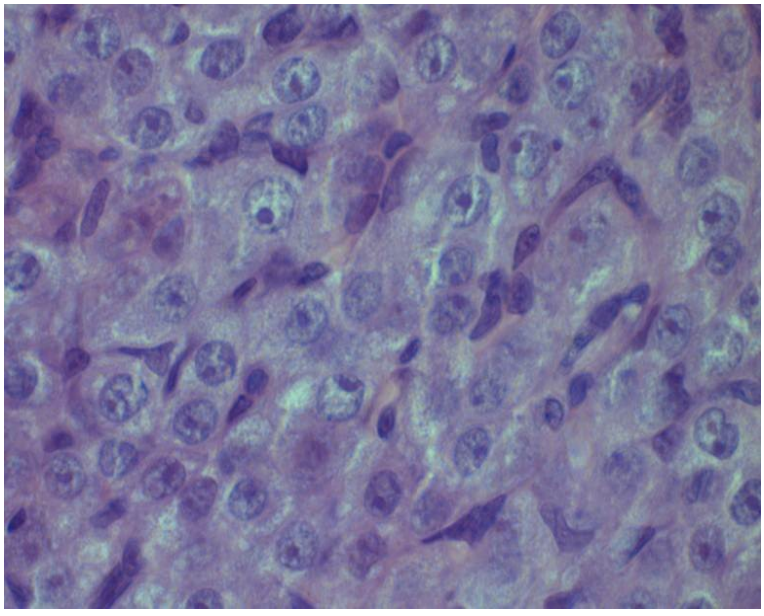

Рисунок 9 **Лютеиновые клетки желтого тела (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10**

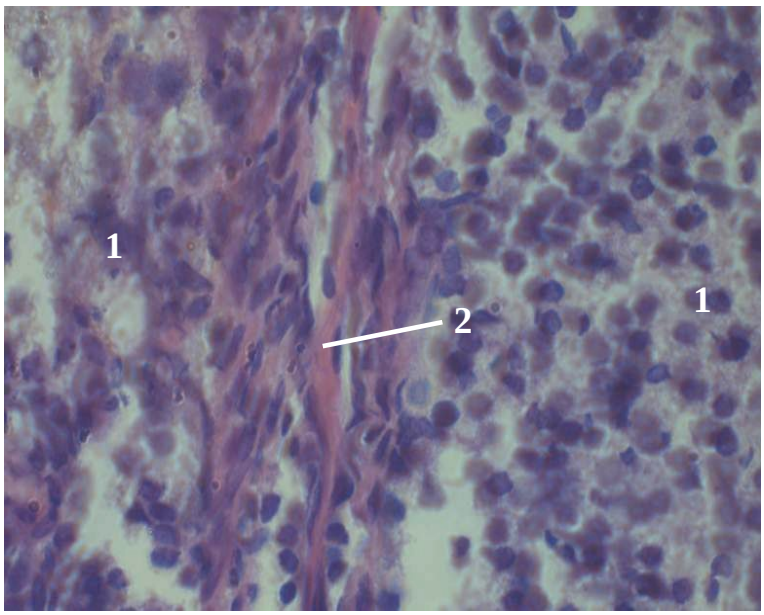

Рисунок 10 **Мозговое вещество яичника (контроль). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10:**
1 – соединительнотканная основа; 2 – кровеносный сосуд

После 7 дней перорального введения ацетата свинца, проведенные морфологические исследования показали, что клетки однослойного эпителия, покрывающего яичник снаружи, имеют удлиненную форму. Белочная оболочка по сравнению с контролем обладает более плотной структурой (рисунок 11). Отмечается увеличение объема мозгового вещества яичника по отношению к корковому (рисунок 12).

Выявлено, что примордиальные фолликулы располагаются преимущественно одиночно. Лишь изредка встречаются небольшие группы (рисунок 13). Среди более зрелых форм фолликулов, были выявлены фолликулы овальной и неправильной формы (рисунки 14, 15).

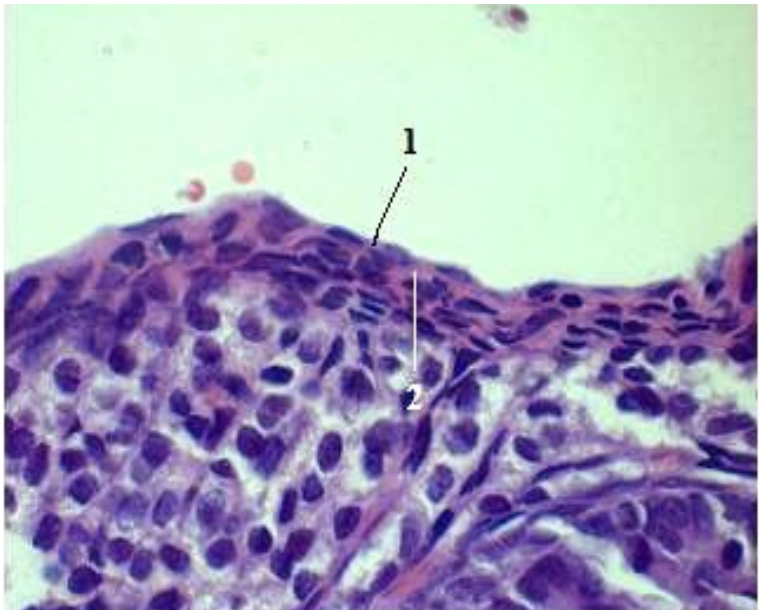

Рисунок 11 **Поверхность яичника (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10: 1 – однослойный эпителий; 2 – белочная оболочка**

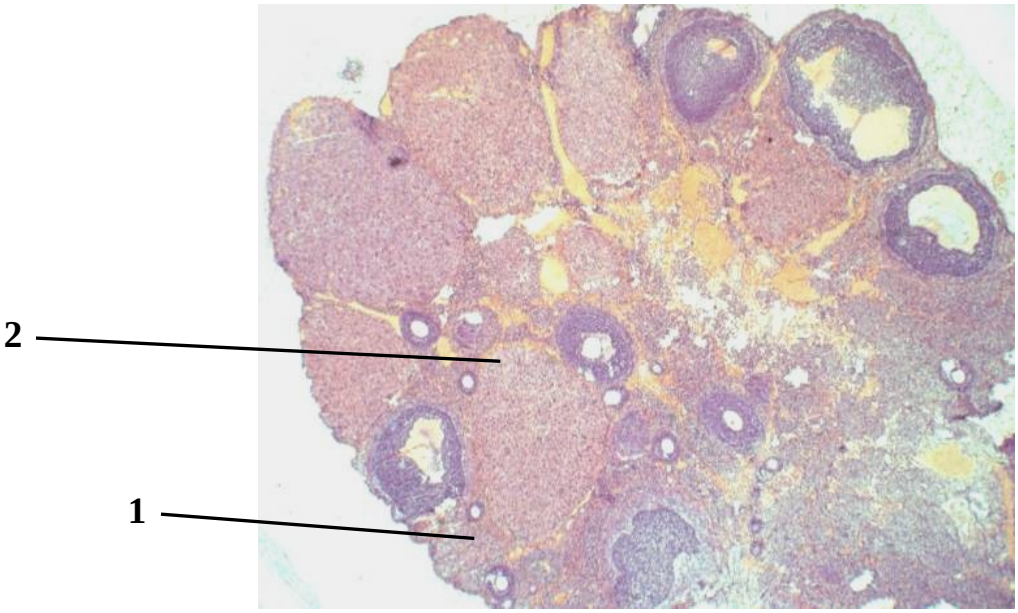

Рисунок 12 **Поперечный срез яичника (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 5 × ок. 10: 1 –корковое вещество; 2 – мозговое вещество**

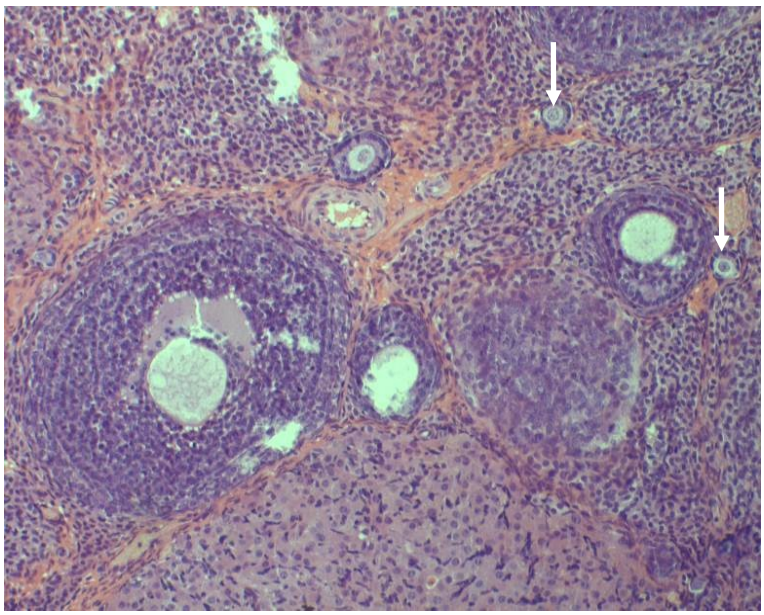

Рисунок 13 **Примордиальные фолликулы (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

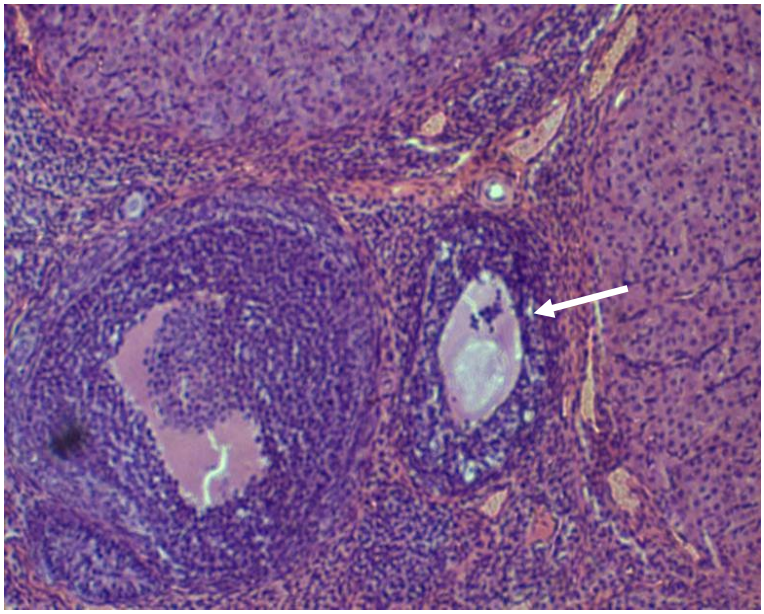

Рисунок 14 **Вторичный фолликул (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

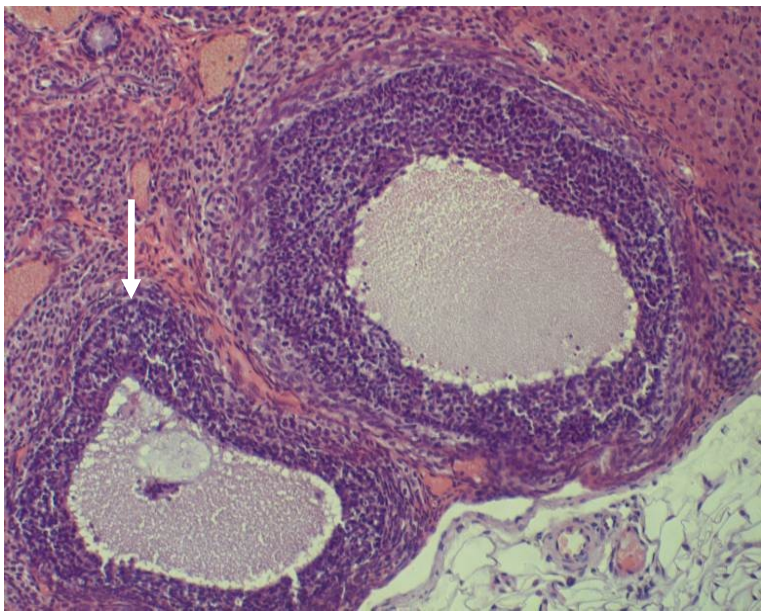

Рисунок 15 **Третичный фолликул (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

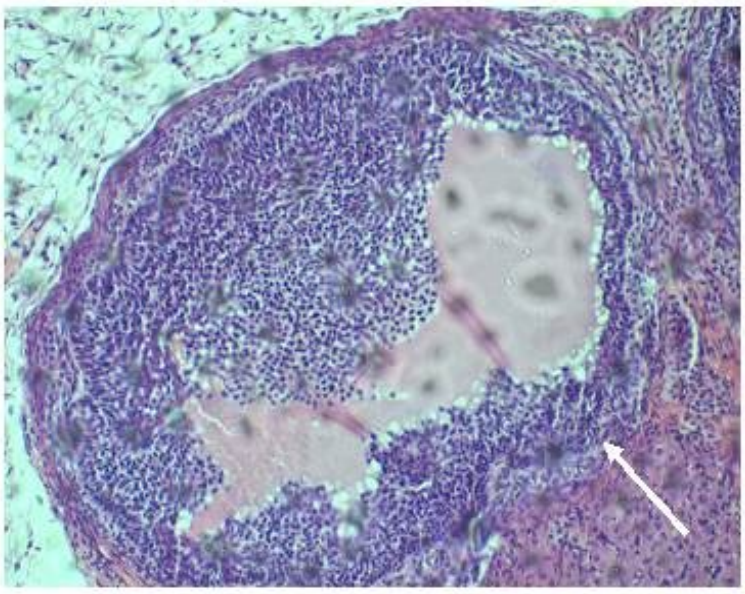

Рисунок 16 **Атретический фолликул (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

Обращает на себя внимание высокое содержание атретических фолликулов, в центре которых – сморщенная эозинофильная блестящая оболочка, вокруг неё – текальные клетки (с округлыми ядрами) и волокнистая соединительная ткань.

Атрезии чаще подвергаются вторичные растущие фолликулы, реже третичные фолликулы (рисунок 16). После воздействия ацетата свинца по сравнению с контролем клетки соединительнотканной основы коркового вещества имеют более округлую форму (рисунок 17).

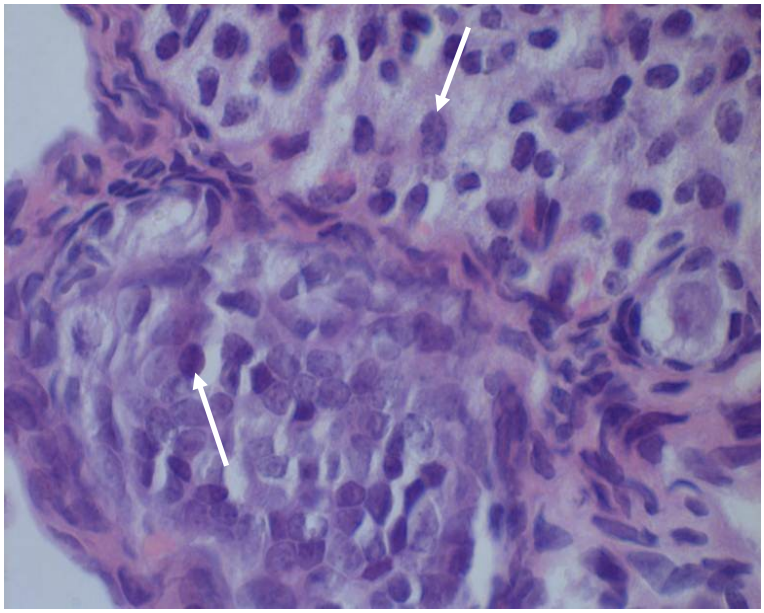

Рисунок 17 **Клетки соединительнотканной стромы яичника (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10**

После 7 суток перорального введения ацетата свинца нами было отмечено уменьшение количества менструальных желтых тел в яичниках самок белых крыс по сравнению с контролем, что свидетельствует об уменьшении количества созревших и вышедших из яичника яйцеклеток. Обнаруженные желтые тела имеют неправильную форму. Большинство из них находятся в стадии инволюции или на начальном этапе образования. Сосуды менструального желтого тела, по сравнению с контролем, находятся в разном морфофункциональном состоянии. В одних участках желтого тела капилляры расширены и кровенаполнены, а в других – разрушены (рисунок 18).

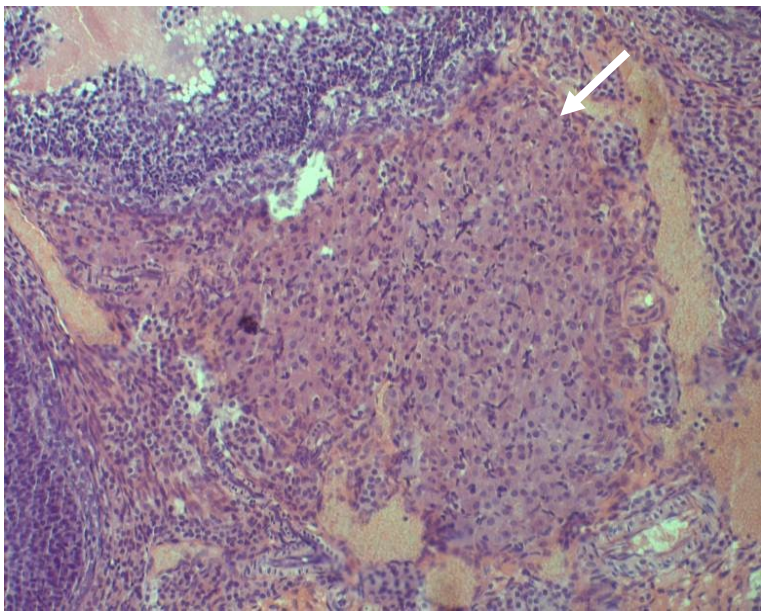

Рисунок 18 **Менструальное жёлтое тело в яичнике (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 20 × ок. 10**

Также выявлено, что при воздействии ацетата свинца, по сравнению с контролем, лютеиновые клетки располагаются более свободно, уменьшены в размерах, имеют округлую или овальную форму и концентрируются преимущественно вокруг кровеносных сосудов. Ядра лютеоцитов смещаются, как правило, к одному из полюсов клетки, более светлые, по сравнению с контролем, вследствие расположения хроматина по краям в виде глыбок (рисунок 19).

После проведенных нами исследований было выявлено, что после воздействия ацетата свинца мозговое вещество яичника содержит более крупные сосуды, чем в контроле, что свидетельствует об усилении кровоснабжения яичника (рисунок 20).

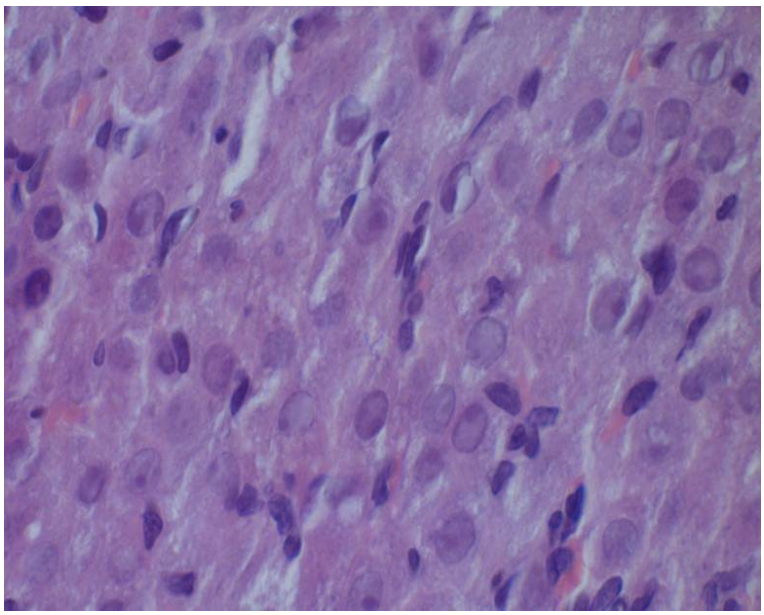

Рисунок 19 **Лютеиновые клетки желтого тела (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10**

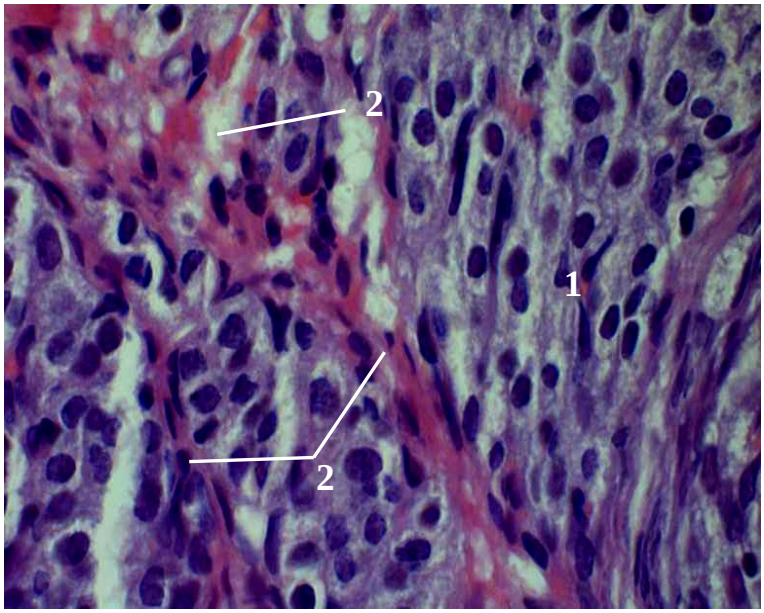

Рисунок 20 **Мозговое вещество яичника (опыт). Окраска гематоксилин-эозин. Ув. об. 100 × ок. 10: 1 – соединительнотканная основа; 2 – кровеносные сосуды**

Проведенные нами морфометрические исследования показали, что в опытной группе животных, по сравнению с контролем, происходит уменьшение толщины однослойного эпителия и белочной оболочки, толщины и площади

коркового вещества яичника соответственно на 35,55 % ($P \leq 0,05$), 13,88 % ($P \leq 0,05$), 12,04 % ($P \leq 0,05$) и 6,18 % ($P \leq 0,001$). В то же время наблюдалось увеличение площади поперечного среза яичника, площади и толщины его мозгового вещества соответственно на 2,85 % ($P \leq 0,001$), 30,03 % ($P \leq 0,001$) и 19,01 % ($P \leq 0,05$) (таблица 3).

Таблица 3

Морфометрические показатели яичников самок белых крыс

№ п/п	Показатели	Контроль	Опыт
1	Толщина однослойного эпителия, мкм	10,07 ± 0,48	6,49 ± 0,24*
2	Толщина белочной оболочки яичника, мкм	19,67 ± 0,38	16,94 ± 0,39*
3	Площадь поперечного среза яичника, $\times 10^3$ мкм^2	9586,76 ± 25,50	9868,51 ± 28,27**
4	Площадь коркового вещества яичника, $\times 10^3$ мкм^2	6912,15 ± 23,79	6484,89 ± 22,63**
5	Толщина коркового вещества яичника, мкм	1538,98 ± 18,73	1353,73 ± 21,07*
6	Площадь мозгового вещества яичника, $\times 10^3$ мкм^2	2176,05 ± 24,84	3110,23 ± 22,63**
7	Толщина мозгового вещества яичника, мкм	799,43 ± 3,79	987,09 ± 5,92*

Примечание: * – $p \leq 0,05$ по сравнению с контрольными животными;

** – $p \leq 0,001$ по сравнению с контрольными животными.

Анализ фолликулярного аппарата яичников показал, что в опытной группе животных, по сравнению с контролем, происходит:

1) снижение количества примордиальных фолликулов в яичнике и уменьшение их площади соответственно на 15,12 % ($P \leq 0,05$) и 0,59 %;

2) снижение количества первичных фолликулов в яичнике и уменьшение их площади соответственно на 18,73 % ($P \leq 0,05$) и 4,29 %;

3) снижение количества вторичных фолликулов в яичнике и уменьшение их площади соответственно на 44,32 % ($P \leq 0,05$) и 15,91 % ($P \leq 0,001$);

4) снижение количества третичных фолликулов в яичнике и уменьшение их

площади соответственно на 49,43 % (P ≤ 0,05) и 32,16 % (P ≤ 0,001);

5) увеличение количества атретических фолликулов на 66,23 % (P ≤ 0,05) (таблица 3, рисунок 21).

Таблица 3

Морфометрические показатели фолликулярного аппарата яичников самок белых крыс

№ п/п	Показатель	Контроль	Опыт
1	Количество примордиальных фолликулов в яичнике	17,72 ± 1,31	15,04 ± 0,78*
2	Площадь примордиального фолликула, мкм^2	1142,38 ± 1,01	1135,68 ± 1,23
3	Количество первичных фолликулов в яичнике	13,88 ± 1,09	11,28 ± 1,07*
4	Площадь первичного фолликула, мкм^2	6937,52 ± 68,12	6639,89 ± 131,99
5	Количество вторичных фолликулов в яичнике	10,92 ± 0,98	6,08 ± 0,68*
6	Площадь вторичного фолликула, ×10^3 мкм^2	41,23 ± 2,85	34,67 ± 3,34**
7	Количество третичных фолликулов в яичнике	7,04 ± 0,77	3,56 ± 0,33*
8	Площадь третичного фолликула, ×10^3 мкм^2	252,44 ± 07,76	171,25 ± 4,36**
9	Количество атретических фолликулов в яичнике	2,80 ± 0,78	6,16 ± 0,76*

Примечание: * – достоверно по отношению к контролю P ≤ 0,05;

** – достоверно по отношению к контролю P ≤ 0,001.

Морфометрические исследования показали, что в опытной группе животных, по сравнению с контролем, происходит уменьшение количества менструальных желтых тел в яичнике и их площади соответственно на 45,30 % (P ≤ 0,05), 30,23 % (P ≤ 0,001) (таблица 4, рисунок 21).

Таблица 4

Морфометрические показатели менструальных желтых тел в яичниках

самок белых крыс

№ п/п	Показатели	Контроль	Опыт
1	Количество менструальных желтых тел в яичнике	4,68 ± 0,68	2,56 ± 0,62*
2	Площадь менструального желтого тела, $\times 10^3$ мкм^2	863,43 ± 6,56	602,38 ± 7,24**
3	Количество лютеиновых клеток в менструальном желтом теле	877,24 ± 13,01	679,12 ± 17,53*
4	Площадь лютеиновых клеток, мкм^2	185,90 ± 2,30	137,20 ± 2,32**
5	Площадь ядер лютеиновых клеток, мкм^2	19,65 ± 0,68	13,06 ± 0,46**

Примечание: * – достоверно по отношению к контролю P ≤ 0,05;

** – достоверно по отношению к контролю P ≤ 0,001.



Рисунок 21 **Количественные показатели структурных компонентов коркового вещества яичников самок белых крыс: 1 – примордиальные фолликулы; 2 – первичные фолликулы; 3 – вторичные фолликулы; 4 – третичные фолликулы; 5 – атретические фолликулы; 6 – желтые тела**

Проведенные исследования показали, что воздействие ацетата свинца

приводит к негативным эффектам со стороны женской репродуктивной системы крыс. Отмечается морфофункциональная перестройка коркового и мозгового вещества яичников. Отмечено уменьшение толщины покрывающего яичник снаружи однослойного эпителия, толщины белочной оболочки, площади и толщины коркового вещества яичника, при одновременном увеличении площади и толщины мозгового вещества.

В корковом веществе ярко выражена атрезия фолликулов. Атрезии чаще подвергались вторичные растущие фолликулы, реже третичные фолликулы.

Мозговое вещество содержит более крупные сосуды, что свидетельствует об усилении кровоснабжения яичников.

2.2 Использование экспериментальных материалов по исследованию репродуктивной системы в учебном процессе

2.2.1 Структура и содержание факультативных занятий

Исходя из полученных нами экспериментальных материалов была разработана программа факультативных занятий на весь учебный год.

Программа расчитана на 0,5 часа в неделю, 17 часов в год.

В течении года запланировано провести: эксперимент и 16 занятий (таблица 5).

Конспекты факультативных занятий представлены в приложении А.

Таблица 5

Структура и содержание факультативных занятий
«Изучение влияния тяжелых металлов на организм животных»

№ п/п	Название разделов и тем учебных занятий	Содержание учебных занятий	Количество часов
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1 **Общее представление о загрязнении тяжелыми металлами как факторе воздействия на окружающую среду**			
1	Окружающая среда как совокупность природных и искусственных, созданных человеком условий	1. Понятие об окружающей среде как совокупности определённых условий. 2. Характеристика природной среды и ее компонентов. 3. Характеристика искусственной – антропогенной среды и ее компонентов.	1
2	Факторы окружающей среды как явления, воздействующие на живые организмы	1. Понятие о факторах окружающей среды – экологических факторах как явлениях, вызывающих у живых организмов приспособительные реакции. 2. Классификация экологических факторов по признаку происхождении и порождения последствий в отношении живых организмов: абиотические, биотические, антропогенные. 3. Общие закономерности влияния экологических факторов на живые организмы.	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
3	Загрязнение окружающей среды как антропогенный фактор воздействия на живые организмы	1. Понятие о загрязнении окружающей среды как привнесении в нее веществ (явлений), ранее здесь не наблюдавших в концентрациях, превышающих многолетние нормы. 2. Краткая характеристика химического, физического и биологического загрязнений как экологических факторов. 3. Общие закономерности влияния фактора загрязнения на живые организмы.	1
4	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами как фактор воздействия на живые организмы	1. Понятие о тяжелых металлах как группе химических элементов со свойства-ми металлов и значительным атомным весом, либо плотностью. 2. Классификация тяжелых металлов по степени токсичности в отношении живых организмов. 3. Биологическая роль тяжелых металлов.	1
Раздел 2 Изучение воздействия тяжелых металлов на организм животных (на примере свинца)			
5	Воздействие свинца на общее состояние организма животных	1. Представление об организме животного как целостном биологическом объекте. 2. Свинец и его соединения как химические вещества высокой степени токсичности и экологический фактор. 3. Общая характеристика последствий воздействия свинца и его соединений на организм животных.	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
6	Воздействие свинца на общее состояние отдельных органов животных	1. Значение концентрации свинца в отношении воздействия на отдельные органы животных. 2. Пути и способы проникновения свинца и его соединений в отдельные органы животных. 3. Последствия воздействие свинца и его соединений на отдельные органы животных – выделительной, сосудистой, нервной.	1
7	Актуальность изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных	1. Понятие о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства. 2. Важность изучения воздействия свинца и его соединений репродуктивные органы животных. 3. Животные как модельный объект для изучения воздействия свинца и его соединений на их репродуктивные органы.	1
8	Строение репродуктивных органов млекопитающих	1. Общее представление о репродуктивной системе млекопитающих животных как совокупности органов воспроизведения потомства. 2. Строение репродуктивных систем особей мужского и женского пола млекопитающих; сравнение репродуктивных систем по различи.	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
9	Функции репродуктивных органов млекопитающих	1. Общее представление о функциональной характеристике репродуктивных органов млекопитающих. 2. Характеристика основных функций репродуктивной органов млекопитающих – собственно репродуктивная и гормональная. 3. Характеристика важнейших гормонов в репродуктивной системе млекопитающих.	1
10	Материал и методика изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных	1. Характеристика микропрепаратов, получение гистологического материала, процедуры приготовления микропрепаратов. 2. Организация и проведение гистологического исследования микропрепаратов яичников самок крыс. 3. Характеристика морфометрического метода исследования микропрепаратов яичников самок крыс.	1
11	Морфологические изменения репродуктивных органов млекопитающих под воздействием свинца	1. Характеристика и описание морфологических изменений в тканях репродуктивных органов (яичников) самок крыс. 2. Выполнение работы по оформлению полученных результатов гистологического исследования.	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
12	Функциональное изменения репродуктивных органов млекопитающих под воздействием свинца	1. Характеристика и описание функциональных изменений в тканях репродуктивных органов (яичников) самок крыс. 2. Выполнение работы по оформлению полученных результатов исследования.	1
Раздел 3 Возможные последствия воздействия свинца на состояние организма человека			
13	Воздействие свинца на общее состояние организма человека	1. Представление об организме человека как целостном биологическом объекте. 2. Свинец и его соединения как химические вещества высокой степени токсичности и экологический фактор в отношении организма человека. 3. Общая характеристика последствий воздействия свинца и его соединений на организм человека.	1
14	Воздействие свинца на общее состояние отдельных органов человека	1. Человек как объект, располагающийся в последнем звене трофических связей. 2. Пути и способы проникновения свинца и его соединений в отдельные органы человека. 3. Характеристика заболеваний человека, возникающих под воздействием свинца и его соединений.	1

Окончание таблицы 5

1	2	3	4
15	Воздействие свинца на состояние репродуктивных органов человека	1. Характеристика и описание морфологических изменений в репродуктивных органах мужского и женского организмов. 2. Характеристика и описание физиологических изменений в репродуктивных органах мужского и женского организмов.	1
16	Заключительное занятие: «Последствия воздействия свинца на состояние репродуктивных органов животных»; обсуждение результатов выполненных исследовательских работ	1. Важность изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных и человека. 2. Материал и методы исследования воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных. 3. Презентация полученных результатов морфологического и функционального изменений репродуктивных органов животных под воздействием тяжелых металлов (на примере соединяй свинца).	1

2.2.2 Виды факультативных занятий

для выполнения обучающимися

Факультативные занятия – это форма организации учебных занятий во внеурочное время, направленная на расширение, углубление и коррекцию знаний учащихся по учебным предметам в соответствии с их потребностями, запросами, способностями и склонностями, а также на активизацию познавательной деятельности.

Современные факультативы – особая организационная форма учебно-воспитательной работы, отличающаяся и от урока, и от внеклассной работы. В то же время факультативы имеют много общего с уроками и дополнительными занятиями. Как и уроки, факультативные занятия проводятся по утверждённым программам и планам, ведется журнал занятий, занятия идут по расписанию, на этих занятиях применяют общие с уроком методы обучения и формы организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Сходство с предметными кружками состоит в том, что факультатив, как и кружок, объединяет группу учащихся на основе общих интересов, добровольности выбора этой формы обучения. На факультативных занятиях применяются некоторые формы и методы, характерные для внеклассных занятий. Тем не менее преподаватель должен помнить, что факультативы не заменяют внеклассную работу по предмету. Являясь самостоятельной частью учебно-воспитательной работы, факультативы могут дополняться внеклассными (кружковыми) занятиями, на которых учащиеся в ещё большей степени углубляют и расширяют свои знания и умения.

Работая с относительно небольшим числом заинтересованных учащихся, преподаватель в большей мере, чем на уроке, может осуществлять дифференцированный подход, подбирать задания в зависимости от склонностей и особенностей учеников.

Факультативные занятия предполагают высокий уровень творческих способностей учащихся. Здесь шире, чем на уроках, может быть применен исследовательский метод, который современная дидактика рассматривает как

воспитательный всистеме методов. Исследовательский характер работы зависит не только от формулировки задания, сколько от подхода учащегося к работе: он опирается на сведения, добытые наукой, пользуется некоторыми приемами научного анализа, чтобы решать новые для него и его товарищей задачи.

Различают виды факультативных занятий:

1) по содержанию;
2) факультативы предметной направленности;
3) факультативы общекультурной и общеразвивающей направленности;
4) факультативы профессиональнойнаправленности.

2.2.3 Анализ результатов проведенных факультативных занятий для улучшения биологической подготовки обучающихся

Программа данных факультативных занятий предназначена для целенаправленного формирования у учащихся знаний научных основ проблем взаимодействия общества и природы, овладения универсальными учебными действиями в процессе изучения процессов и объектов природы, навыками оптимизации воздействия на среду и на живые организмы в различных видах деятельности.

Проведение данных занятий направлено на выработку у учащихся основных компетенций в области биологии; на развитие у школьников понимания значения знаний биологии в современном обществе.

Факультативные занятия позволяют удовлетворять познавательные интересы обучающихся в различных сферах человеческой деятельности, а именно влияние человека на окружающую среду. Занятия позволяют углубить и расширить знания обучающихся об общих закономерностях биологической науки.

Целью проведения факультативных занятий, посвященных влиянию тяжелых металлов, в частности свинца, на жизнедеятельность живых организмов, является развитие биологического мышления.

Задачи обучения:

1. Овладение обучающимися способов получения и применения биологических знаний для объяснения процессов и явлений живой природы, присущих ей закономерностей; методами познания живой природы.

2. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе проведения наблюдений за экосистемами и их компонентами, биологических экспериментов, работы с различными источниками информации.

3. Воспитание позитивного целостного отношения к живой природе, использование приобретённых знаний и умений в повседневной жизни для соблюдения правил поведения в окружающей среде, бережного отношения к природе, а также к своему здоровью.

4. Овладение обучающимися креативных навыков продуктивной деятельности: добывания знаний непосредственно из реальности, владение приемами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем; осмысленное восприятие всего разнообразия экологических проблем, существующих в современном мире.

5. Формирование способности к схематизации, сжатию информации и представлению ее в виде таблиц, схем, диаграмм, рисунков.

6. Развитие способов взаимодействия обучающихся с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе, личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде.

7. Творческое развитие личности обучающегося в проектно-исследовательской деятельности.

Выполнение программы обеспечивает применение педагогических приемов и методов работы с мышлением учащихся. У учащихся формируется опыт познавательной деятельности, фиксированный в форме практических результатов, осуществления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу, творческой деятельности в форме умений принимать нестандартные решения в проблемной ситуации при исследовательской деятельности в выбранной области. Учебные занятия обеспечивают системно-деятельный подход к обучению учащихся самостоятельное постановку проблемы, решение проблемных ситуаций. Учитываются возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, самостоятельно выбирающих уровень сложности выполняемых работ.

Принципы данных занятий:

1. Актуальность.

Создание условий для повышения мотивации к обучению биологии в условиях загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

2. Научность.

Развитие умения логически мыслить, видеть объективную сторону предметов и явлений, делать выводы, обобщения.

3. Системность.

Курс строится от частных примеров (например, влияние свинца на жизнедеятельность организмов) к общим (загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами как фактор воздействия на живые организмы).

4. Практическая направленность.

Содержание занятий направлено на освоение проблем, связанных с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами.

Структурные компоненты занятий доступны и посильны учащимся.

Вводно-мотивационный и целеполагающий этапы в форме игры или интересных вступлений, в процессе которых ребята определяют цели и задачи занятия. Основным этапом выступает различная организация деятельности учащихся, такие как групповая, фронтальная и индивидуальная.

Особенностью данных занятий является включение в них актуальной, интересной и новой информации.

Познавательная активность учащихся достигается через использование различных заданий, ситуационных, экологических и биологических задач, составление таблиц и схем.

Анализ результатов качества обученности учащихся позволяет сделать следующие выводы:

1. Факультативные занятия способствовали углублению знаний по биологии, закреплению ключевых понятий.

2. Помогли учащимся овладеть начальными способами исследовательской деятельности.

3. Оказали положительное влияние на формирование творческого мышления.

4. Способствовали формированию бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду, а также к своему здоровью.

Заключение

В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы.

Дополнительное образование детей является важнейшей составляющей образовательного пространства, сложившегося в современном российском обществе. Оно социально востребовано, требует постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства как образование, органично сочетающее в себе воспитание, обучение и развитие личности ребенка. Дополнительное образование, в значительной мере осуществляется специалистами, профессионалами, мастерами своего дела, что обеспечивает его разносторонность, привлекательность, уникальность и, в конечном счете, – результативность практико-ориентированного образования.

Включение эколого-биологического дополнительного образования детей в состав естественнонаучной направленности, если принять во внимание тенденции развития современной науки, выглядит вполне закономерным. Ведь биология является одной из естественных наук, и на современном этапе биология, как и другие естественные науки всё более смыкаются в своём развитии.

Изучение животных помогает обучающимся расширить знания по зоологии, воспитывает наблюдательность, внимательность, интерес к познанию объектов окружающего мира, расширяет кругозор, способствует формировании навыков исследовательской деятельности.

Изучение животного мира предполагает накопление знаний не только о многообразии видов и жизни животных, но и об особенностях их внутривидовых и межвидовых отношений (размножение, способы добывания пищи, пищевые связи, убежища, жилища и т.д.). Обучающиеся знакомятся с внешним видом и физиологическими особенностями животных, их образом жизни, индивидуальным развитием, распространением,

ролью в биологическом комплексе, практическим значением в жизни человека.

Привлечение детей и подростков к проблемам изучения животных и охраны природы, создаёт базу для решения экологических проблем в будущем.

Таким образом, цель и задачи выпускной квалификационной работы выполнены в полном объеме.

Список использованных источников

1. Березина В. А. Дополнительное образование детей в современных условиях / В. А. Березина. // Нормативные образовательного учреждения. – 2006. - № 3. - 17-19 с.
2. Беришполец В.А. Анализ глобальных экологических проблем Текст : непосредственный // Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии, 2011. – Т.3, № 1. - 79-96 с.
3. Бурак Ж. М. Воздействие свинцовой интоксикации на человека и животных (обзор литературы) / Ж. М. Бурак, А. В. Сукало, Т. Н. Терехова Текст : непосредственный // Медицинский журнал. 2005. – №4.–10–13 с.
4. Внеурочная деятельность обучающихся в условиях реализации ФГОС общего образования: материалы II Всероссийской научно-практической конференции / под редакцией А. В. Кислякова, А. В. Щербакова. Текст : непосредственный - Челябинск: ЧИППКРО, 2014. - 416 с.
5. Воробьева, Т.П. Оценка качества в системе дополнительного образования детей. Текст : непосредственный // Качество образования в школе, 2011. - № 3. - 49-56 с.
6. Галкина, Е.А. Технология обучения биологии: учебно-методическое пособие Текст : непосредственный / Красноярск государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2011. – 176 с.
7. Гильденскиольд Р. С. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) / Р. С. Гильденскиольд, Ю. В. Новиков, Р. С Хамидули Текст : непосредственный // Гигиена и санитария. – 1992. - 6–9с.
8. Горковенко Н.Е. Экологический контроль и аудит в природопользовании. – Краснодар: КубГАУ, Текст : непосредственный 2015. – 79 с.
9. Дополнительное образование детей: средство учебное пособие / под редакцией О. Е. Куркина. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 256 с.

10. Дополнительное образование: опыт и перспективы развития: Березина учебное пособие / под редакцией С. В. Сальцевой. - М.: вузов ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 135 с.

11. Дополнительное образование детей: учебное пособие для студента высшего учебного заведения / М.В. Катунова, Н.Ф. Трубицин, Н.Ю. Конасова, С.С. Филипов, А.Г. Бойцова, Р.У. Богданова; под редакцией О. Е. Лебедева. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2010. - 256 с.

12. Евладова Е. Б. Дополнительное образование детей: учебное пособие к для вузов в / Е. Б. Евладова. - М.: Междунар ВЛАДОС, 2008. – 352 с.

13. Евладова Е.Б., Логинова Л.Г., Михайлова Н.Н. Дополнительное образование детей: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2002. – 352 с.

14. Иванова, И.А., Максимова, Е.Д., Попова, И.Н. Индивидуальная маршрутная книжка обучающегося как инструмент управления качеством дополнительного образования в учреждении дополнительного образования детей Текст : непосредственный // Внешкольник, 2011. - №1. - 43-45с.

15. Измеров Н. Ф. Свинец и здоровье. Гигиенический и медико–биологический мониторинг / Н. Ф. Измеров. – М., 2000. – 256 с.

16. Ильина, Н.Ф. Методология и методика научных исследований: учебно - методическое пособие / Красноярск государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. - Красноярск, 2012. - 100 с.

17. Кабак, Я. М. Практикум по эндокринологии. Основы методики экспериментально эндокринологических исследований / Я. М. Кабак. – М. : МГУ, 1998. – 276 с.

18. Кабакова Д. В. Наблюдение, описание и эксперимент как основные методы биологии // Проблемы и перспективы развития образования: материалы Междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2011 г.). Т. I. — Пермь: Меркурий, 2011. - 16-19 с.

19. Каплан Б.М. О современном содержании естественно научной направленности в дополнительном образовании детей // Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: Материалы Международной научно-практической конференции. – Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2015. - 357–361 с.

20. Киселева Н.Ю. Роль культурно-экологической среды в дополнительном экологическом образовании // Нижегородское образование. – 2013. - № 4.-13-18 с.

21. Клочков, Д. В. Возрастные особенности эстральной цикличности и фолликулогенеза самок крыс линии ГК, селекционированных на проявление кататонической реактивности / Д. В. Клочков, Т. А. Алехина, О. И. Прокудина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2011. – Т. 151. – № 2. - 182-185 с.

22. Концепция развития дополнительного образования детей на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р // http://www.consultant.ru/law/hotdocs/36940.html

23. Криницкая Н. А. Функционально–биохимические изменения у животных при длительном введении хлористого свинца на низком уровне воздействия / Н. А. Криницкая, Т. А. Богатых // Чужеродные вещества в продуктах питания. – 1979. - 174–176 с.

24. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич.– К. : МОРИОН, 2001.– 408 с.

25. Лебедев Ю. Д. Дополнительное образование: учебное пособие / Ю.Д. Лебедев. 3 – е издание., исправлено и дополнено – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 204 с.

26. Ленгесова Н.А. Учебно-методические рекомендации к дисциплине «Организация исследовательской деятельности в школьном курсе биологии» – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова. 2017. – 18 с.

27. Леонтович А.В., Саввичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5–11 классы / Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: Вако, 2014. – 160 с.

28. Леонтович, А.В. Что нам делать с дополнительным образованием? // Дополнительное образование и воспитание - 2014. - № 4 - С.3-11.

29. Малыхина Л. Б. Концепция развития дополнительного образования детей / Л. Б. Малыхина // Дополнительное образование и воспитание. – 2006. - № 11. – С. 7 – 15.

30. Мюллер, П. Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман, Р.Шторм. – М. : Финансы и статистика, 1982. – 278 с.

31. Некипелова О.А., Киселева Н.Ю. Особенности организации исследовательской деятельности школьников в условиях экологического лагеря // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 2-1. - 122-125 с.

32. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. – 2-е издание., переработана и дополнена – М.: Национальный книжный центр, 2015. – 280 с.

33. Педагогика дополнительного образования: Приоритеты духовности, здоровья и творчества: учебное пособие / под редакцией В.И. Андреева, А.И. Щетинской. – 2 – е издание, дополнено и переработано – Казань: Центр инновационных технологий, 2005. – 328 с.

34. Пономарева И. Н., Соломин В. П. Экологическое образование в российской школе : история. теория. методика : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений – Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – 415 с.

35. Романова А. А. Возможности углубленного изучения животных в курсе биологии основной школы // Педагогика высшей школы. — 2017. — №4.1. - 86-87 с.

36. Рыбынок О.В., Каплан Б.М. Дополнительное естественнонаучное образование детей как ресурс экологической безопасности России // Экология

России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов. – Астрахань: Издательство Нижневолжского экоцентра, 2015. – № 11. - 34-38 с.

37. Сальцева С.В. Социум и школьник: методология педагогического исследования взаимодействия: монография / С.В. Сальцева, С.Н. Жданова. – М.: Изд-во УРАО, 2010. – 185 с.

38. Сапожникова Г. П., Каплан Б. М. Устойчивое развитие и экологическое образование. Методическое пособие. — М.: ГОУ ДОД ФДЭБЦ, 2009. — 119 с.

39. Семенов, Г.С. О проблемах модернизации системы дополнительного образования детей // Воспитание школьников. - 2011. - №2.- 13-16 с.

40. Семченко, В.В. Гистологическая техника / В.В. Семченко. – Омск : Омская медицинская академия, 2006. – 285с.

41. Смирнова Н.З. Дополнительное экологическое образование: проблемы и решения: учебное пособие /Красноярск государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. - 200 с.

42. Теремов А.В., Петросова Р. А., Перелович Н. В., Косорукова Л.А. Теория и методика обучения биологии: Учебные практики: Методика преподавания биологии. - М.: МПГУ; Издательство «Прометей», 2012. - 160 с.

43. Трахтенберг, И. М. Тяжелые металлы во внешней среде / И. М. Трахтенберг, В. С. Колесников, В. П. Луковенков. – Минск : Наука и техника, 1994. –285 с.

44. Фролов И. Т. Очерки методологии биологического исследования: система методов биологии. – М.: ЛКИ, 2007. – 288 с.

45. Хабибуллин Р.Д. Методическое обеспечение исследовательской деятельности школьников и студентов по экологии. Учебное пособие для учителей и педагогов дополнительного образования. – Нижний Новгород, 2008. – 215с.

46. Хрипкова А.Г., Манке Г.Г. Методы преподавания факультативных курсов по биологии. - М.: Просвещение. 1981. -256 с.

47. Цикало Е.С. Практикум по методике обучения биологии (инновационные методика подготовки учителя биологии). Учебное пособие. – Владимир: ВлГУ, 2013. – 78 с.

48. Шейко, Л. Д. Влияние малых доз шестивалентного хрома на репродуктивную функцию мелких млекопитающих: Модельный эксперимент / Л. Д. Шейко: автореферат диссертация кандидата биологических наук. – Екатеринбург, 1998. – 28 с.

49. Эхов С. Ф. Программа дополнительного образования детей: Логика развития и методическое обеспечение / С. Ф. Эхов // Методист. - 2008. – № 4. - 7-9 с.

50.

Приложения

Тема №1 «Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами как фактор воздействия на живые организмы»

Цель: изучить влияние загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на жизнедеятельность живых организмов.

Задачи занятия:

1) обучения – сформировать у учащихся знания о факторе воздействия на живые организмы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

2) воспитания – способствовать формированию бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду.

3) развития – актуализировать способ познания биологического материала на основе его раскрытия от общего к частному; развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы**.**

Планируемые результаты обучения:

1) предметные – характеризовать понятие о тяжелых металлах как группе химических элементов со свойствами металлов и значительным атомным весом, либо плотностью; классифицировать тяжелые металлы по степени токсичности в отношении живых организмов; рассмотреть биологическую роль тяжелых металлов;

2) личностные – выражать готовность бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду;

3) метапредметные – овладевать умением работать с разными источниками биологической информации: находить в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать, преобразовывать из одной формы в другую.

Тип (вид) урока: урок формирования новых знаний.

Методы:

1) методы работы учителя: актуализирующая биологические знания беседа, частично-поисковая беседа,

2) методы работы обучающихся: самостоятельная работа с учебником, индивидуальная и парная работа.

Основные понятия: тяжелые металлы, свинец, ртуть, медь, кадмий, токсичность.

Дидактические средства занятия: учебник, мультимедийный комплекс, интерактивная доска.

Распределение времени на занятии:

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.).

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап (до 20 мин.).

V. Диагностический этап (до 2 мин).

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин).

Ход учебного занятия

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин). Учитель приветствует учащихся и настраивает на работу, отмечает отсутствующих (проверяется готовность к началу учебного занятия).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.). Учитель предлагает учащимся специально подобранный текст, содержащий учебную проблему для их подведения к формулированию темы и постановке цели и задач занятия. Текст: отрывок из книги «Могутова гора и ее окрестности»: «Природа дает нам все, а мы неумело пользуемся дарованным капиталом. Могутова гора показательна в этом отношении... Тысячи людей взбираются на гребни Могутовой горы и после себя оставляют горы мусора, а также становятся причиной пожаров, коренным образом изменяющих природу.» 1/3 Могутовой горы превращена в строительные материалы…»

Учащимся задаются вопросы:

1. О чем идет речь в этих строчках?

2. Как можно выразить сущность явления, представленного в тексте, с помощью одного слова?

3. Можно ли утверждать, что человек негативно влияет на природу и живые организмы?

4. Как вы думаете, о чем может идти речь на нашем занятии?

На основе высказываний учащихся формулируется и уточняется тема занятия, название которого выводится на экран интерактивной доски. Учителем обращается внимание на ключевые слова. С их учетом учащиеся побуждаются к формулированию цели занятия и конкретизирующих ее задач. Из нескольких высказанных вариантов цели совместными усилиями выбирается наиболее целесообразный – изучить влияние загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами на жизнедеятельность живых организмов.

Цель является ожидаемым общим результатом биологической подготовки, поэтому имеется необходимость ее конкретизации в виде задач. В таком случае цель достигается наиболее коротким путем.

На основе высказываний учащихся совместными усилиями, с опорой на помощь учителя, на интерактивную доску выводятся задачи:

- изучить понятие о тяжелых металлах как группе химических элементов со свойствами металлов и значительным атомным весом, либо плотностью;
- классифицировать тяжелые металлы по степени токсичности в отношении живых организмов;
- рассмотреть биологическую роль тяжелых металлов.

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

Актуализация знаний с использованием беседы по следующим вопросам:

1. Как загрязнение окружающей среды влияет на живые организмы?
2. Какие вы знаете способы загрязнения окружающей среды?
3. Что вы знаете о тяжелых металлах?
4. Как вы думаете, как тяжелые металлы воздействуют на живые организмы?

Затем учитель читает стихотворение и раздает учащимся распечатанные листы с его содержанием:

В бронзе трав притих свинцовый ветер,
Гордо магний берегов хранит река.
В олове озёр, на всей планете,
Отразились, цвета стали, облака.
Золотом пока горят рассветы,
И слетает листьев, потускневших, медь,
Дождь серебряный опять уносит лето -
Мельхиоровую осень чтоб воспеть!
Вновь томпак багровым цветом кинет
Ягод спелых, в кочки ржавые, болот,
Цинковый туман над речкой стынет,
В платиновых росах свет живёт!

Перечислите все металлы, которые упоминаются в стихотворении. Как вы думаете, какие из них относятся к тяжелым?

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап – до 20 мин.

Учитель формирует у учащихся понятие о тяжёлых металлах.

«На сегодняшнем уроке вы не только обобщите знания, полученные на уроках о металлах, но и узнаете много нового, полезного и интересного.

Богат и интересен мир металлов, среди которых встречаются старые друзья человека: медь, железо, свинец, ртуть, золото, серебро, олово. Эта дружба насчитывает уже тысячи лет. Но есть и такие металлы, знакомство с которыми состоялось лишь в последние десятилетия. Свойства металлов чудесны и разнообразны. *РТУТЬ*, например, не замерзает даже на морозе (температура плавления -39° С), а *ВОЛЬФРАМ* не боится самых жарких объятий (самый тугоплавкий и выдерживает температуру свыше 3000° С). *ЛИТИЙ* может быть отличным пловцом: он вдвое легче воды и при всём желании не сможет утонуть, а *ОСМИЙ* – чемпион среди металлов-тяжеловесов – камнем пойдёт ко

дну. *СЕРЕБРО* “с удовольствием” проводит электрический ток, а у *ТИТАНА* явно “не лежит душа” к этому занятию: его электропроводность в 300 раз ниже, чем у серебра. *ЖЕЛЕЗО* мы встречаем на каждом шагу, а *ГОЛЬМИЙ* содержится в земной коре в таких мизерных количествах, что даже крупицы этого металла стоят баснословно дорого: чистый гольмий в несколько раз дороже золота.

А чем же привлекли к себе внимание ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ?

Существует более 50 элементов, которые могут быть отнесены к тяжёлым металлам, 17 из них считаются очень токсичными, но довольно широко распространёнными. Токсичная концентрация зависит от вида металла, его биологической роли и вида организма, который подвергается его воздействию. Токсичность тяжёлых металлов связана с физико-химическими свойствами металлов. Так, высокая электроотрицательность ртути даёт ей возможность в первую очередь взаимодействовать с активными центрами ферментов и снижать их активность, а у растений – подавлять фотосинтез в хлоропластах. Металлы побочных подгрупп больших периодов в организме человека содержатся в малых количествах, но при переходе от лёгких металлов к тяжёлым токсичность их возрастает. Анализируя химический состав человеческого организма, учёные пришли к выводу, что тяжёлые металлы оказывают влияние не только на физиологическое, но и на психическое состояние человека. Например, известно, что при стрессе содержание *ЦИНКА* в крови возрастает, а повышенное содержание *НИКЕЛЯ* и *МАРГАНЦА* в крови происходит незадолго до инфаркта. Методом масс-спектроскопии было обнаружено, что у агрессивных людей в волосах обнаруживается повышенное содержание *СВИНЦА*, *ЖЕЛЕЗА*, *КАДМИЯ*, *МЕДИ* и пониженное *ЦИНКА*, *КОБАЛЬТА*. Таким образом, содержание металлов в организме человека даже в очень малых количествах жизненно необходимо, и падение концентрации ниже допустимого уровня ведёт к тяжёлым расстройствам. Это объясняется тем, что многие металлы выполняют главным образом функции катализаторов.

Молодёжь более подвержена токсическому воздействию тяжёлых металлов. Неблагоприятными результатами их воздействия являются ослабление роста и развития, нарушения деятельности нервной системы, а также может стать причиной развития аутоиммунитета, при котором иммунная система разрушает свои собственные клетки. Это может привести к заболеваниям суставов, к поражению почек, системы кровообращения и нервной системы.

Исходя из вышесказанного, сегодня мы поговорим о тяжёлых металлах, с которыми чаще всего связано отравление людей. Такими металлами являются: *СВИНЕЦ, РТУТЬ, КАДМИЙ, МЕДЬ*».

Далее, для достижения задач занятия организуется групповая (по 5 – 6 человек), индивидуальная и фронтальная работы.

Учащимся предлагается выполнить самостоятельную работу в группах**.**

Учащиеся объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы. Каждая группа самостоятельно исследует свойства, биологическую роль и влияние на живые организмы некоторых тяжёлых металлов, таких как: ртуть, свинец, медь и кадмий, и готовят выступление о них.

Работа ведется по плану характеристики тяжёлого металла:

1) положение металла в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева;

2) историческая справка;

3) действие на живые организмы (токсическое действие тяжёлого металла);

4) пути и способы попадания элемента в организм (источники загрязнения тяжёлым металлом);

5) снижение влияния тяжёлого металла на организм;

6) проблемный вопрос.

Задание парное: учащимся в парах предлагается прочитать по учебнику в соответствующем параграфе фрагмент, отражающий материал о токсическом действии тяжелых металлов на живой организм и составить схему классификации тяжелых металлов по степени их токсического воздействия на живые организмы.

Задание для каждого: учитель предлагает реализацию дифференцированного подхода, поэтому задание выполняется по вариантам.

Вариант 1. Задание выполняется индивидуально с помощью учителя (задания для слабых учащихся). Ответить на вопрос: В чем заключается биологическая роль тяжелых металлов?

Вариант 2. Задание выполняется индивидуально с обращением к учителю при трудностях (задания для средних учащихся). Заполнить таблицу по форме.

Металл	Биологическая роль

Вариант 3. Задание выполняется индивидуально (задания для сильных учащихся). Заполнить таблицу по форме.

Металл	Биологическая роль	Токсическое действие избытка металла

Учащиеся вновь объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы. Задания для каждой группы направлены на решение ситуационных задач.

Задача 1. Вы – заместитель директора фабрики резиновых игрушек. Вам предложили новую краску, содержащую кадмий, более дешевую и яркую, чем без кадмия, которая есть на фабрике. В результате её использования фабрика получит большую прибыль. Как вы поступите? Ответ обоснуйте.

Задача 2. В комнате был случайно разбит медицинский термометр. Предложите возможные способы удаления разлившейся ртути.

Как зависит токсичность ртути от её химического состояния?

Задача 3. В молочной продукции известной компании, выпускающей детское питание, были обнаружены ионы свинца. Каким образом они могли попасть и как решить эту проблему?

Задача 4. Некоторые микроорганизмы могут обезвреживать тяжелые металлы. Так, например, со сточными водами предприятий химической, металлургической, электрохимической, кожевенной, текстильной и других

отраслей промышленности в водоемы могут поступать соли хромовых кислот — хроматы и бихроматы. Они губительно воздействуют на все живые организмы, в том числе и на бактерий. Какие можно выделить методы обезвреживания тяжелых металлов?

Совместными усилиями учителя и учащихся формулируются вывод по изученному материалу.

V. Диагностический этап (до 2 мин). На данном этапе учащимся любым способом представляются и комментируются критерии и показатели усвоенности нового материала в виде знаний по данной теме.

Критерии оценивания:

– **отметка «5»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и кратко характеризуют основные тяжелые металлы, их свойства и действие на живые организмы, выделяют их классификацию по степени токсичности в отношении живых организмов; воспроизводят биологическую роль тяжелых металлов и указывают токсическое действие некоторых тяжелых металлов; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «4»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и допускают незначительные ошибки при характеристике тяжелых металлов, воспроизводят с незначительными ошибками материал о классификации тяжелых металлов по степени токсичности в отношении живых организмов; не в полной мере воспроизводят информацию о биологической роли тяжелых металлов; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «3»** – выставляется в случае, если учащиеся называют не все тяжелые металлы и их характеристики, воспроизводят с ошибками материал о классификации по степени токсичности в отношении живых организмов и биологической роли тяжелых металлов, проявляют слабую готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «2»** – выставляется в случае, если учащиеся не называют тяжелые металлы и их характеристику; не могут составить классификационную схему тяжелых металлов по заданному критерию, не называют биологическую роль

тяжелых металлов, не проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде.

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин). На данном этапе оценивается работа учащихся учителем, а также осуществляется самооценка степени усвоенности содержания урока**.**

Рефлексия:

Сегодня на уроке я узнал(а)…

Мне особенно запомнилось…

Меня удивило…

Я считаю…

Урок мне…

Оцените по 5-ти бальной системе свою работу сегодня на уроке.

Тема №2 «Воздействие свинца на общее состояние организма животных»

Цель: изучить влияние свинца на общее состояние организма животных.

Задачи занятия:

1) обучения – сформировать у учащихся знания о влиянии свинца на жизнедеятельность животных.

2) воспитания – способствовать формированию бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду.

3) развития – актуализировать способ познания биологического материала на основе его раскрытия от общего к частному; развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы**.**

Планируемые результаты обучения:

1) предметные – создать представление об организме животного как целостном биологическом объекте; рассмотреть свойства свинца и его соединения как химические вещества высокой степени токсичности и экологический фактор; изучить последствия воздействия свинца и его соединений на организм животных;

2) личностные – выражать готовность бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду;

3) метапредметные – овладевать умением работать с разными источниками биологической информации: находить в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать, преобразовывать из одной формы в другую.

Тип (вид) урока: урок формирования новых знаний.

Методы:

1) методы работы учителя: актуализирующая биологические знания беседа, частично-поисковая беседа,

2) методы работы обучающихся: самостоятельная работа с учебником, индивидуальная и парная работа.

Основные понятия: животные, биологический объект, свойства живого, свинец, токсичность.

Дидактические средства занятия: учебник, мультимедийный комплекс, интерактивная доска.

Распределение времени на занятии:

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.).

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап (до 20 мин.).

V. Диагностический этап (до 2 мин).

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин).

Ход учебного занятия

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин). Учитель приветствует учащихся и настраивает на работу, отмечает отсутствующих (проверяется готовность к началу учебного занятия).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.). Учитель предлагает учащимся прочитать эпиграфы к уроку, содержащие учебную проблему для их подведения к формулированию темы и постановке цели и задач занятия.

«Есть такое правило: встал по утру, умылся, привел себя в порядок - и сразу же приведи в порядок свою планету». А. Де Сент-Экзюпери

“Все связано со всем”, то есть нарушение любого звена приближает гибель природы». Ученый Барри Коммонер

Учащимся задаются вопросы:

1. О чем идет речь в этих строчках?

2. В чем проявляется загрязнение окружающей среды?

3. Влияет ли загрязнение окружающей среды на животных?

На основе высказываний учащихся формулируется и уточняется тема занятия, название которого выводится на экран интерактивной доски. Учителем

обращается внимание на ключевые слова. С их учетом учащиеся побуждаются к формулированию цели занятия и конкретизирующих ее задач. Из нескольких высказанных вариантов цели совместными усилиями выбирается наиболее целесообразный – изучить влияние свинца на жизнедеятельность животных.

Цель является ожидаемым общим результатом биологической подготовки, поэтому имеется необходимость ее конкретизации в виде задач. В таком случае цель достигается наиболее коротким путем.

На основе высказываний учащихся совместными усилиями, с опорой на помощь учителя, на интерактивную доску выводятся задачи:

- создать представление об организме животного как целостном биологическом объекте;
- рассмотреть свойства свинца и его соединения как химические вещества высокой степени токсичности и экологический фактор;
- изучить последствия воздействия свинца и его соединений на организм животных.

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

Актуализация знаний с использованием беседы по следующим вопросам:

1. Какую роль выполняют животные в нашем мире?
2. Подвержены ли животные негативному влиянию окружающей среды?
3. Что вы знаете о свинце и его свойствах?
4. Может ли свинец воздействовать на животных?

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап – до 20 мин.

Учитель формирует у учащихся понятие об организме животного как целостном биологическом объекте. «На нашей планете мир живых существ очень разнообразен. Чтобы убедиться в этом, не надо совершать далёкие путешествия в тропические леса Африки или Южной Америки, достаточно выглянуть в окно, а ещё лучше пойти в парк, лес, на луг. Присмотритесь, прислушайтесь, и перед вами откроется удивительный мир живых существ. Все

они очень разные по размерам, окраске, поведению и многим другим признакам.

- Почему такие разные по форме, размерам, поведению, значению в природе организмы можно назвать живыми?

- Вспомните и назовите свойства живого.

Итак, живые организмы имеют сходное клеточное строение. Им свойственны все основные признаки живого. Организмы питаются, дышат, двигаются, размножаются, растут и развиваются, обладают раздражимостью. Между ними и окружающей средой постоянно происходит обмен веществ и энергии. Обладая всеми признаками живых организмов, растения и животные могут существовать на разных уровнях организации. Их существование полностью зависит от условий жизни на Земле.

Назовите уровни организации живого. Для этого выполните следующее задание. Догадайтесь, о каком биологическом термине идёт речь, и от этого слова образуйте название уровня.

- Наименьшая часть любого живого организма – это ...

- Группа клеток, сходных по размерам, строению и выполняемым функциям, образует ...

- Часть тела, выполняющая определённые функции, имеющая определённое строение, форму и расположение – это ...

- Связанные между собой органы, объединённые общей работой, составляют ...

- Тогда, любая биологическая система, состоящая из взаимосвязанных элементов и функционирующая как единое целое будет называться ...

Итак, все живые организмы существуют на разных уровнях организации, от клеточного до организменного.

На всех уровнях организации жизни организмы – это биологические системы, обладающие свойствами живого».

Далее, для достижения задач занятия организуктся групповая (по 5 – 6 человек), индивидуальная и фронтальная работы.

Задание для каждого: учитель предлагает реализацию дифференцированного подхода, поэтому задание выполняется по вариантам.

Вариант 1. Задание выполняется индивидуально с помощью учителя (задания для слабых учащихся). Ответить на вопрос: Какими свойствами обладает свинец и в чем выражается его токсичное действие на живые организмы?

Вариант 2. Задание выполняется индивидуально с обращением к учителю при трудностях (задания для средних учащихся). Ответить на вопрос: Почему свинец токсичен для живых организмов и каким образом происходит выброс свинца в окружающую среду?

Вариант 3. Задание выполняется индивидуально (задания для сильных учащихся). Заполнить таблицу по форме.

Свойства свинца	Свойства соединений свинца	Источники загрязнения свинцом и его соединений

Задание парное: учащимся в парах предлагается прочитать по учебнику в соответствующем параграфе фрагмент, отражающий материал о токсическом действии свинца и его соединений. Указать, к какой группе экологических факторов относится влияние свинца на организмы и охарактеризовать его.

Учащиеся объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы.

Каждой группе учащихся необходимо выполнить задания.

Вариант 1. Дать характеристику воздействия свинца и его соединений на организм животных, обитающих в водной среде. Указать пути заражения.

Вариант 2. Дать характеристику воздействия свинца и его соединений на организм животных, обитающих в наземно-воздушной среде. Указать пути заражения.

Вариант 3. Дать характеристику воздействия свинца и его соединений на организм животных, обитающих в почвенной среде. Указать пути заражения.

Вариант 4. Дать характеристику воздействия свинца и его соединений на организм животных, обитающих в организменной среде. Указать пути заражения.

Вопрос всему классу: Какие животные наиболее подвержены токсическому воздействию свинца?

Совместными усилиями учителя и учащихся формулируются вывод по изученному материалу.

V. Диагностический этап (до 2 мин). На данном этапе учащимся любым способом представляются и комментируются критерии и показатели усвоенности нового материала в виде знаний по данной теме.

Критерии оценивания:

– **отметка «5»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и кратко характеризуют живой организм как целостный биологический объект, называют основные свойства свинца и его соединений, а также их токсическое воздействие на животных; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «4»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и допускают незначительные ошибки при характеристике живых организмов как биологических объектов, воспроизводят с незначительными ошибками свойства свинца и его соединений, а также их токсическое воздействие на животных, проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «3»** – выставляется в случае, если учащиеся не называют свойства свинца и его соединений, а также их токсическое воздействие на животных, допускают ошибки при характеристике живых организмов как биологических объектов, проявляют слабую готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «2»** – выставляется в случае, если учащиеся не характеризуют живой организм как целостный биологический объект, не называют основные свойства свинца и его соединений, а также их токсическое воздействие на

животных; не проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде.

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин). На данном этапе оценивается работа учащихся учителем, а также осуществляется самооценка степени усвоенности содержания урока**.**

Рефлексия:

Сегодня на уроке я узнал(а)…

Мне особенно запомнилось…

Меня удивило…

Я считаю…

Урок мне…

Оцените по 5-ти бальной системе свою работу сегодня на уроке.

Тема №3 «Актуальность изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных»

Цель: рассмотреть актуальность изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных.

Задачи занятия:

1) обучения – сформировать у учащихся знания о целесообразности изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных.

2) воспитания – способствовать формированию бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду.

3) развития – актуализировать способ познания биологического материала на основе его раскрытия от общего к частному; развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы**.**

Планируемые результаты обучения:

1) предметные – изучить понятие о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства; раскрыть важность изучения воздействия свинца и его соединений репродуктивные органы животных; рассмотреть животных как модельный объект для изучения воздействия свинца и его соединений на их репродуктивные органы;

2) личностные – выражать готовность бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду;

3) метапредметные – овладевать умением работать с разными источниками биологической информации: находить в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать, преобразовывать из одной формы в другую.

Тип (вид) урока: урок формирования новых знаний.

Методы:

1) методы работы учителя: актуализирующая биологические знания беседа, частично-поисковая беседа,

2) методы работы обучающихся: самостоятельная работа с учебником, индивидуальная и парная работа.

Основные понятия: животные, репродуктивная система, свинец, токсичность.

Дидактические средства занятия: учебник, мультимедийный комплекс, интерактивная доска.

Распределение времени на занятии:

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.).

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап (до 20 мин.).

V. Диагностический этап (до 2 мин).

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин).

Ход учебного занятия

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин). Учитель приветствует учащихся и обращается к ним: «Посмотрите друг на друга. Какие вы сегодня красивые и опрятные, улыбнитесь друг другу, пожелайте успехов. С хорошим настроением приступаем к занятию» (проверяется готовность к началу учебного занятия).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.). Учитель предлагает учащимся посмотреть видеоролик «Ухаживание самца Гуппи за самкой» с целью определения тематики урока. Учащимся задаются вопросы:

1. Что такое размножение?

2. Какая главная функция размножения?

3. Что относится к репродуктивной системе?

На основе высказываний учащихся формулируется и уточняется тема занятия, показывается значимость процесса размножения и его главная функция – непрерывность существования жизни на Земле. Далее рассматривается негативное действие свинца на живые организмы и формулируется тема урока и выводится на экран интерактивной доски. Учителем обращается внимание на

ключевые слова. С их учетом учащиеся побуждаются к формулированию цели занятия и конкретизирующих ее задач. Из нескольких высказанных вариантов цели совместными усилиями выбирается наиболее целесообразный – рассмотреть актуальность изучения воздействия свинца на репродуктивные органы животных.

Цель является ожидаемым общим результатом биологической подготовки, поэтому имеется необходимость ее конкретизации в виде задач. В таком случае цель достигается наиболее коротким путем.

На основе высказываний учащихся совместными усилиями, с опорой на помощь учителя, на интерактивную доску выводятся задачи:

- изучить понятие о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства;
- раскрыть важность изучения воздействия свинца и его соединений репродуктивные органы животных;
- рассмотреть животных как модельный объект для изучения воздействия свинца и его соединений на их репродуктивные органы.

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

Актуализация знаний с использованием беседы по следующим вопросам:

1. Как свинец влияет на функционирование систем органов животных?
2. Что произойдет, если у животных нарушится функционирование репродуктивной системы?
3. Почему может произойти нарушение работы репродуктивной системы животных?

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап – до 20 мин.

Учитель формирует у учащихся понятие о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства.

«Репродуктивная система — это система органов многоклеточных живых организмов (животных, растений, грибов и пр.), отвечающая за их половое размножение (воспроизводство, репродукцию, продолжение рода). У

животных репродуктивные системы представителей разных полов одного вида нередко сильно отличаются (в отличие от других систем органов, которые у представителей разных полов отличаются мало). Эти отличия приводят к созданию новых комбинаций генетического материала, что может привести к большей приспособленности потомства. Некоторые вещества (гормоны и феромоны) также играют важную роль в репродуктивной системе животных. Функционирование репродуктивной системы регулируется эндокринной системой организма, задающей биологические ритмы, имеющие циклический характер с циклами различной периодизации у разных биологических видов. Окончание созревания репродуктивной системы хронологически приурочено к максимальному физическому развитию индивида. У большинства позвоночных животных репродуктивная система имеет сходный план строения: половые железы (гонады) — выводные протоки (семяпроводы и яйцеводы) — наружные половые органы. У одной части позвоночных — птиц, рыб, земноводных и рептилий — всё или основная часть созревания зародыша происходит во внешней среде, куда попадает оплодотворённая яйцеклетка (яйцо, икринка). При этом оплодотворение самцом яйцеклетки может происходить как внутри тела самки (у птиц и рептилий), так и во внешней среде (у рыб). Органы репродуктивной системы человека представляют частный случай репродуктивной системы плацентарных млекопитающих».

Далее, для достижения задач занятия организуется групповая (по 5 – 6 человек) и фронтальная работы.

Задание парное: учащимся в парах предлагается прочитать по учебнику в соответствующем параграфе фрагмент, отражающий материал об изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных. Необходимо составить обоснованный ответ на вопрос, важно ли изучать воздействие свинца и его соединений на репродуктивные органы животных и почему?

Учащиеся объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы.

Каждой группе учащихся необходимо выполнить задания.

Вариант 1. Дать характеристику репродуктивной системе земноводных и особенностям воздействия свинца и его соединений на нее, заполнив таблицу по форме.

Животные	Строение репродуктивной системы	Воздействие свинца и его соединений на репродуктивную систему
Земноводные		

Вариант 2. Дать характеристику репродуктивной системе пресмыкающихся и особенностям воздействия свинца и его соединений на нее, заполнив таблицу по форме.

Животные	Строение репродуктивной системы	Воздействие свинца и его соединений на репродуктивную систему
Пресмыкающиеся		

Вариант 3. Дать характеристику репродуктивной системе птиц и особенностям воздействия свинца и его соединений на нее, заполнив таблицу по форме.

Животные	Строение репродуктивной системы	Воздействие свинца и его соединений на репродуктивную систему
Птицы		

Вариант 4. Дать характеристику репродуктивной системе млекопитающих и особенностям воздействия свинца и его соединений на нее, заполнив таблицу по форме.

Животные	Строение репродуктивной системы	Воздействие свинца и его соединений на репродуктивную систему
Млекопитающие		

Совместными усилиями учителя и учащихся формулируются вывод по изученному материалу.

V. Диагностический этап (до 2 мин). На данном этапе учащимся любым способом представляются и комментируются критерии и показатели усвоенности нового материала в виде знаний по данной теме.

Критерии оценивания:

– **отметка «5»** – выставляется в случае, если учащиеся характеризуют понятие о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства, обосновывают важность изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных; имеют полное представление о животных как о модельных объектах для изучения воздействия свинца и его соединений на их репродуктивные органы; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде.

– **отметка «4»** – выставляется в случае, если учащиеся допускают незначительные ошибки при характеристике репродуктивной системы как совокупности органов воспроизводства нового потомства; воспроизводят с незначительными ошибками важность изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных, проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «3»** – выставляется в случае, если учащиеся не имеют представления о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства, не обосновывают важность изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных; проявляют слабую готовность бережного отношения к окружающей среде;

– **отметка «2»** – выставляется в случае, если учащиеся не имеют представления о репродуктивной системе как совокупности органов воспроизводства нового потомства, не обосновывают важность изучения воздействия свинца и его соединений на репродуктивные органы животных; не проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде.

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин). На данном этапе оценивается работа учащихся учителем, а также осуществляется самооценка степени усвоенности содержания урока**.**

Рефлексия:

Сегодня на уроке я узнал(а)…

Мне особенно запомнилось…

Меня удивило…

Я считаю…

Урок мне…

Оцените по 5-ти бальной системе свою работу сегодня на уроке.

Тема №4 «Воздействие свинца на состояние репродуктивных органов человека»

Цель: изучить влияние свинца на репродуктивное здоровье человека.

Задачи занятия:

1) обучения – сформировать у учащихся знания о воздействии тяжелого металла свинца на состояние репродуктивного здоровья человека.

2) воспитания – способствовать формированию бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду, а также за свое здоровье.

3) развития – актуализировать способ познания биологического материала на основе его раскрытия от общего к частному; развивать умение сравнивать, анализировать, делать выводы**.**

Планируемые результаты обучения:

1) предметные – изучить и охарактеризовать морфологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов, связанные с воздействием свинца на организм человека; изучить и охарактеризовать физиологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов, связанные с воздействием свинца на организм человека;

2) личностные – выражать готовность бережного отношения к природе, чувству ответственности за окружающую среду, а также за свое здоровье.

3) метапредметные – овладевать умением работать с разными источниками биологической информации: находить в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать, преобразовывать из одной формы в другую.

Тип (вид) урока: урок формирования новых знаний.

Методы:

1) методы работы учителя: актуализирующая биологические знания беседа, частично-поисковая беседа,

2) методы работы обучающихся: самостоятельная работа с учебником, индивидуальная и парная работа.

Основные понятия: свинец, репродуктивные органы, токсичность.

Дидактические средства занятия: учебник, мультимедийный комплекс, интерактивная доска.

Распределение времени на занятии:

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.).

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап (до 20 мин.).

V. Диагностический этап (до 2 мин).

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин).

Ход учебного занятия

I. Вводно-мотивационный этап (до 3 мин). Учитель приветствует учащихся и настраивает на работу, отмечает отсутствующих (проверяется готовность к началу учебного занятия).

II. Целеполагающий этап (до 4 мин.).

Эпиграф к уроку на интерактивной доске: «История развития человека в течение девяти месяцев, предшествующая его рождению, вероятно, гораздо интереснее и содержит события более грандиозные, чем все последующие семьдесят лет его жизни».

Сэмюель Тейлор Колриджю (1834).

Учащимся задаются вопросы:

1. Как вы думаете, о чем речь в этой цитате?

2. Почему здоровье каждого человека зависит, прежде всего, от него самого?

3. Какие существуют показатели, характеризующие уровень здоровья человека?

4.Почему индивидуальное здоровье каждого человека является не только индивидуальной, но и общественной ценностью?

5. Почему так важно для человека репродуктивное здоровье и как на него можно повлиять?

6. Подумайте, о чем может идти речь на нашем занятии?

На основе высказываний учащихся формулируется и уточняется тема занятия, название которого выводится на экран интерактивной доски. Учителем обращается внимание на ключевые слова. С их учетом учащиеся побуждаются к формулированию цели занятия и конкретизирующих ее задач. Из нескольких высказанных вариантов цели совместными усилиями выбирается наиболее целесообразный – изучить влияние свинца на репродуктивное здоровье человека. Цель является ожидаемым общим результатом биологической подготовки, поэтому имеется необходимость ее конкретизации в виде задач. В таком случае цель достигается наиболее коротким путем.

На основе высказываний учащихся совместными усилиями, с опорой на помощь учителя, на интерактивную доску выводятся задачи:

- изучить и охарактеризовать морфологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов, связанные с воздействием свинца на организм человека;

- изучить и охарактеризовать физиологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов, связанные с воздействием свинца на организм человека.

III. Актуализирующий знания и способы действия этап (до 6 мин.).

Актуализация знаний с использованием беседы по следующим вопросам:

1. Перед вами диаграмма (на интерактивной доске), отражающая изменение численности населения России по прогнозам учёных до 2100 года. Рассмотрите её и попробуйте предположить, почему такой прогноз дают учёные?

2. Как вы думаете, почему снижается численность населения в России?

3. Может ли быть причиной этому невозможность по состоянию здоровья человека иметь детей?

4. Что может негативно влиять на состояние репродуктивных органов человека?

IV. Формирующий новые знания и совершенствующий способы действия этап – до 20 мин.

Учитель формирует у учащихся понятие о репродуктивном здоровье человека и негативном влиянии на него.

«Репродуктивное здоровье — это состояние полного физического, умственного и социального благополучия при отсутствии заболеваний репродуктивной системы на всех этапах жизни.

Репродуктивная система — это совокупность органов и систем организма, обеспечивающих функцию воспроизводства (деторождения).

Состояние репродуктивного здоровья во многом определяется образом жизни человека, а также ответственным отношением к половой жизни. Ежегодно в мире рождаются 1.5 миллиона детей с тяжелыми наследственными болезнями. Хромосомные мутации встречаются у 22 детей на 1000 новорожденных.

В России 17 тысяч детей ежегодно умирает в возрасте до года. По комплексу медицинских и психолого-педагогических критериев 30-50% детей шести лет не готовы к школьному обучению. Только 20% юношей призывного возраста полностью соответствуют международным стандартам для службы в армии. Частота врожденных пороков сердца составляет 8 на 1000 новорожденных.

Специалисты выделяют следующие 4 фактора воздействия на репродуктивное здоровье и формирование плода: физические (вибрация, механические воздействия), биологические (вирусы, бактерии), химические (наркотики, алкоголь, лекарства, химические вещества), ранняя беременность и роды (в подростковом возрасте).

Мы рассмотрим химический фактор воздействия на репродуктивное здоровье человека, в частности влияние тяжелых металлов, а именно влияние свинца на состояние репродуктивных органов человека. Во всем мире вредно воздействие свинца на здоровье человека, в результате свинцового загрязнения окружающей среды, повышенных концентраций свинца на рабочем месте и в быту обходится человечеству невероятно дорого, вызывая распространение свинцовой интоксикации среди взрослых и детей, впоследствии долгие годы

страдающих от тяжелых хронических заболеваний. Также страдает и состояние репродуктивных органов».

Далее, для достижения задач занятия организуется групповая (по 5 – 6 человек) и индивидуальная работы.

Задание для каждого: учащимся предлагается прочитать по учебнику в соответствующем параграфе фрагмент, отражающий материал о токсическом действии свинца на женский организм и записать особенности токсического воздействия свинца на организм беременной женщины.

Затем, учащимся предлагается выполнить самостоятельную работу в группах**.** Учащиеся объединяются по 5-6 человек и образуют 4 группы. Каждая группа самостоятельно исследует различные изменения в репродуктивных органов из-за воздействия свинца.

Вариант 1. Дать полную характеристику морфологических изменений в репродуктивных органах мужского организма вследствие воздействия на организм свинца.

Вариант 2. Дать полную характеристику морфологических изменений в репродуктивных органах женского организма вследствие воздействия на организм свинца.

Вариант 3. Дать полную характеристику физиологических изменений в репродуктивных органах мужского организма вследствие воздействия на организм свинца.

Вариант 4. Дать полную характеристику физиологических изменений в репродуктивных органах женского организма вследствие воздействия на организм свинца.

Совместными усилиями учителя и учащихся формулируются вывод по изученному материалу.

V. Диагностический этап (до 2 мин). На данном этапе учащимся любым способом представляются и комментируются критерии и показатели усвоенности нового материала в виде знаний по данной теме.

Критерии оценивания:

– **отметка «5»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и кратко характеризуют морфологические и физиологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов из-за токсического воздействия свинца; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде и своему здоровью;

– **отметка «4»** – выставляется в случае, если учащиеся называют и допускают незначительные ошибки при характеристике морфологических и физиологических изменений в репродуктивных органах мужского и женского организмов из-за токсического воздействия свинца; проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде и своему здоровью;

– **отметка «3»** – выставляется в случае, если учащиеся воспроизводят с грубыми ошибками материал о морфологических и физиологических изменениях в репродуктивных органах мужского и женского организмов из-за токсического воздействия свинца, проявляют слабую готовность бережного отношения к окружающей среде и своему здоровью;

– **отметка «2»** – выставляется в случае, если учащиеся не характеризуют морфологические и физиологические изменения в репродуктивных органах мужского и женского организмов из-за токсического воздействия свинца, не проявляют готовность бережного отношения к окружающей среде и своему здоровью.

VI. Контрольно-оценочный этап (до 10 мин). На данном этапе оценивается работа учащихся учителем, а также осуществляется самооценка степени усвоенности содержания урока**.**

Рефлексия:

Сегодня на уроке я узнал(а)…

Мне особенно запомнилось…

Меня удивило…

Я считаю…

Урок мне…

Оцените по 5-ти бальной системе свою работу сегодня на уроке.