

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева»

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

СЛЕСАРЕВА ЕКАТЕРИНА ЕВГЕНЬЕВНА

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ
ИНТЕГРИРОВАННОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБУЧЕНИЯ В
УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:
Теория и методика естественнонаучного образования

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой

к. пед. н., доцент. Горленко Н.М.

09 июня 2021 г. 

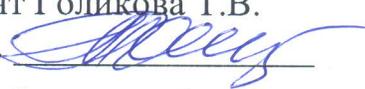
Руководитель магистерской
программы

д. пед. н., профессор Смирнова Н.З.

09 июня 2021 г. 

Научный руководитель

к. пед. н., доцент Голикова Т.В.

09 июня 2021 г. 

Обучающийся: Слесарева Е.Б.

30 июня 2021 г. 

Оценка отлично

Красноярск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 Структура, цели, задачи и особенности профильного обучения по биологии	8
1.2. Оценка современного состояния интеграции при организации учебного процесса предметов естественнонаучного цикла	17
1.3 Сравнительная характеристика программ базового и профильного уровня обучения по биологии	21
2.1. Выявление педагогических условий формирования предметных результатов на основе интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в профильной школе	32
2.2 Разработка интегрированного комплекса заданий по биологии в профильной школе	39
2.3 Анализ и интерпретация экспериментальной апробации интегрированного комплекса заданий по биологии	48
Заключение	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63
Приложения	70

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день одной из главных задач Концепции развития образования на период до 2024 года становится обеспечение высокого уровня образовательной и профессиональной подготовки выпускников, с целью выполнения социального и государственного заказа. Выбор профессии становится сложной задачей для каждого обучающегося, знание предметов естественнонаучного цикла необходимо в следующих отраслях человеческой деятельности: медицина, ветеринария, животноводство, биоинженерия, биохимия, экология и т.д.

В национальной доктрине образования в Российской Федерации отмечается, что профильное обучение является основой реализации принципов доступности образования, адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся, воспитанников. Для повышения качества образовательного процесса в профильной школе с естественнонаучным уклоном, необходимо внедрение в учебный процесс современных технологий, основой которых является интеграция учебных предметов. Это нашло подтверждение в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 г. №273-ФЗ) и государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2018-2025 гг [1; 3].

Идея интеграции учебных предметов появилась достаточно давно, например Д. Локк был автором идеи, суть которой заключалась в определении содержания образования, в котором один предмет должен наполняться элементами и фактами другого. В классической педагогике наиболее полное психолого-педагогическое обоснование дидактической значимости межпредметных связей привел К.Д. Ушинский: «Знания и идеи, сообщаемые какими бы то ни было науками, должны органически строиться в светлый и, по возможности, обширный взгляд на мир и его жизнь». В различных аспектах проблему организации профориентационной работы с

обучающимися общеобразовательных школ рассматривали Е.А. Климов, Н.Я. Канторович, В.А. Поляков, Н.С. Пряжников, В.В. Чебышева, И.Д. Чечель, С.Н. Чистякова и др. Проблемы межпредметных связей рассматривались в работах исследователей прошлого Я.А. Коменского, Дж. Локка, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинского. В современной педагогике вопросами межпредметных связей занимались А.Я. Данилюк, В.И. Загвязинский, И.Д. Зверев, Б.П. Есипов, Н.А. Лошкарева, В.Н. Максимова, В.Н. Ретюнский, М.Н. Скаткин, Ю.С. Тюнников, А.В. Усова, Г.Ф. Федорец, С.А. Шапоринский, Н.М. Черкес-Заде и др. Вопросы использования межпредметных связей в целях повышения эффективности ориентации обучающихся на профессии исследованы Л.И. Кундозеровой; ориентация старшеклассников на выбор профессии сферы «Человек-природа» на примере естественнонаучного направления изучена А.В. Петрушиной; ориентация обучающихся на рабочие профессии на материале физики рассмотрены В.Н. Рыбиным, А.М. Горновым, Ю.И. Кызыласовым, В.А. Пологрудовым и др [6; 9].

Проблематика исследования. Специфика предметов естественнонаучного цикла отражается в предмете изучения, терминологии, целях и задачах. Поэтому при интеграции биологии, физики, химии и географии существует определенная ограниченность. Каждый предмет включает огромный фактический материал и ориентирован на формирование у обучающихся специфических умений и навыков в рамках данного предмета. Таким образом, возникает противоречие между объективной необходимостью обеспечения в современных условиях многосторонней естественнонаучной подготовки обучающихся и относительно узкой направленностью процесса обучения в профильных классах, которое осложняется объективно существующей спецификой каждого из основных естественнонаучных предметов. Из вышесказанного вытекает проблема исследования, каковы педагогические условия организации обучения по

биологии, способного выполнить интегрирующую функцию в условиях профильной дифференциации обучения.

Цель исследования: разработка теоретически обоснованной и экспериментально проверенной методики интегрированного обучения на уроках биологии в 10-11 профильных классах.

Объект исследования: образовательный процесс интегрированного изучения предметов естественнонаучного цикла в условиях профильной школы.

Предмет исследования: методические особенности интеграции дисциплин естественнонаучного цикла в профильных классах.

Гипотеза: разработанная методика интегрированного обучения на уроках биологии в профильной школе будет способствовать повышению уровня естественнонаучной подготовки обучающихся если:

- при разработке методики интегрированного обучения будут выявлены связи учебного материала с профильными предметами, в процессе раскрытия которых будет сформирована устойчивая мотивация обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла;
- будет определено содержание учебного материала профильного предмета, используемого в качестве основы для интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла;
- будет разработан комплекс заданий по биологии с использованием содержательных ресурсов интегрированных предметов, направленных на формирование утвержденных учебных компетенций.

Задачи:

1. Выявить состояние проблемы интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в ходе анализа психолого-педагогической литературы.
2. Провести сравнительный анализ действующих программ профильного обучения по биологии 10-11 класс.

3. Выявить и теоретически обосновать методические условия для формирования предметных результатов на основе интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в профильной школе.

4. Разработать и апробировать комплекс заданий по биологии с использованием содержательных ресурсов химии, физики и физической географии, направленный на формирование предметных результатов.

Методы исследования:

Для решения поставленных задач нами были использованы следующие методы: теоретические и эмпирические. Теоретический анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы, анализ материально-правовой базы, педагогических инструментов. Обработка результатов эксперимента проводилась методом математической статистики.

Исследование проводилось в три этапа:

На первом этапе (2019-2020 г.) изучалось в теории и практике состояние проблемы интегрированного обучения естественнонаучным дисциплинам обучающихся профильных классов; были сформулированы: тема, проблема, гипотеза исследования; разработаны замысел и логика эмпирического исследования. Проведен сравнительный анализ действующих программ профильного обучения по биологии. Выявлены и теоретически обоснованы педагогические условия для формирования полипредметных учебных компетенций на основе интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в профильной школе.

На втором этапе (2020-2021 гг.) было осуществлено проектирование и апробация комплекса заданий по биологии с использованием содержательных ресурсов химии, физики и физической географии направленный на формирование предметных результатов.

На третьем этапе (2021) осуществлялось обобщение результатов проведенной экспериментальной работы, доработка содержания интегрированного комплекса, разрабатывались экспериментально-расчетные задачи, учебные демонстрации и экспериментальные установки.

Научная новизна исследования заключается в том, что разработан интегрированный подход к решению проблемы обеспечения многосторонней естественнонаучной подготовки старшеклассников в профильных классах, определены принципы структурирования и критерии отбора материала при интеграции предметов естественнонаучного цикла. Разработан комплекс заданий по биологии с использованием содержательных ресурсов химии и физики, направленный на формирование учебных компетенций.

Апробация и внедрение результатов работы. Результаты исследования были представлены на научных конференциях: Выступление на конференции «Инновации в естественнонаучном образовании» на XI Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции в рамках VIII Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития». Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. 26 ноября 2019 г. Основные положения и идеи исследования изложены в статьях, опубликованных в сборниках материалов научно-практических и научно-методических конференций «Молодежь и наука XXI века», «Инновации в естественнонаучном образовании», «Методика обучения дисциплин естественнонаучного цикла: проблемы и перспективы».

Структура диссертации: Диссертация состоит из введения, 2 глав, заключения, списка литературы.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ

1.1 Структура, цели, задачи и особенности профильного обучения по биологии

В национальной доктрине образования в Российской Федерации отмечается, что профильное обучение является основой реализации принципов доступности образования, адаптивности системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся, воспитанников. Современная школа берет на себя ответственность не только за предметную подготовку обучающихся, но и за развитие универсальных способов мышления и деятельности, но и за выбор будущей профессии. Целостность системы взаимодействия школы, высших учебных заведений и потребностей рынка труда можно представить в виде схемы (см. рис. 1).

Высокий темп развития системы образования и рынка труда определяет необходимость подготовки специалистов в высших учебных заведениях, способных в дальнейшем работать в условиях современной экономики. Школа осуществляет профориентационные мероприятия с помощью вузов и реализует профильные программы в соответствии с потребностями рынка труда, в идеальном варианте выпускники поступают в вузы именно на те направления, которые предусматривала профилизация, в результате рынок труда получает необходимого специалиста.

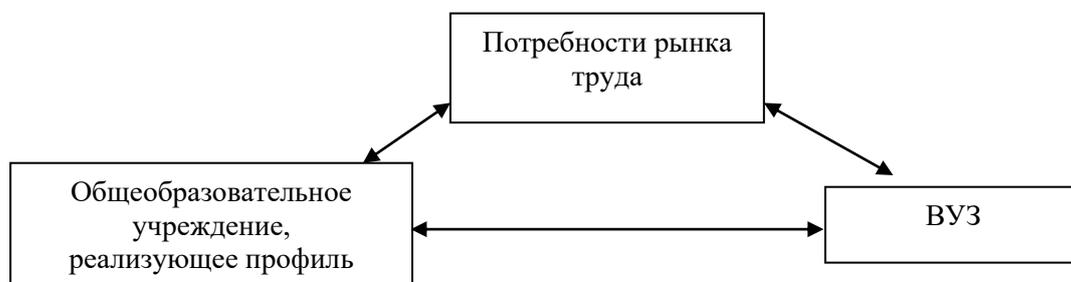


Рисунок 1. Взаимодействие вуз-школа-рынок труда

Обратимся к терминологии понятий, связанных с темой нашего исследования [2].

Углубленное изучение предмета – это расширение предметных компетенций обучающихся, дополнительная (сверх базового уровня) их подготовка в рамках учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), которая обеспечивает, в том числе, возможность продолжения обучения в образовательных организациях определенного профиля. Изучение предмета считается углубленным в том случае, если на его изучение отводится, как правило, на 2 ч больше, чем на базовом уровне. Углубленное обучение можно разделить на профильное и специализированное обучение.

Специализированное обучение – это курсы программ, реализуемые в образовательных организациях, с целью углубления знаний обучающихся по выбранному направлению и формированию у них наиболее полного представления о сфере деятельности и профессии. Создаются специализированные структурные подразделения (специализированные классы) для выявления и поддержки лиц, проявивших выдающиеся способности в различных областях деятельности, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования.

Профильное обучение – это средство дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющее за счет изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. Таким образом, профильное обучение можно рассматривать как один из механизмов решения современных задач образования. При реализации системы профильного обучения ставятся определенные задачи, как перед школой, так и перед педагогом [20].

Прежде всего, необходимо дать обучающимся углубленные знания по профильному предмету и предложить им закрепить их при помощи лабораторных и практических работ. Выпускники должны иметь представление о тех областях, в которых они смогут себя реализовать после окончания школы. Важными для педагога профильной школы являются такие задачи, как организация самостоятельной познавательной деятельности обучающихся; развитие их интереса и мотивации к научно-исследовательской деятельности; развитие у обучающихся умений не только потреблять информацию, но и творчески перерабатывать её, умение формулировать и отстаивать свою точку зрения.

Профильные классы можно разделить на три группы по возможностям и выборам:

1. Профильные классы, программа которых включает учебные занятия в университетах, такая система предполагает тесное взаимодействие школ и вузов.
2. Профильных классы, которые реализуют специальные учебные планы, разработанные методистами.
3. Классы, в которых происходит углубленное изучение отдельных профильных предметов.

Обучающиеся классов, которые тесно взаимодействуют с университетами имеют больше шансов поступить в высшие учебные заведения. В таких классах обучение происходит не только в школе, но и вводятся курсы по профильным дисциплинам в университетах, некоторые курсы могут преподаваться на территории школы, но преподавателями вузов. Происходит комплексная подготовка выпускников. Но проблема состоит в том, что не в каждом регионе есть возможность организовать взаимодействие школы и высших учебных заведений, в сельских школах возможности ограничиваются классами с углубленным изучением профильных предметов [6].

Для реализации профильного обучения по биологии необходимо использовать деятельностный подход. В рамках предмета биологии происходит формирование у обучающихся важных умений и знаний в области естественных наук, в процессе изучения данного предмета у обучающихся формируется бережное отношение к своему здоровью и экологическая грамотность.

Организация профильного обучения начинается с предпрофильной подготовки обучающихся. Предпрофильная подготовка – это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, содействующая самоопределению обучающихся старших классов основной школы относительно избираемых ими профилирующих направлений будущего обучения и широкой сферы последующей профессиональной деятельности (в том числе в отношении выбора профиля и конкретного места обучения на старшей ступени школы или иных путей продолжения образования). Предпрофильная подготовка выполняет важную функцию в успешной организации профильного обучения. Для обучающихся восьмых и девярых классов проводят всевозможные профориентационные мероприятия, которые направлены на то, чтобы определить склонности учеников к профессиям в разных областях. Особая роль отводится взаимодействию с родителями. Только после этого происходит уточнение представлений о будущем образовании обучающихся [3].

В «Концепции модернизации российского образования на период до 2024 г.», принятой Правительством России, говорится о необходимости перехода старших классов на профильное обучение. Задачей концепции является: создать «системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда, отработки гибкой системы профилей и кооперации старшей ступени школы с учреждениями начального,

среднего и высшего профессионального образования». В профильном классе организуется обучение не только по профильным предметам в сочетании с элективными курсами, но и по базовым. Профиль сочетает базовые, профильные учебные предметы и элективные курсы. При реализации в образовательном учреждении профильной формы обучения, требуется сокращение инвариантного компонента. В привычных моделях школ с углубленным изучением отдельных предметов предполагается изучение одного-двух предметов более широко и углубленно, чем это предусмотрено программами, а остальные предметы изучаются на традиционном уровне. При внедрении профильного обучения необходимо относительное сокращение учебного материала по предметам, которые не являются профилирующими.

Базовые предметы – это общеобразовательные предметы, обязательные для изучения всеми учащимися независимо от выбранного профиля, и по своему содержанию соответствующие требованиям единых общих экзаменов. К таким предметам относятся: русский язык, математика, биология, обществознание, история, химия, физика, физическая культура, технология и музыка.

Профильные предметы – это учебные предметы, изучаемые углубленно или на повышенном уровне, их содержание соответствует профильным образовательным стандартам и требованиям единых профильных экзаменов (или единых экзаменов по выбору на повышенном уровне). Так, для естественнонаучного направления профильными предметами являются: биология, химия и физика (например, биохимический класс, аграрный, медицинский и другие).

Элективные курсы позволяют: расширить представления обучающихся в различных образовательных областях; подготовиться к единому государственному экзамену; углубить знания по профильным предметам; изучить курсы с учетом индивидуальных особенностей и интересов. Реализация элективных курсов происходит за счет школьного компонента

учебного плана. Элективные курсы могут выполнять две функции: одни направлены на поддержание изучения профильных предметов на углубленном уровне; другие служат для внутрипрофильной специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий.

Пропорция 5:3:1 определяет примерное соотношение базовых общеобразовательных, профильных предметов и элективных курсов. Выделяются несколько типов элективных курсов по биологии для профильного обучения.

1. Предметные курсы, их целью является углубление и расширение содержания профильного курса по биологии. Их можно разделить на 7 групп, которые представлены на рисунке 2.

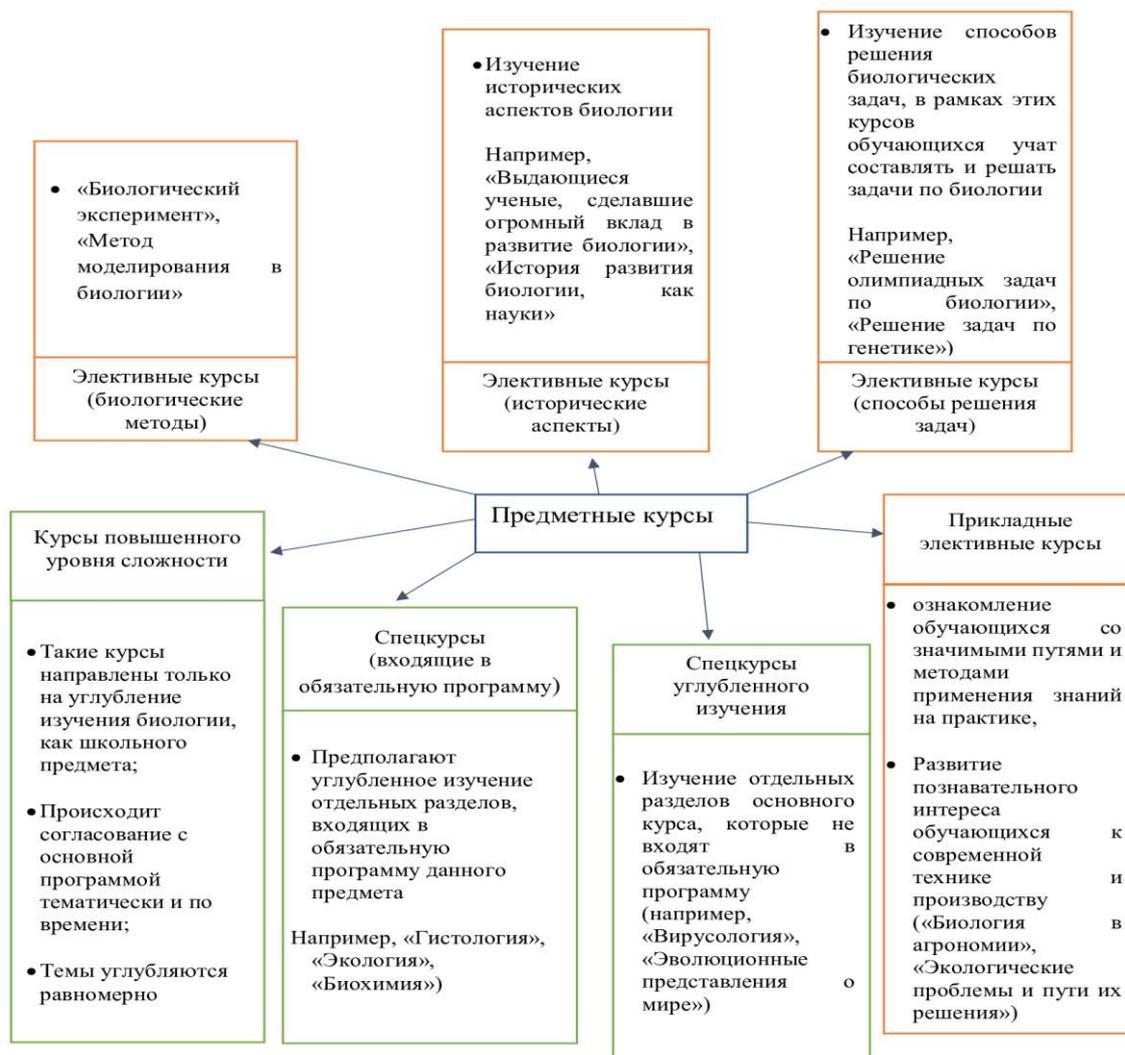


Рисунок 2. Группы предметных курсов.

2. Межпредметные элективные курсы, цель данного типа курсов – интегрирование знаний о природе и обществе («Креационизм, как феномен культурного развития», «Социальные условия решения проблем экологии», «Естественнонаучная картина мира»).

3. Элективные курсы по предметам, не входящих в базисный учебный план. Они способствуют социализации, осознанному выбору профессии и самоопределению обучающихся («Мир профессий», «Типы поведения в конфликтных ситуациях», «Информационная культура и сетевой этикет»).

Количество элективных курсов, которые предлагаются в рамках профиля, должно превышать число курсов обязательных для выбора учащихся.

При разработке содержания и выборе методов элективного курса, важным является отобразить какое место занимает данный курс среди общеобразовательных и базовых профильных предметов. Какие межпредметные связи реализуются при изучении элективного курса, а также каким образом будет происходить развитие умений (общеучебных, профильных и специальных (биологические, экологические)). Важно показать каким образом будут создаваться условия для активизации познавательного интереса учащихся и профессионального самоопределения.

Формулирование цели и задач изучения элективного курса осуществляется с помощью терминов, которые будут понятны, как учителю, так и обучающимся: для чего изучается курс, какие образовательные потребности удовлетворяет. В соответствии с целью формулируются задачи изучения курса, которые должны быть осуществлены для достижения поставленной цели [4, 15, 21].

В процессе отбора содержания курса необходимо учитывать не только, факты, понятия, представления и принципы, предлагаемые для усвоения обучающимся, а также биологические профессии, для которых будут сформированы навыки и умения в рамках элективного курса. Методы и формы определяются требованиями профилизации обучения, с учетом

индивидуальных особенностей обучающихся, которые будут способствовать развитию и саморазвитию личности. Ведущую роль занимают методы проблемного, практического и исследовательского характера, они стимулируют познавательную активность. Важное место занимает самостоятельная работа с различными источниками информации. В тематическом плане прописывается содержание разделов и тем курса с указанием часов, необходимых для их изучения. Отдельно выделяются практические и лабораторные работы, экскурсии (например, в научно-исследовательские центры, аграрные и промышленные предприятия, биохимические лаборатории, органы управления природопользованием).

Важным элементом методической системы элективного курса является определение образовательных результатов изучения курса и способов их диагностики и оценки. Результаты в первую очередь представляют значимость для обучающихся, это необходимо для их заинтересованности и мотивации в прохождении обучения по разработанному курсу на этапе первоначального знакомства с ним. Для элективного курса обязательно должна быть разработана система контроля уровня достижений обучающихся и критерии оценки. Оценивание может осуществляться, как в форме «зачтено / не зачтено», так и по балльной шкале, но желательно, чтобы формы и содержание контроля уровня достижений обучающихся в рамках элективного курса согласовывались с требованиями контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по биологии.

За старшеклассниками остается право выбора какого-либо профиля по определенному предмету, это является основной составляющей концепции «профильного обучения».

Министерством предлагаются примерные учебные планы, которые корректируются в соответствии с согласием администрации школы. Образовательные организации, реализующие профильное обучение, создали более двенадцати различных профилей: например, педагогический, аграрный, медицинский, биохимический и др.

Профильная подготовка в старших классах общеобразовательной школы направлена на углубление знаний, склонностей и совершенствование индивидуальных особенностей. Главная цель профильного обучения – самоопределение обучающихся, формирование представлений о своих возможностях. Профильная программа обучения предполагает индивидуализацию образовательного процесса и профессиональную ориентацию обучающихся с учетом актуальных потребностей рынка труда.

Отличительной особенностью профильного обучения, в том числе по биологии являются: реализация учебных программ до 4х предметов, например биохимический класс, биогеографический биофизический. Рабочая программа по биологии составляет до 105 часов, это количество соответствует санитарным нормам. Из-за большого количества времени отводимого на предмет биологию, у учителя появляется возможность использовать деятельностные формы обучения, включающие работу с лабораторным оборудованием, изучением объектов в естественных

Качественные показатели профильного образования отражаются не только в оценках по предмету, также учитываются победные и призовые места в олимпиадах, конкурсах различного уровня, участие в научно-практических конференциях.

При реализации профильного обучения по биологии уделяется особое внимание практическим и лабораторным работам. Например, изучение темы «Микроорганизмы» в базовом курсе биологии предполагает знакомство с объектами, понятиями, закономерностями, особенностями этой группы организмов, вместе с тем в ней отсутствуют практические и экспериментальные работы. В профильном обучении отводятся часы на лабораторную работу «Исследование микрофлоры воздуха школьных помещений». Это исследование проводится микроскопическим методом. Обучающиеся выясняют какие микроорганизмы их окружают. При приготовлении учениками питательной среды для микроорганизмов, закрепляются знания о благоприятных условиях для их жизнедеятельности и

размножения. Итогом проведенного исследования становится не только закрепление теоретического материала, но и участие в конференциях и конкурсах, результаты которых, отображают качество профильного обучения [41; 57].

1.2. Оценка современного состояния интеграции при организации учебного процесса предметов естественнонаучного цикла

В современном мире замечается ускорение темпа развития в области естественных наук, таких как биология, химия и физика. Это ведет к увеличению объема знаний в данных областях и к перенасыщению содержания школьных программ. Если учитывать тенденцию сокращения количества часов, которое отводится на изучение предметов естественнонаучного цикла, то можно прогнозировать снижение уровня усвоения материала. Однако этого нельзя допускать, так как одной из главных задач Концепции развития образования на период до 2024 года становится обеспечение высокого уровня образовательной и профессиональной подготовки выпускников, с целью выполнения социального и государственного заказа.

Поиск решения появившихся трудностей ведет к организации дифференцированного обучения, созданию профильных классов и классов с углубленным изучением отдельных предметов, в которых целесообразно использование интегрированного подхода в преподавании предметов естественнонаучного цикла. В современной практике российского образования обнаруживаются противоречия о влиянии интегрированного обучения на весь процесс образования в целом.

Для обеспечения высокого уровня образовательной и профессиональной подготовки выпускников, с целью выполнения социального и государственного заказа необходимо обеспечить гуманизацию, индивидуализацию, профилизацию и вариативность учебного процесса. Наиболее трудным для модернизации звеном

общеобразовательного учреждения является старшая ступень школьного образования, где наблюдается полипредметность, высокая нагрузка, снижение учебной мотивации у обучающихся, низкий уровень практической и деятельностной подготовки. Для повышения качества образовательного процесса стало необходимым внедрение в учебный процесс современных технологий, основой которых является интеграция учебных предметов.

Рассматривая интеграцию с педагогической точки зрения, можно говорить о ней, как о процессе установления связей между предметами, между содержательными элементами для того, чтобы сформировать целостное представление о мире. [3]. Таким образом, интегрируя учебные предметы естественнонаучного цикла, происходит рост личностной ориентации, формирование целостности знаний. [58].

Идея интеграции учебных предметов появилась достаточно давно и не является новой, так, например Д. Локк был автором идеи, суть которой заключалась в определении содержания образования, в котором один предмет должен наполняться элементами и фактами другого. В классической педагогике наиболее полное психолого-педагогическое обоснование дидактической значимости межпредметных связей привел К.Д. Ушинский: «Знания и идеи, сообщаемые какими бы то ни было науками, должны органически строиться в светлый и, по возможности, обширный взгляд на мир и его жизнь».

Главными предметами при изучении природы и ее отдельных компонентов в общеобразовательных учреждениях являются предметы естественнонаучного цикла, а именно: биология; физика; химия; экология и физическая география. Интеграция естественнонаучных дисциплин — это реализация в рамках образовательной деятельности школы методологических, содержательных, и организационных связей между биологией, химией, физикой, физической географией и экологией с целью формирования целостной естественнонаучной картины мира [50].

В педагогике и методике преподавания принято делить интеграцию на несколько уровней (Рисунок 3).

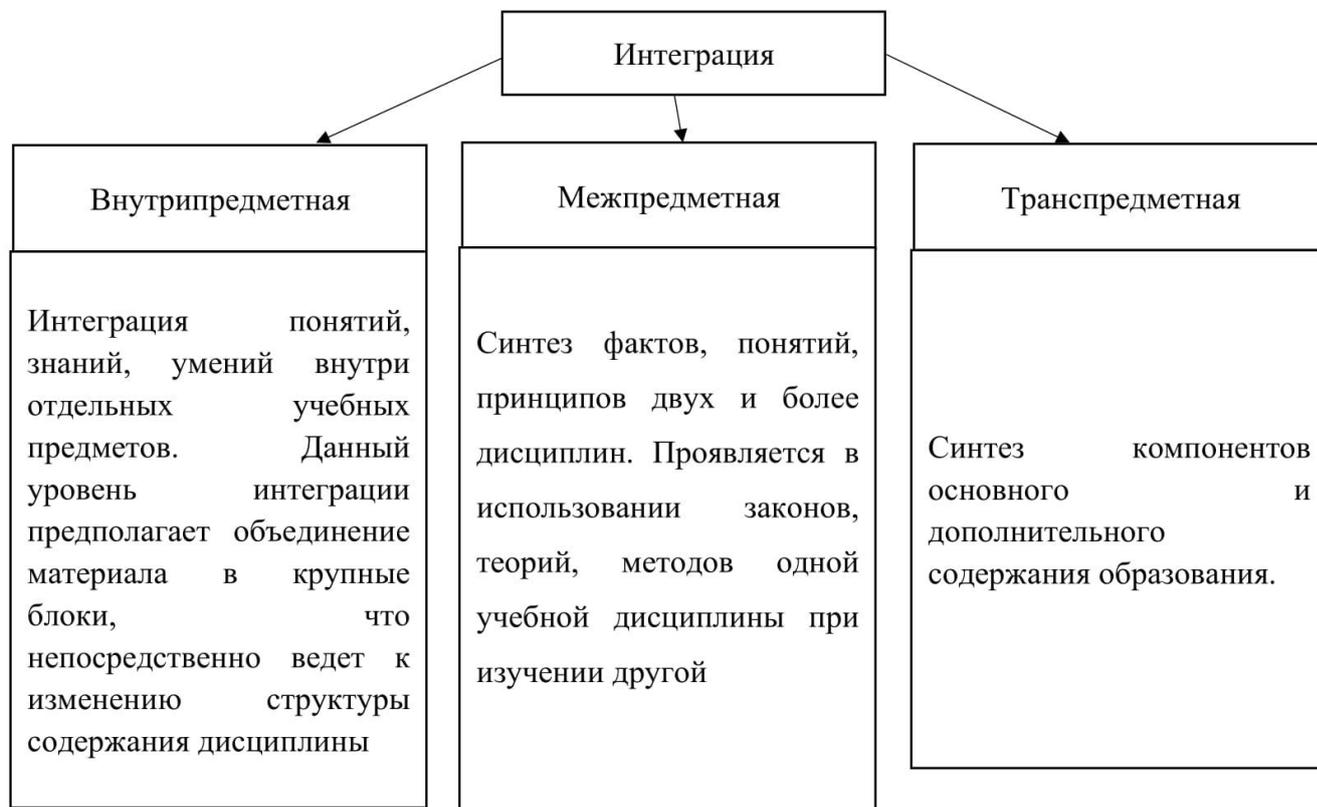


Рисунок 3. Уровни интеграции.

Важным при использовании интегрированного подхода на уроках биологии в 10-11 классах, является логическая межпредметная связь при выборе предметов для интеграции, в соответствии с темой урока. Рассмотрим тему: «Происхождение жизни на Земле», в рамках данной темы изучаются следующие гипотезы: панспермия, самозарождение, химическая эволюция, первичный бульон и другие. При организации урока по данной теме, следует учитывать интеграцию с такими предметными областями, как физика и химия. В гипотезе химической эволюции, зарождение жизни представляется появлением сложных органических систем, которые образуются в результате химических превращений из простых веществ (воды и углерода). Исходя из этого, следует провести связи: с атомной физикой, в которой рассматриваются особенности

строения атомов; с неорганической химией, в которой выделяются особенности химических элементов и их способности к взаимопревращениям. Также невозможно без использования интегрированного подхода в полном объеме раскрыть сущность гипотезы «первичного бульона», то есть образования всех базовых «молекул жизни», компонентов ДНК, РНК и белков из циановодорода и сероводорода, к которым добавляются некоторые минеральные вещества и металлы, такие как фосфаты, соли меди и железа.

Главными тенденциями развития интеграции естественнонаучных дисциплин является снижение субъективного подхода в определении предметной ёмкости учебных тем, а также формирование познавательных интересов и изучение мировоззренческих проблем средствами различных учебных предметов [51].

Структура и содержание учебной дисциплины естественнонаучного цикла должны включать не только изолированный материал, относящийся к конкретной науке, но и содержать учебный материал, который позволяет установить четкую взаимосвязь с другими науками. Существует три механизма сборки целого: механический детерминизм, связь по типу корреляции, связь по типу субординации (таблица 1).

Таблица 1 – Механизмы интеграции содержания естественнонаучных дисциплин

Механизм	Характеристика	Примеры использования
Детерминизм	Учение о закономерной, необходимой связи всех событий и явлений и их причинной обусловленности	Изучение явлений неживой природы; Эмбриология;
Коррелятивное воздействие частей	Форма связи, при которой осуществляется взаимозависимая детерминация множества частей	Жизненные циклы растений и животных; Биосинтез белка; Обмен веществ;
Субординация	Подразумевает происхождение коррелированных частей из какой-то единой, общей основы	Самовоспроизведение; Саморегуляция; Органогенез;

Рассматривая науку и соответствующую ей учебную дисциплину как систему, следует выделить совокупность основных взаимосвязанных между собой элементов и связи, которые придают ей целостный характер. Например, при изучении организма, как целостной системы, невозможно говорить о том, что химические элементы, ткани, органы формируют организм. Для представления организма, как системы, следует учитывать процессы, которые объединяют все части в целое: обмен веществ, гуморальная и нервная регуляция процессов.

Интеграция предметов естественнонаучного цикла в профильных классах, позволяет показать взаимосвязь всех научных направлений и сформировать целостное представление о природных объектах. Но необходимо помнить о том, что существуют разные механизмы интеграции и следует выбирать механизм в соответствии с темой урока [32].

1.3 Сравнительная характеристика программ базового и профильного уровня обучения по биологии

Рабочая программа – это индивидуальный инструмент педагога, при помощи которого он определяет наиболее оптимальные и эффективные для определенного класса содержание, формы, методы и приемы организации образовательного процесса с целью получения результата, соответствующего требованиям стандарта. Рабочая программа по биологии составляется учителем предметником на основе авторской учебной программы и соответствующего ей учебно-методического комплекса, как правило, рассчитывается на учебный год либо на ступень обучения.

Для сравнительной характеристики были изучены рабочие программы по биологии на профильном и базовом уровне обучения под авторством В.Б. Захарова, С.Г. Мамонтова, Н.И. Сониной на основе УМК Н.И. Сониной 10 и 11 класс. Анализ проводился по следующим критериям: общее количество часов; количество часов в неделю; количество изучаемых тем; количество

лабораторных и практических работ; содержание разделов; ожидаемые результаты.

В первую очередь были проанализированы рабочие программы по биологии профильного и базового уровня обучения в 10 классе. Таблица 2 показывает, что профильный уровень обучения рассчитан на 70 часов больше, чем базовый уровень обучения. За счет значительного увеличения количества часов происходит углубление знаний по биологии, повышение образовательного уровня по предмету и формирование навыков у обучающихся по практическому использованию полученных знаний.

Таблица 2 – Сравнительный анализ количества часов, установленных по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 10 классе

Уровень обучения	Общее количество часов	Количество часов в неделю
Базовый уровень	35	1
Профильный уровень	105	3

Сравнение учебно-тематических планов по биологии на профильном и базовом уровне обучения показало, что на раздел «Введение» в профильном обучении отводится 6 часов, что позволяет более подробно изучить предмет и задачи общей биологии, уровни организации живой материи, основных свойств живого и многообразия живого мира, в то время как на базовом уровне в разделе «Введение» происходит изучение только исторических аспектов, связанных с биологией. Также, отличием является содержание раздела «Организм» на базовом уровне обучения, в котором изучается не только размножение и индивидуальное развитие организмов, но и темы по генетике, на профильном обучении темы по генетике выделяются в отдельный раздел (см. таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительный анализ разделов рабочих программ по биологии на профильном и базовом уровне обучения для 10 класса

Разделы биологии (профильный уровень)	Кол-во часов	Разделы биологии (базовый уровень)	Кол-во часов
Введение	6	Введение	1
Цитология	52	Биология как наука. Методы	3

		научного познания	
Размножение и индивидуальное развитие организмов	9	Клетка	11
Основы генетики	34	Организм	19
Повторение материала	1	Заключение	1

На профильном уровне обучения на каждый раздел отводится достаточное количество часов, чтобы уделять больше времени практическим и лабораторным работам по биологии, в ходе которых обучающиеся прочно закрепляют полученные теоретические знания. В результате сравнительного анализа рабочих программ по профильному и базовому уровню обучения, было выявлено, что в профильном уровне гораздо больше практических и лабораторных работ.

Например, в разделе «Цитология» при выполнении лабораторной работы по теме: «Ферментативное расщепление пероксида водорода в тканях организма» у обучающихся закрепляются знания о каталитической активности ферментов. Для проведения опытов необходимы: сырое и вареное мясо, сырой и вареный картофель, лист элодеи либо другого растения. При действии пероксида на живые ткани, наблюдается выделение газа (кислорода), так как в живых клетках высокая степень активности фермента каталазы, а в мертвых клетках вареного мяса и картофеля происходит денатурация пептидных связей и действие пероксида не сопровождается реакциями. На базовом уровне обучения по биологии данная лабораторная работа не включена в рабочую программу, и изучение темы «Каталитическая активность ферментов» происходит только на теоретическом уровне (см. таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительный анализ лабораторных и практических работ по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 10 классе

Название раздела (профильный уровень)	Темы лабораторных и практических работ	Раздел биологии (базовый уровень)	Темы лабораторных и практических работ
Цитология	Ферментативное расщепление пероксида водорода в тканях организма	Клетка	Сравнение строения клеток растений и животных

	Определение крахмала в растительных тканях	Организм	Составление простейших схем скрещивания
	Строение и функции клеток		Решение элементарных генетических задач
	Изучение строения растительной и животной клеток под микроскопом		
	Наблюдение за движением цитоплазмы в растительных клетках		
Основы генетики	Определение средней величины модификационной изменчивости		
	Решение генетических задач		
	Изучение изменчивости		
Общее количество	8		3

Основой для составления содержания на профильном уровне является знание-центрический подход, в соответствии с которым происходит усвоение знаний и умений, составляющие основную базу для продолжения образования в ВУЗе. Структурирование курса биологии в старшей школе на профильном уровне составляют ведущие системообразующие идеи – уровни организации живой природы, ее отличительные особенности, эволюция, в соответствии с которыми выделены содержательные линии курса. Базовый уровень стандарта ориентирован на формирование общей биологической грамотности и научного мировоззрения обучающихся.

В основу структурирования курса положена уровневая организация живой природы. Разделы на профильном уровне обучения включают темы, которые изучаются на базовом уровне, отличием является то, что добавляются темы для углубленного изучения биологии, которые помогают сформировать у обучающихся понимание связей будущей профессии с данной дисциплиной. В таблице 5 представлено содержание раздела «Клетка» на базовом уровне обучения, количество тем в сравнении с профильным уровнем обучения намного меньше, за счет чего каждая из тем,

предполагает изучение материала более широко, но не так детально, как на профильном уровне.

Таблица 5 – Содержание раздела "Клетка" на базовом уровне обучения в 10 классе

Название раздела	Содержание раздела
Клетка	История изучения клетки. Клеточная теория
	Химический состав клетки
	Неорганические вещества клетки
	Органические вещества. Общая характеристика. Липиды
	Органические вещества. Углеводы. Белки
	Органические вещества. Нуклеиновые кислоты
	Эукариотическая клетка. Цитоплазма. Органоиды
	Клеточное ядро. Хромосомы
	Прокариотическая клетка
	Реализация наследственной информации в клетке
	Вирусы

Рабочая программа по профильному уровню обучения в каждом разделе содержит темы узкого направления, в ходе изучения которых, обучающиеся получают углубленные знания по биологии. Например, в разделе «Основы цитологии» изучение базовой темы «Строение клетки и ее органоидов», в профильном обучении происходит на протяжении четырех тем: «Строение клетки. Клеточная мембрана»; «Строение клетки. Ядро. Цитоплазма. Клеточный центр. Рибосомы»; «Строение клетки. Митохондрии. Пластиды. Органоиды движения»; «Строение клетки. Комплекс Гольджи. Эндоплазматическая сеть. Лизосомы. Клеточные включения» (см. таблица 6)

Таблица 6 – Содержание раздела "Основы цитологии" на профильном уровне обучения в 10 классе

Название раздела	Содержание раздела
Основы цитологии	Методы цитологии. Клеточная теория
	Особенности химического состава клетки.
	Вода и её роль в жизнедеятельности клетки.
	Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности клетки
	Углеводы и их роль в жизнедеятельности клетки
	Аминокислоты, белки. Строение белков. Уровни организации белковой молекулы.
	Функции белков.
	Ферменты –биологические катализаторы. Значение ферментов.
	Нуклеиновые кислоты и их роль в жизнедеятельности клетки. Строение и функции ДНК.
	Строение и функции РНК.
	Строение и функции АТФ.
	Строение клетки. Клеточная мембрана.
	Строение клетки. Клеточная мембрана. Ядро. Цитоплазма. Клеточный центр. Рибосомы.
	Строение клетки. Комплекс Гольджи. Эндоплазматическая сеть. Лизосомы. Клеточные включения.
	Строение клетки. Митохондрии. Пластиды. Органоиды движения.
	Сходства и различия в строении клеток растений, животных и грибов.
	Сходства и различия прокариотических и эукариотических клеток.
	Неклеточные формы жизни. Вирусы бактериофаги.
	Обмен веществ и энергии в клетке.
	Энергетический обмен в клетке.
	Питание клетки.
Автотрофное питание. Фотосинтез. Хемосинтез.	
Генетический код. Транскрипция. Трансляция.	
Регуляция транскрипции и трансляция в клетке.	
Взаимосвязь строения и жизнедеятельности клеток.	

В рабочих программах по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 11 классе количество часов также отличается на 67. Таким образом, в профильном обучении увеличивается время, отводимое на изучение каждого раздела (см. таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительный анализ количества часов, установленных в рабочих программах по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 11 классе

Уровень обучения	Общее количество часов	Количество часов в неделю

Базовый уровень	35	1
Профильный уровень	102	3

В ходе сравнительного анализа разделов в рабочих программах по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 11 классе, были выявлены качественные и количественные отличия. В профильном обучении количество разделов больше в 2 раза, особое значение отводится разделу «Вид. Основы учения об эволюции», в базовом уровне обучения эволюционные представления изучаются в разделе «Вид». Изучение эволюции в данном случае происходит только на элементарном уровне. Также раздел «Вид» включает темы о человеке, которые выделены в отдельный раздел «Антропогенез» в рабочей программе по профильному обучению. На профильном уровне выделяются разделы «Основы селекции и биотехнологии», «Эволюция биосферы и человек», которые отсутствуют на базовом уровне. Освоение экологических знаний предусмотрено как на профильном, так и на базовом уровне обучения, отличием является то, что профильное обучение предполагает более точное и детальное изучение экологических основ (см. таблица 8).

Таблица 8 – Сравнительный анализ разделов рабочих программ по биологии на профильном и базовом уровне обучения

Разделы биологии (профильный уровень)	Кол-во часов	Разделы биологии (базовый уровень)	Кол-во часов
Введение	1	Введение	1
Генетика человека	6	Вид	20
Вид. Основы учения об эволюции	26	Экосистемы	12
Основы селекции и биотехнологии.	14	Заключение	1
Антропогенез	9		
Основы экологии.	30		
Эволюция биосферы и человек.	15		
Заключение	1		

Лабораторные и практические работы являются важным компонентом биологического образования. Рабочая программа по биологии в 11 классе на базовом уровне обучения не предполагает лабораторных и практических

работ, изучение разделов происходит только на теоретическом уровне и полученные знания не закрепляются на практике. В таблице 10 представлены названия лабораторных и практических работ, которые реализуются в профильном обучении.

При выполнении лабораторных и практических работ в разделе «Вид. Основы учения об эволюции» обучающиеся учатся описывать особей по морфологическому критерию, объяснять вклад теории эволюции в формирование естественнонаучной картины мира, формируют представление о единстве живой и неживой природы, родстве живых организмов, причинах эволюции и изменчивости видов. Лабораторные и практические работы в разделе «Основы экологии» помогают формировать у обучающихся умения сравнивать экосистемы, анализировать и оценивать последствия собственной деятельности в окружающей среде (см. таблица 9).

Таблица 9 –Лабораторные и практические работы по биологии на профильном

Раздел биологии (профильный уровень)	Темы лабораторных и практических работ
Вид. Основы учения об эволюции	Морфологические особенности растений различных видов.
	Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.
	Выявление изменчивости у особей одного вида.
	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.
Основы экологии	Составление цепей питания.
	Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистемы своей местности.
Итого:	6

Сравнительный анализ содержания разделов показал, что в рабочих программах по профильному обучению разделы имеют более конкретизированные названия, которые точно отображают содержательную часть, в сравнении с базовым обучением, в котором названия разделов имеют широкое значение. Например, в разделе «Вид» в рабочей программе по базовому обучению содержится большое количество тем, в которых раскрываются не только общие представления об эволюции, эволюционные

теории, факторы эволюции и т.д., но и темы касающиеся эволюции человека (таблица 10).

Таблица 10 – Содержание раздела "Вид" на базовом уровне обучения в 11 классе

Название раздела	Содержание раздела
Вид	Развитие биологии в додарвиновский период. Работа К. Линнея
	Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка
	Предпосылки возникновения учения Чарлза Дарвина
	Эволюционная теория Ч. Дарвина
	Вид: его критерии и структура
	Популяция как структурная единица вида
	Популяция как единица эволюции
	Факторы эволюции
	Естественный отбор — главная движущая сила эволюции
	Адаптации организмов к условиям обитания как результат действия естественного отбора
	Видообразование как результат эволюции
	Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы
	Доказательства эволюции органического мира.
	Развитие представлений о происхождении жизни на Земле
	Современные представления о возникновении жизни
	Развитие жизни на Земле
	Гипотезы происхождения человека
	Положение человека в системе животного мира
Эволюция человека	
Человеческие расы	

Содержание раздела «Вид. Основы учения об эволюции» в рабочей программе на профильном уровне обучения посвящено изучению основных аспектов эволюции, обособляются такие темы как «Макро - и микроэволюция», «Основные ароморфозы в эволюции растений и животных», «Причины биологического прогресса и биологического регресса», перечисленные темы не выделяются, как самостоятельные в

базовом обучении. Их изучение происходит в рамках других тем, но не так углубленно, как в профильном уровне (см. таблица 11).

Таблица 11 – Содержание раздела "Вид. Основы учения об эволюции" на профильном уровне обучения в 11 классе

Название раздела	Содержание раздела
Вид. Основы учения об эволюции.	Развитие эволюционных идей
	Значение работ К.Линнея, учения Ж.-Б.Ламарка, эволюционной теории Ч.Дарвина.
	Вид, его критерии. Популяция – структурная единица вида.
	Учение Ч.Дарвина об эволюции.
	Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира.
	Движущие силы эволюции. Формы естественного отбора.
	Взаимосвязь движущих сил эволюции.
	Синтетическая теория эволюции.
	Популяция – элементарная единица эволюции.
	Элементарные факторы эволюции.
	Исследования С.С.Четверикова. Закономерности наследования признаков в популяциях разного типа. Закон Харди-Вайнберга.
	Результаты эволюции. Формирование приспособленности к среде обитания.
	Образование новых видов. Способы видообразования.
	Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.
	Микро- и макроэволюция.
	Пути и направления эволюции (А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен).
	Причины биологического прогресса и биологического регресса.
Отличительные признаки живого.	
Основные ароморфозы в эволюции растений и животных	

Сравнительный анализ ожидаемых предметных результатов по биологии на профильном и базовом уровне обучения в 11 классе, прописанных в рабочей программе, показал, что требования на профильном уровне направлены не только на углубление биологических знаний, но и подготовку обучающихся к сдаче Единого Государственного Экзамена по биологии, формирование мотивационной составляющей для продолжения образования в сфере биологической науки, приобретение навыков использования биологических методов исследования. Ожидаемые результаты на базовом уровне включают усвоение только общих биологических знаний,

которые необходимы для расширения кругозора и общего понимания картины мира [8].

ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ЗАДАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

2.1. Выявление педагогических условий формирования предметных результатов на основе интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в профильной школе

Педагогические условия – это совокупность мер педагогического процесса, которые включают в себя содержание, методы, средства, формы обучения, а также материально-правовую базу.

Для выявления педагогических условий формирования предметных результатов на основе интеграции биологии с другими предметами естественнонаучного цикла в профильной школе, нами были проанализированы философская, психолого-педагогическая и методическая литература. На основе анализа мы разработали модель интегрированного обучения предметам естественнонаучного цикла в профильной школе. Предполагаемая модель может реализовываться во всех общеобразовательных учреждениях. Исходя из результатов научного анализа определены блоки модели (основной, теоретико-методический, результативный) и обоснованы компоненты (целевой, содержательный) (рис. 2). В основной блок входят методологические и теоретические основы организации образовательного процесса: ведущие идеи, закономерности, подходы и основные принципы обучения.

Ведущими методологическими подходами, определяющими проектирование теоретико-методического блока, стали интегративно-деятельностный, личностно-ориентированный, синергетический. Из широкого спектра принципов обучения особое внимание уделено принципам объединения в целое совместной деятельности по предметам естественнонаучного цикла; принципам самопознания и самореализация личности обучающихся; конструирования образовательного процесса с учетом заданных целевых установок [59].

Целевой компонент основного блока модели определяется целью, поставленной перед учреждением, и определяет структуру и направленность теоретико-методического блока, отражающего организацию образовательного процесса, методы, формы и средства обучения интегрированного обучения предметам естественнонаучного цикла. В содержательный компонент входят педагогические условия организации интегрированного естественнонаучного обучения в профильных классах [60].

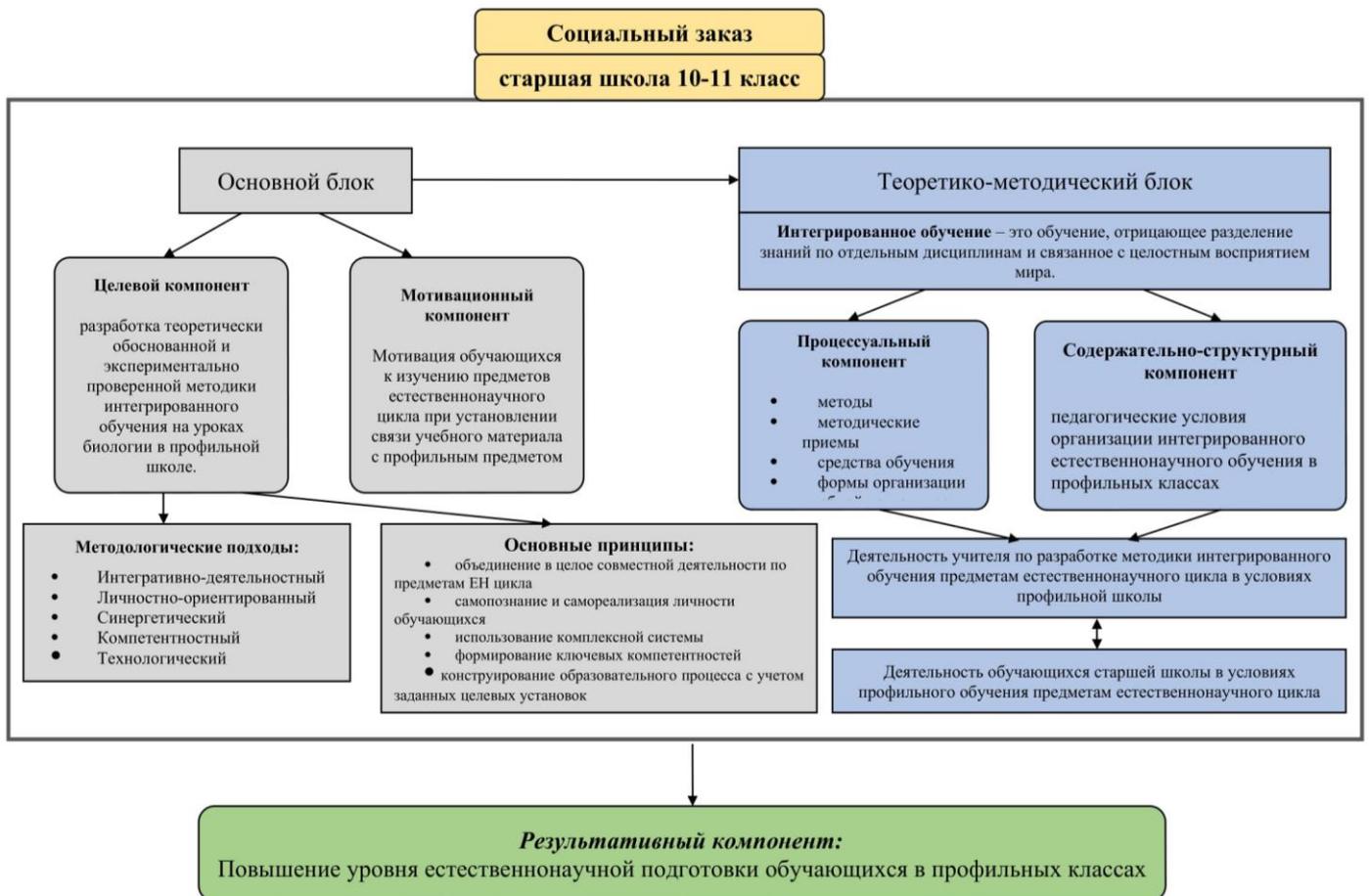


Рисунок 4. Модель интегрированного обучения предметам естественнонаучного цикла в профильной школе.

Рассматривая методическую сторону организации интегрированных уроков по биологии в профильных естественнонаучных классах, нами были выделены следующие особенности:

1. В интегрированном уроке очень важным является определить цель, так как в таком уроке объединяются блоки знаний по биологии, химии,

физики и географии, исходя из цели урока происходит отбор содержания предметов.

2. Планирование интегрированного урока по биологии требует выбора оптимальной нагрузки и разнообразия видов деятельности, чтобы не допустить переутомление обучающихся.

3. При разработке технологической карты интегрированного урока по биологии необходима координация действий других учителей естественнонаучного цикла.

4. Выбор интегрированной формы урока по биологии должен осуществляться в рамках тем, которые раскрывают проблемы важные для двух и несколько предметов.

5. В интегрированном уроке по биологии, ведущим всегда является биология.

Структура интегрированных уроков отличается от обычных уроков следующими особенностями: предельной четкостью, логической взаимообусловленностью интегрируемых предметов на каждом этапе урока; большой информативной ёмкостью учебного материала, используемого на уроке.

Анализ рабочих программ по биологии, химии, физике и географии показал, что большинство тем изучаемых в рамках предмета биологии в профильных десятых и одиннадцатых классах тесно соприкасаются с темами других предметов естественнонаучного цикла [10,11,17,23,19].

В таблице 12 мы видим, что в десятом профильном классе изучается большое количество тем, связанных с органической химией. Данный раздел химии изучается в десятом классе, поэтому интеграция биологии и химии очень значима для усвоения учебного материала, достижения предметных результатов и целостного понимания естественнонаучной картины мира. Например, тема по биологии «Органические молекулы. Углеводы»: природные органические соединения – углеводы играют важную роль для живых организмов, они являются источниками энергии, но каким образом

эта энергия образуется можно объяснить на языке химии, так как в десятом классе на уроках химии изучаются химические свойства углеводов в рамках темы «Углеводы». Стоит отметить, что знания в области физики имеют немаловажную роль при изучении биологии. Так при изучении фотосинтеза необходимо обратиться к знаниям в области физики про световую энергию. А в теме «Эукариотическая клетка. Цитоплазма, клеточная мембрана.» используется термин диффузия, который объясняется, как процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества на уроках физики в теме: «Основные положения МКТ. Броуновское движение».

Таблица 12 – Темы интегрированных уроков по биологии в профильном 10 классе

Тема урока по биологии	Интеграция с химией	Интеграция с физикой
Основные свойства живых организмов	Синтез белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов	Работа. Мощность. Энергия.
Химический состав клетки. Неорганические вещества.	Основные классы неорганических веществ. Буферные растворы	Электрический ток в жидкостях
Вода: химические свойства и биологическая роль	Типы химических реакций: Реакции гидратации	Свойства жидкости
Органические молекулы - углеводы	Углеводы. Химические свойства	Законы термодинамики. Энергия. Виды энергий
Органические молекулы - липиды	Липиды	Энергия. Виды энергий
Биологические полимеры - белки	Полимеры. Реакции полимеризации. Биосинтез белка	Тепловая энергия.
ДНК – биологический полимер	Азотсодержащие гетероциклические соединения	Энергия. Виды энергий
Рибонуклеиновые кислоты. АТФ	Азотсодержащие гетероциклические соединения	Тепловая энергия. Энергия. Виды энергий
Эукариотическая клетка. Цитоплазма, клеточная мембрана.	Основные классы неорганических веществ.	Основные положения МКТ. Броуновское движение

Энергетический обмен Практическая работа №2 «Сравнение дыхания и брожения»	Химические свойства, получение и применение глюкозы. Окислительно-восстановительные реакции	Энергия. Виды энергий Работа. Мощность. Энергия.
Фотосинтез	Окислительно-восстановительные реакции. Цикл Кальвина	Фотон. Формула Планка.
Хемосинтез	Окислительно-восстановительные реакции	Энергия. Виды энергий
Пластический обмен.	Биосинтез белка. Окислительно-восстановительные реакции	Энергия. Виды энергий
Вирусы – внутриклеточные паразиты	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Окислительно-восстановительные реакции.	Мощность. Энергия.
Мутации	Химические мутагены. Таутомерная модель мутагенеза.	

Тематическое планирование по биологии в одиннадцатом профильном классе содержит темы, которые неразрывно связаны с темами, изучаемыми в рамках предметов, география и химия. Экологическому воспитанию школьников уделяется особое значение, так как это является одной из главных задач в системе образования, загрязнение экологии сказывается на растительном и животном мире, поэтому на уроках биологии изучается тема: «Загрязнение воздуха», для полного понимания и качественного усвоения учебного материала в этой области, необходимо подключать знания по географии тема: «Атмосфера и климат» из-за особенностей рельефа и климатических условий возможно застаивание вредных веществ в воздухе, что негативным образом сказывается на обитателях данной территории. Знания в области географии позволяют проанализировать насколько опасно проживать в промышленных городах. Угарный газ, бензопирены, пыль тяжелых металлов повышают риск развития хронических заболеваний бронхо - легочной системы и даже способствуют развитию онкологических заболеваний. Кислотные дожди пагубно влияют на всё живое, они меняют

кислотность почвы и водоёмов. Образование кислот в атмосфере происходит из-за выделения газов, таких как двуокись азота, двуокись углерода, двуокись серы и т.д. Для того, чтобы понимать каким образом токсические вещества попадают в окружающую среду, следует обратиться к знаниям по химии, тема: «Химия и производства», в данной теме раскрывается механизм химических превращений, в результате которых выделяются вещества, загрязняющие окружающую среду [16; 25]. Серная кислота может образоваться при сжигании угля и нефти, так как в составе воздуха присутствует кислород, он окисляет двуокись серы до трехоксида, после этого сразу происходит химическое взаимодействие с водяными парами, в результате этой реакции сначала образуется сернистая кислота, которая дальше окисляется до серной кислоты (Таблица 13).

Таблица 13 – Темы интегрированных уроков по биологии в профильном 11 классе

Тема урока по биологии	Интеграция с химией	Интеграция с географией
Генетика и медицина.	Витамины. Биологически активные добавки. Лекарства.	
Возникновение и развитие эволюционной биологии	Синтез органических веществ из неорганических	Особенности рельефа как результат геологической истории формирования территории
Палеонтологические свидетельства эволюции	Биохимические методы исследования	Развитие форм рельефа
Биогеографические свидетельства эволюции	Биохимические методы исследования	Особенности рельефа как результат геологической истории формирования территории
Биосфера и биомы	Кислород. Воздух. Азот. Метан. Органические соединения.	Земная оболочка
Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере	Органические соединения. Нефть.	Круговорот веществ в природе
Воздействие человека на природу в процессе	Химия производства. Полимеры. Парниковые	

становления общества	газы.	
Природные ресурсы и их использование	Сведения о составе минералов и горных пород	Рельеф. Тектоническое строение. Минералы и горные породы. Рудные полезные ископаемые.
Загрязнение воздуха	Химия производства. Химия и экологические проблемы	Атмосфера и климат
Загрязнение пресных и морских водоемов	Химия и экологические проблемы	Гидросфера

Формы проведения интегрированного урока по биологии могут быть разнообразными, но следует выбирать формы в соответствии с типом урока. Наиболее подходящими для интеграции являются следующие типы уроков: изучение нового материала; применение знаний и умений; обобщение и систематизация знаний. На рисунке 3 представлена схема, в которой отражается соотношение типов уроков и видов (Рисунок 5).

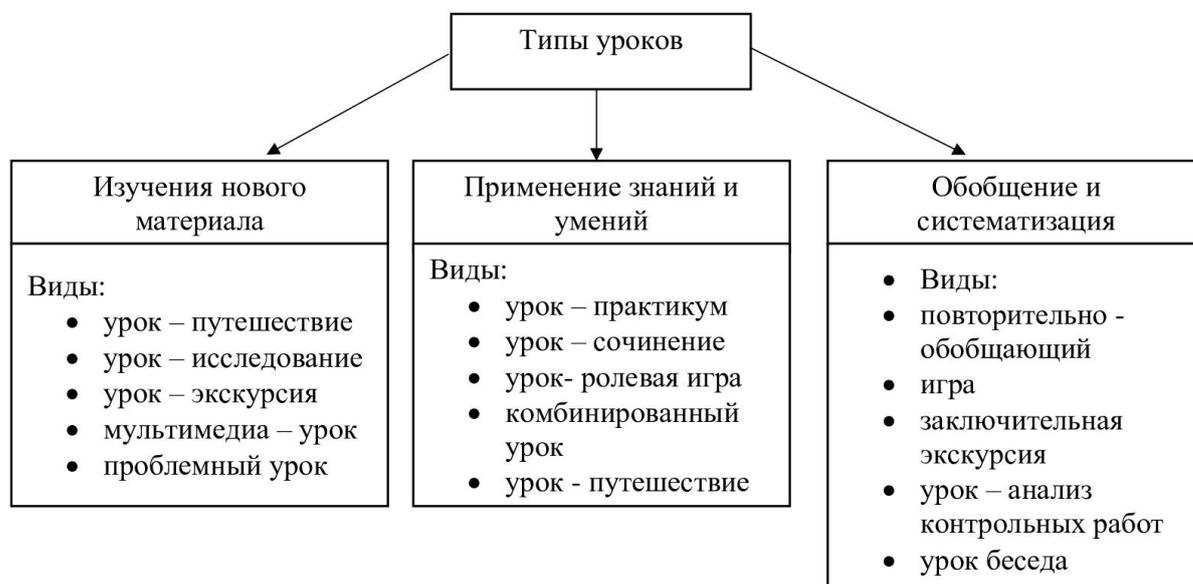


Рисунок 5. Типы и виды интегрированных уроков по биологии.

Основными правилами при составлении тестов закрытого типа являются: четкая формулировка задания; краткость, отсутствие деепричастных оборотов, сложноподчиненных предложений; задание должно быть сформулировано без повторов и двойных отрицаний.

Методологической основой интегрированного подхода является установление внутрипредметных и межпредметных связей в усвоении основ наук и понимании закономерностей всего существующего в мире. А это возможно при условии многократного возвращения к понятиям на разных уроках, их углубления и обогащения, вычленения доступных данному возрасту существенных признаков, понятий. Поэтому мы уделяли особое внимание заданиям открытого типа, которые можно классифицировать на пять групп согласно когнитивным характеристикам (Рисунок 8).

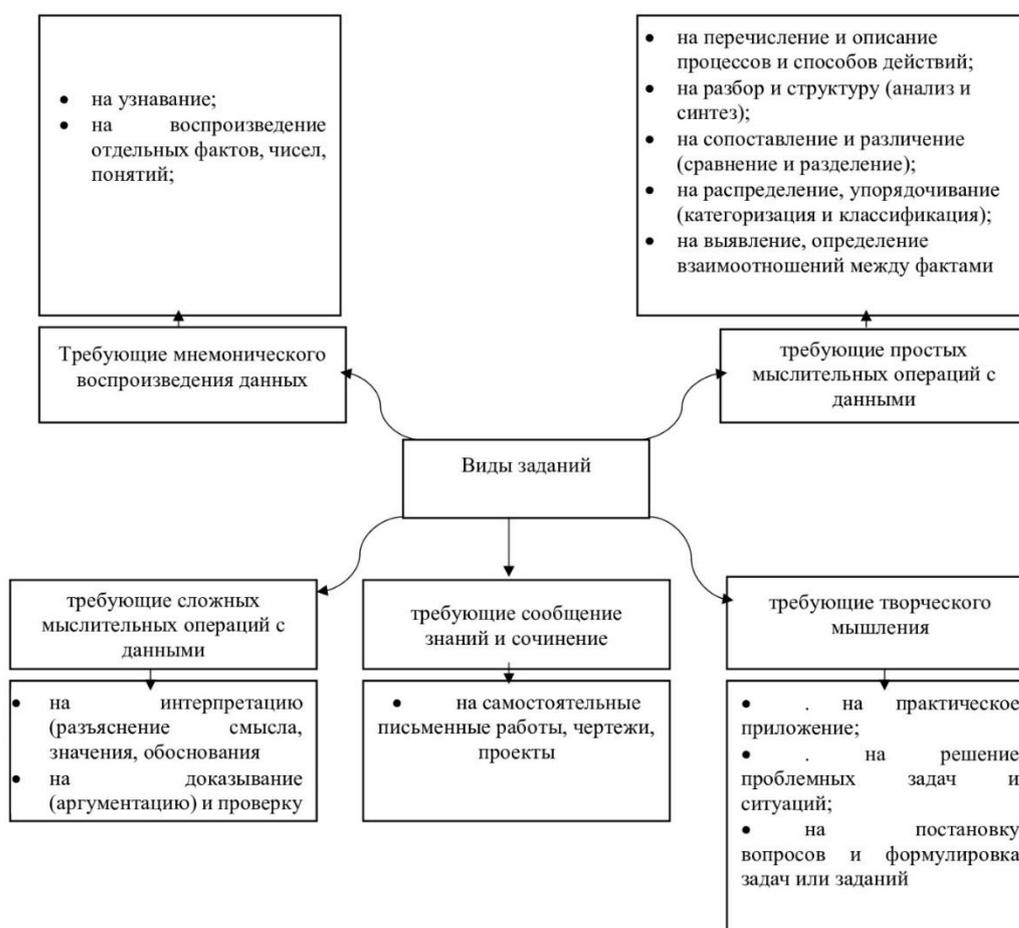


Рисунок 8. Виды заданий, используемых при разработке интегрированного комплекса заданий по биологии.

Схема, изображенная на рисунке 6 показывает виды заданий, которые мы использовали при разработке интегрированного комплекса заданий по биологии с другими предметами естественнонаучного цикла. Данная схема была составлена на основе классификации по Д. Топлингеровой [54].

Задания, требующие мнемонического воспроизведения данных, выполняются при помощи: поиска и вычленения необходимой информации; применения методов информационного поиска (Рисунок 9).

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Основные свойства живых организмов
<u>Задание:</u>
Ответьте на вопросы:
1. Какой признак живого изображен на рисунке?
2. Что обеспечивает данный признак?
3. В каких реакциях участвует кислород?
4. В чем измеряется энергия?

<u>Ответы:</u>
1. Дыхание
2. Нормальное течение метаболизма
3. В реакциях биологического окисления
4. В Джоулях

Рисунок 9. Интегрированное задание по биологии тема «Основные свойства живых организмов».

Представленное задание по биологии интегрировано с химией и физикой. Одним из признаков живого, является дыхание. Этот процесс позволяет поддерживать обмен веществ и энергии. С понятием энергия, обучающиеся сталкиваются на уроках физики. Энергия — это нечто иное, как одно из основных свойств материи (Рисунок 10).

Задания, требующие простых мыслительных операций, могут включать анализ известных данных, сопоставление и различение, работу с текстом [12].

<u>Класс 10</u> <u>Предмет: биология</u> <u>Тема</u>
<p>Основные свойства живых организмов</p>
<p><u>Задание:</u></p> <p>1. Ответьте на вопросы</p> <p>Обладает ли человек свойствами живых организмов, когда он находится в состоянии наркоза? И почему?</p> <p>Если известно, что организм человека в состоянии наркоза подвержен обратимому угнетению центральной нервной системы, под наркозом понимаются вещество или смесь веществ, которые снижают тонус скелетных мышц и подавляют рефлекторные реакции организма. Этими веществами являются: этиловый спирт; закись азота; диэтиловый эфир; хлороформ; гидроксидона натрия сукцинат; фторотан; кетамин; изофлуран; севофлуран; ксенон, пропофол; десфлуран. Наркоз угнетает синаптическую передачу возбуждения в ЦНС, а также обладает энергоугнетающим эффектом, за счет замедления реакций биологического окисления, которые в свою очередь протекают с выделением энергии.</p> <p>2. Перечислите вещества, которые используют для наркоза</p> <p>3. К какому классу органических соединений относится хлороформ и фторотан?</p> <p><i>Ответы:</i></p> <p>1. Да, так как все жизненные процессы только замедляются, но не прекращаются.</p> <p>2. Этиловый спирт; Закись азота; Диэтиловый эфир; Хлороформ; натрия сукцинат; Фторотан; Кетамин; Изофлуран; Севофлуран; Ксенон, Пропофол; Десфлуран</p> <p>3. Галогенуглеводороды</p>

Рисунок 10. Интегрированное задание по биологии тема «Основные свойства живых организмов».

Задание по биологии на рисунке 8 интегрировано с органической химией, обучающимся необходимо сопоставить знания о признаках живых организмов, с признаками человека, находящегося в состоянии наркоза. Список веществ, которые используют для наркоза необходим, чтобы обучающиеся могли узнать классы органических соединений по названиям. Параллельно данной теме по биологии, на уроках химии уже изучается введение в органическую химию и классы органических соединений [31,32].

При составлении заданий, требующих сложных мыслительных операций мы уделили особое внимание заданиям на объяснение, выяснение и анализ, составление уравнений химических реакций (Рисунок 11).

Класс 10

Предмет: биология

Тема

Фотосинтез

Задание:

1. Объясните процессы изображенные на рисунке
2. Раскройте роль этого процесса
3. Напишите уравнение химической реакции характерное для представленной схемы

6CO_2 → фиксация углерода → $6(\text{C}_3\text{-Ф})$ (Пентозодифосфа) → $12(\text{C}_3\text{-Ф})$ (Триозодифосфат) → $1(\text{C}_3)$ Глюкоза

ATP → ADP (Фосфорилирование)
 Восстановление $\text{НАДФ}^+ + \text{H}^+ \rightarrow \text{НАДФ} + \text{H}^+$

Рисунок 11. Интегрированное задание по биологии тема «Фотосинтез».

Чтобы выполнить задание по биологии на рисунке 9 необходимо уметь анализировать информацию, применять умения сформированные на уроках

химии: составление уравнений химических реакций; определение степеней окисления, составление химических формул. (Рисунок 12).

Ответы:

1. Первая реакция в этой цепочке — фиксация углекислого газа; акцептором углекислого газа является пятиуглеродный сахар рибулозобифосфат (РибФ); катализирует реакцию фермент рибулозобифосфат-карбоксилаза (РибФ-карбоксилаза). В результате карбоксилирования рибулозобисфосфата образуется неустойчивое шестиуглеродное соединение, которое сразу же распадается на две молекулы фосфоглицериновой кислоты (ФГК). Затем происходит цикл реакций, в которых через ряд промежуточных продуктов фосфоглицериновая кислота преобразуется в глюкозу. В этих реакциях используются энергии АТФ и НАДФ·Н₂, образованных в световую фазу; цикл этих реакций получил название «цикл Кальвина»:

2. Реакции темновой фазы представляют собой цепочку последовательных преобразований углекислого газа (поступает из воздуха), приводящую к образованию глюкозы и других органических веществ.



Рисунок 12. Ключ ответов к интегрированному заданию по биологии
тема: «Фотосинтез».

Зная свойства глюкозы и ее значение для человека, обучающийся способен обозначить биологическую роль процессов темновой фазы фотосинтеза. В задании 3 от обучающегося требуется составить уравнение химической реакции, которое отражает сущность представленного процесса на рисунке. Это позволяет задействовать умения сформированные на уроках химии.

При составлении заданий, которые требуют сообщения данных нами были выбраны проектные задания, а также задания на рассказ и составление отчетов по изученному материалу. Творческие задания могут быть составлены в форме ситуационных задач, при решении которых, задействуется логика обучающихся. Например, на рисунке 13 описывается обычная жизненная ситуация, которая заставляет задуматься о процессах происходящих в результате воздействия температур на крахмал [37].

Органические молекулы – углеводы

Мария Иванова достала картофель из погреба, чтобы приготовить картофельное пюре. Но после приготовления обнаружилось, что у картофеля очень сладкий вкус.

Задание:

Ответьте на вопросы

1. Что случилось с картофелем?
2. Какие химические реакции поспособствовали изменению вкуса картофеля?
3. Почему картофель называют вторым хлебом?

Ответы

1. Крахмал разложился на простые сахара
2. Реакции разложения, в результате которых образовались простые сахара
3. Потому что картофель быстро насыщает из-за содержания большого количества углеводов, также как и хлеб.

Рисунок 13. Интегрированное задание по биологии тема
«Органические молекулы – углеводы».

Для того чтобы ответить на вопросы в рамках данного задания, ученикам требуется проанализировать ситуацию. Логическая цепочка мыслительных операций, с применением имеющихся знаний, приводит к правильному ответу. Например, почему картофель имеет сладкий вкус? Проводим ассоциацию, откуда берется сладость – сахар. Как в картофеле мог появиться сахар? Вспоминаем, что в картофеле есть крахмал, который является биологическим полимером, состоящим из простых сахаров. Следовательно, крахмал при воздействии температур распался на простые соединения.

После того, как мы определили темы, подходящие для интеграции заданий по биологии в профильных десятых и одиннадцатых классах перед нами, встала задача выбрать учебный материал по другим предметам естественнонаучного цикла.

В результате анализа содержания рабочих программ по биологии в профильных 10 классах, нами были выделены разделы, в которых темы требуют интегрированного подхода к изучению и составлению заданий на закрепление изученного материала. Такими разделами являются: введение в биологию; учение о клетке; основы генетики и селекции. Например, раздел «Учение о клетке» содержит некоторые темы, которые детально изучаются на уроках химии. Например, тема «Липиды» – это разнообразная по строению группа биоорганических веществ, с общим свойством — растворимостью в неполярных растворителях. Химические свойства этих веществ объясняют их биологическую роль для живых организмов.

Класс 10
Предмет: биология
Тема

Органические молекулы – липиды

Задание:

1. Определите к какому классу относится органическое соединение представленное на рисунке 1?
2. Какие биологические функции данное соединение выполняет?
3. Что общего между рисунком 1 и рисунком 2

$$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 \parallel \\
 \text{R}_2\text{-C-O-CH} \\
 | \\
 \text{H}_2\text{C-O-C(=O)-R}_1 \\
 | \\
 \text{H}_2\text{C-O-P(=O)(O}^-\text{)-O-R}_3
 \end{array}$$

Рисунок 1. Органическое соединение



Рисунок 2. Желчный пузырь

Ответы:

1. Липиды; Фосфолипиды
2. Структурный компонент клеточных мембран; структурный компонент липопротеинов; энергетический материал; регулятор
3. Соотношение холестерина/фосфолипиды в составе желчи предопределяет степень литогенности желчи — степень склонности к выпадению холестериновых желчных камней.

Рисунок 14. Интегрированное задание по биологии «Органические молекулы – липиды».

Если рассматривать эту тему с позиции физики, следует вспомнить о понятии «энергия», так как одной из важных функций липидов, является энергия.

В рабочей программе одиннадцатого профильного класса по биологии мы выявили основные темы для интеграции с химией и географией. Интеграция заданий по биологии и географии отражена в задании по теме: «Воздействие человека на природу в процессе становления общества».

Класс 11		
Предмет: биология		
Тема		
Воздействие человека на природу в процессе становления общества		
Задание:		
Заполните пустые ячейки в таблице		
Этап	Деятельность человека	Последствия
Раннепалеолитический		незаметны для природы
	загонная, огневая охота	
Аграрный		разрушаются и изменяются целые биоценозы, изменяются ландшафты
		загрязнение окружающей среды, изменяются атмосфера и гидросфера
Современный	попытки преодолеть последствия индустриализации	
Ответы:		
Этап	Деятельность человека	Последствия
Раннепалеолитический	собирательство, индивидуальная охота	незаметны для природы
Позднепалеолитический	загонная, огневая охота	исчезновение некоторых видов крупных млекопитающих
Аграрный	земледелие, скотоводство	разрушаются и изменяются целые биоценозы, изменяются ландшафты
Индустриальный	промышленное производство	загрязнение окружающей среды, изменяются атмосфера и гидросфера
Современный	попытки преодолеть последствия индустриализации	воздействие на атмосферу и гидросферу

Рисунок 15. Интегрированное задание по биологии тема «Воздействие человека на природу в процессе становления общества».

С позиции географии данная тема рассматривается несколько раньше, но не стоит забывать о том, что важным при интеграции один предмет всегда ведущий, в нашем случае это биология.

2.3 Анализ и интерпретация экспериментальной апробации интегрированного комплекса заданий по биологии

Апробация разработанного комплекса заданий по биологии с применением интеграции предметов естественнонаучного цикла проходила в профильных классах на базе МБОУ Лицей №10 г. Красноярск в период с 2019-2021 гг. Наш эксперимент проходил в три этапа:

Этап 1. Проведение фонового контроля. Диагностика исходного состояния уровня сформированности предметных результатов на основе полученных данных, в ходе проведения контроля.

Этап 2. Применение разработанного комплекса интегрированных заданий по биологии в профильных классах.

Этап 3. Контроль уровня знаний обучающихся десятых и одиннадцатых классов. Математическая обработка данных и оценка полученных результатов выполнялась с применением формул А.А. Кыверялга и В.П. Беспалько.

В работе использованы следующие показатели: Коэффициент усвоения учебного материала школьниками. Расчет данной величины осуществляется по формуле: $K = J_o/J_a$

где K – коэффициент усвоения учебного материала;

J_o – объем учебного материала, усвоенный школьниками за определенную единицу времени;

J_a – объем учебного материала, сообщенный школьникам за определенную единицу времени.

Количество элементов знаний (Θ_3) было принято в эксперименте за единицу объема учебного материала.

Средний коэффициент усвоения учебного материала. Показатель рассчитывается по формуле: $\Delta K = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_N / N$,

где ΔK – средний коэффициент усвоения учебного материала;

$K_{1,2,3,\dots,N}$ - коэффициент усвоения учебного материала каждого учащегося класса;

N – количество учащихся в классе.

При оценке полученных результатов для повышения точности в экспериментальной работе была использована шкала Беспалько В.П, которым было установлено, что коэффициент усвоения учебного материала может иметь значения, находящиеся в следующем диапазоне: $0 < K < 1$. Показатель K позволяет судить о завершенности процесса обучения. Так, при $K > 0,7$ процесс обучения можно считать завершенным, в данном случае школьники способны самостоятельно расширять свои знания в ходе самообучения. При значении $K < 0,7$ учащийся допускает ошибки при воспроизведении материала и применении полученных знаний. Обучение считается удавшимся, если значение коэффициента усвоения учебного материала находится в следующих пределах: $1 < K < 0,7$.

Интегрированный комплекс заданий по биологии составлен не по всем разделам биологии, которые изучаются в профильных классах, поэтому на диагностическом этапе нами учитывались результаты, которые были получены в ходе фонового контроля, только по интегрированным темам [34,36].

В сентябре 2019 года мы провели входной контроль, целью которого было определение коэффициента усвоения знаний в профильных классах по интегрированным темам биологии. Работа состояла из двух частей, включающих в себя 10 заданий (таблица 14). Спецификация теста заключается в том, что все задания распределены по основным содержательным разделам курса биологии, а также в тесте осуществлено распределение заданий по проверяемым умениям и способам действий. За

каждое задание в первой части обучающиеся могли заработать по 1 баллу, задание 9 максимально оценивается в 2 балла и задание 10 в 3 балла, таким образом, выполнив все задания правильно возможно заработать 13 баллов.

Исходя из наших задач в 10-ых профильных классах учитывались результаты по следующим разделам: введение в биологию; учения о клетке; генетика.

Обучающиеся проходили входной контроль по представленным заданиям. Для прохождения данного теста, необходимы знания; о клетках живой природы, которые имеют схожий набор химических элементов; основах генетики; окислительные реакции; энергия; реакции полимеризации.

Фоновый контроль по биологии
10 класс (профильный уровень)

Часть 1

- 1) Многоотраслевая наука о живой природе называется
 - А) физиология В) биология С) экология
 - Д) цитология Е) эмбриология
- 2) Укажите, какова функция углеводов в организме:
 - А) ферментативная В) энергетическая
 - С) двигательная Д) защитная Е) источник воды
- 3) Сигнальную функцию выполняют:
 - А) липиды В) углеводы С) жиры Д) белки Е) полисахариды
- 4) В состав РНК входит углевод:
 - А) дезоксирибоза В) аденин С) глюкоза
 - Д) фруктоза Е) рибоза
- 5) Белки – это биологические полимеры, мономерами которых являются:
 - А) нуклеиновые кислоты В) ферменты
 - С) аминокислоты Д) углеводы Е) глюкоза
- 6) К моносахаридам относится:
 - А) крахмал В) сахароза С) фруктоза
 - Д) целлюлоза Е) мальтоза
- 7) При окислении 1 грамма углеводов выделяется энергии:
 - А) 35,2 кДж В) 38,9 кДж С) 16,7 кДж
 - Д) 27,6 кДж Е) 17,6 кДж
- 8) Азотистое основание тимин входит в состав:
 - А) аминокислот В) АТФ С) сахарозы
 - Д) ДНК Е) РНК

Часть 2

9) Установите соответствие между особенностями и молекулами, для которых эти особенности характерны.

ОСОБЕННОСТИ

А) полимер, состоящий из аминокислот

Б) в состав входит пентоза – рибоза

В) мономеры соединены ковалентными пептидными связями

Г) полимер, состоящий из нуклеотидов, которые содержат азотистые основания – аденин, тимин, гуанин, цитозин

Д) полимер, состоящий из нуклеотидов, которые содержат азотистые основания – аденин, урацил, гуанин, цитозин

Е) характеризуется первичной, вторичной, третичной структурами

МОЛЕКУЛЫ

1) ДНК

2) РНК

3) белок

10) Найдите ошибки в приведенном ниже тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они допущены, запишите эти предложения без ошибок.

Молекула ДНК состоит из двух спирально закрученных цепей. 2. При этом аденин образует три водородные связи с тимином, а гуанин – две водородные связи с цитозином. 3. Молекулы ДНК прокариот линейные, а эукариот – кольцевые. 4. Функции ДНК: хранение и передача наследственной информации. 5. Молекула ДНК, в отличие от молекулы РНК, не способна к репликации

На момент прохождения тестирования в десятом профильном классе обучалось 9 человек. Проанализировав работы десятиклассников и обработав данные, полученные при фоновом контроле, нами был рассчитан следующий результат: $\Delta K_{\text{ср}} = 0,72$. Данные приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Коэффициент усвоения знаний обучающимися (фоновый показатель)

№	Ф.И.	Эз (Общее количество – 13)	Кз
1.	А. Анастасия	12	0,92
2	Б. Тимофей	8	0,61
3	Д. Наталья	13	1
4	К. Елизавета	7	0,54
5	К. Дарья	9	0,69
6	М. Аржаан	12	0,92
7	С. Анастасия	9	0,69
8	П. Анна	7	0,54
9	Ч. Яна	8	0,61
Среднее значение ($\Delta K_{\text{ср}} = 0,72$)			

На втором этапе экспериментальной работы осуществлялась реализация разработанного интегрированного комплекса заданий по биологии [49]. В условиях пандемии коронавирусной инфекции

разработанные нами задания переносились в электронные форматы, такие как: learningapps и google формы.

Например, задание по теме «Биосинтез белка» (Рисунок 16).

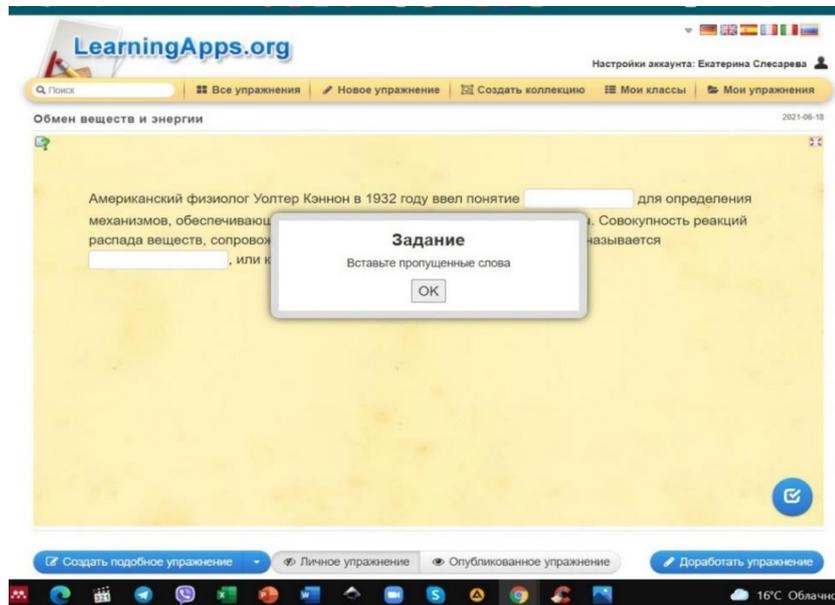


Рисунок 16. Задание по биологии на платформе Learningapps.

Для сравнения подобное задание, но по другой теме, нами было оформлено в виде карточки.

<u>Класс 11</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Биосфера и биомы
Задание: вставьте пропущенные слова
Верхняя граница биосферы определяется _____1, а конкретно _____2 слоем Земли, это примерно 15-20 километров. С высотой существенно сокращается количество кислорода, а это также губительно для живых существ.
Нижняя граница. Определяется _____3, максимально возможная глубина не превышает 3,5 - 7,5 километров. Все зависит от критического повышения _____4, при которой происходит _____5 белковых структур.
<i>Ответы</i>
1. Атмосферой;
2. Озоновым
3. Литосферой
4. Температурой
5. Денатурация

Рисунок 17. Задание по теме «Биосфера и биомы».

В google формах возможна загрузка заданий в форме изображений.
Рисунок 17.

Класс 10
Предмет: биология
Тема

Основные свойства живых организмов

Задание:
Ответьте на вопросы:

1. Какой признак живого изображен на рисунке?
2. Что обеспечивает данный признак?
3. В каких реакциях участвует кислород?
4. В чем измеряется энергия?



Ответы:

1. Дыхание
2. Нормальное течение метаболизма
3. В реакциях биологического окисления
4. В Джоулях

Мой ответ: _____

Отправить

Рисунок 18. Интегрированное задание по биологии на платформе google формы.

На обобщающем занятии с целью выявления коэффициента прочности знаний и уровня усвоения биологического материала мы предложили учащимся выполнить тестовые задания.

Проверяемый показатель

10 класс (профильный уровень)

Часть 1

- 1) Источником энергии и воды в организме являются:
А) жиры В) белки С) углеводы Д) нуклеотиды Е) моносахариды
- 2) Ферментативную функцию в организме выполняют:
А) липиды В) углеводы С) жиры Д) белки Е) полисахариды
- 3) В состав АТФ входит углевод:
А) дезоксирибоза В) аденин С) глюкоза Д) фруктоза Е) рибоза
- 4) Жиры состоят из:
А) нуклеиновых кислот
В) ферментов
С) аминокислот
Д) углеводов
Е) глицерина и жирных кислот
- 5) К дисахаридам относится:
А) крахмал С) фруктоза
В) сахароза Д) целлюлоза
Е) глюкоза
- 6) При окислении 1 грамма липидов выделяется энергии:
А) 35,2 кДж В) 38,9 кДж С) 16,7 кДж Д) 17,6 кДж Е) 27,6 кДж
- 7) Азотистое основание аденин входит в состав:
А) аминокислот В) АТФ С) сахарозы Д) углеводов Е) липидов
- 8) В состав гормона щитовидной железы входит:
А) магний В) иод С) железо Д) фосфор Е) кальций
А) нуклеиновых кислот В) ферментов С) аминокислот Д) углеводов Е) глицерина и жирных кислот

Часть 2

9) Установите соответствие между функциями и органоидами клетки.

ФУНКЦИИ

ОРГАНОИДЫ

КЛЕТКИ

А) синтез глюкозы

1) аппарат

Гольджи

Б) сборка комплексных органических веществ

2) лизосома

В) разрушение временных органов у эмбрионов

3) хлоропласт

Г) поглощение и преобразование солнечной энергии

Д) химическая модификация органических веществ

Е) расщепление биополимеров

10) Найдите ошибки в приведенном ниже тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они допущены, запишите эти предложения без ошибок.

1. Биосинтез белка осуществляется в три этапа: гликолиз, транскрипция и трансляция. 2. Транскрипция – это синтез и – РНК, который осуществляется в ядре. 3. В процессе транскрипции ДНК подвергается сплайсингу. 4. В цитоплазме на рибосомах идет сборка белковой молекулы – трансляция. 5. При трансляции энергия АТФ не используется.

Анализ полученных результатов и обработка статистических данных тестирования было установлено, что $\Delta K_{CP} = 0,76$, полученные данные отражены в таблице 17.

Таблица 17 – Коэффициент усвоения знаний обучающимися (проверяемый показатель)

№	Ф.И.	Эз (Общее количество – 13)	Кз
1.	А. Анастасия	13	1
2	Б. Тимофей	9	0,69
3	Д. Наталья	13	1
4	К. Елизавета	9	0,69
5	К. Дарья	9	0,69
6	М. Аржаан	12	0,92
7	С. Анастасия	9	0,69
8	П. Анна	8	0,61
9	Ч. Яна	8	0,61
Среднее значение (ΔK_{CP}) = 0,76			

Анализ статистических данных показал, что применение разработанной методической системы, включающей постановку цели, отбор содержания, методов, организационных форм и средств, систематический контроль оказывает положительное влияние на актуализацию и углубление знаний для усвоения учебного материала. Об этом свидетельствует среднее значение коэффициента усвоения знаний, после апробации интегрированного комплекса заданий по биологии он увеличился с 0,72 до 0,76.

Тематическое планирование в профильных одиннадцатых классах по биологии содержит некоторые разделы, подходящие для интеграции, которые представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Интегрированные темы по биологии, контроль по которым учитывался

Раздел	Тема
Эволюционные учения	Возникновение и развитие эволюционной биологии
	Палеонтологические свидетельства эволюции
	Биогеографические свидетельства эволюции
Организм и окружающая среда	Биосфера и биомы
	Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере
	Воздействие человека на природу в процессе становления общества
	Природные ресурсы и их использование
	Загрязнение воздуха
	Загрязнение пресных и морских водоемов

Обучающиеся проходили фоновый контроль по представленным заданиям (рисунок 18). Для прохождения данного теста, необходимы знания; о движущих силах эволюции, полезные ископаемые; атмосфера; гидросфера; литосфера; химические методы анализа.

Фоновый контроль по биологии
11 класс (профильный уровень)

1. Ученый, который ввел название «экология»:
 - А) Ю.Либих Б) Э. Геккель В) К. Бергман
 - Г) В. Докучаев
2. Фактор среды наиболее благоприятный для организма:
 - А) Антропогенный Б) Лимитирующий
 - В) Оптимальный Г) Абиотический
3. Фактор среды, уровень которого оказывается близким к пределам выносливости называется:
 - А) Антропогенный Б) Лимитирующий
 - В) Оптимальный Г) Биотический
4. Автор закона минимума:
 - А) Ю.Либих Б) Э. Геккель
 - В) К. Бергман Г) В. Докучаев
5. Биотические факторы – это:
 - А) взаимодействия между организмами
 - Б) результат воздействия человека на природу
 - В) элементы неживой природы, влияющие на организм
 - Г) влияние рельефа и почвы на организм
6. Абиотические факторы:
 - А) паразитизм Б) температура
 - В) конкуренция Г) симбиоз
7. Фактор, не являющийся антропогенным:
 - А) опыление растений насекомыми
 - Б) строительство дорог
 - В) создание искусственных водохранилищ
 - Г) изменение рельефа
8. Среда жизни была первой, в которой возникла и распространилась жизнь:
 - А) Наземно-воздушная Б) Водная
 - В) Почвенная Г) Организменная
9. Какие из перечисленных пар организмов могут служить примером конвергенции?
 - А. сумчатый и полярный волк Б. бурый медведь и медведь гризли
 - В. крот и землеройка Г. полярная сова и ушастая сова
10. Дивергенция проявляется в:
 - А. схождении признаков в процессе эволюции
 - Б. объединении нескольких популяций в более крупную
 - В. расхождении признаков в процессе эволюции
 - Г. образовании нескольких групп внутри одной популяции

Рисунок 18. Фоновый контроль по биологии в профильном классе

На момент прохождения тестирования в одиннадцатом профильном классе обучалось 10 человек. Проанализировав работы одиннадцатиклассников и обработав данные, полученные при фоновом контроле, нами был рассчитан следующий результат: $\Delta K_{\text{CP}} = 0,73$. Данные приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Коэффициент усвоения знаний обучающимися (фоновый показатель)

№	Ф.И.	Эз (Общее количество – 10)	Кз
1.	А. Ирина	6	0,6
2	Б. Никита	9	0,9
3	Д. Василий	7	0,7
04	К. Анжелика	7	0,7
5	Л. Артемия	9	0,9

6	И. Андрей	8	0,8
7	С. Елена	10	1
8	Т. Анастасия	6	0,6
9	Ш. Сергей	5	0,5
10	Я. Ангелина	6	0,6
Среднее значение (ΔK_{CP}) = 0,73			

На втором этапе экспериментальной работы осуществлялась реализация разработанного интегрированного комплекса заданий по биологии. На обобщающем занятии с целью выявления коэффициента прочности знаний и уровня усвоения биологического материала мы предложили учащимся выполнить тестовые задания. Все задания закрытого типа и предполагают выбор одного правильного ответа.

Тестирование

11 класс профильный уровень (фоновый контроль)

1. Борьбу за существование, наследственную изменчивость и естественный отбор можно назвать:
 - А. доказательствами эволюции
 - Б. направлениями эволюции
 - В. результатами эволюции
 - Г. движущими факторами эволюции
2. Стабилизирующий отбор может осуществляться в:
 - А. в постоянных и изменяющихся условиях среды
 - Б. только в постоянных условиях среды
 - В. в постоянно меняющихся условиях среды
 - Г. в экстремальных условиях среды
3. Прерывание потока генов между изолятами, с одной стороны, и действие естественного отбора – с другой, приводит к видообразованию:
 - А. симпатрическому Б. экологическому
 - В. внезапному Г. аллопатрическому
4. Прямыми доказательствами эволюции являются:
 - А. сравнительно-анатомические Б. палеонтологические
 - В. эмбриологические Г. биогеографические
5. Среда жизни была первой, в которой возникла и распространилась жизнь:
 - А) Наземно-воздушная Б) Водная
 - В) Почвенная Г) Организменная
6. Среда жизни, которая характеризуется резкими колебаниями температуры:
 - А) Наземно-воздушная Б) Водная
 - В) Почвенная Г) Организменная
7. Вода имеет максимальную плотность при температуре:
 - А) 0 Б) +4
 - В) +20 Г) +25 градусов по Цельсию

8. Растения, предпочитающие умеренную влажность:

- А) ксерофиты Б) гигрофиты
В) мезофиты Г) суккуленты

9. Растения, накапливающие воду атмосферных осадков в толстых листьях:

- А) ксерофиты Б) гигрофиты
В) мезофиты Г) суккуленты

10. Способность организмов реагировать на изменение длины светового дня:
называется:

- А) навигация
Б) адаптация В) фотопериодизм

Анализ полученных результатов и обработка статистических данных тестирования показали, что $\Delta K_{\text{CP}} = 0,76$, полученные данные отражены в таблице 19.

Таблица 19 – Коэффициент усвоения знаний обучающимися (проверяемый показатель)

№	Ф.И.	Эз (Общее количество – 10)	Кз
1.	А. Ирина	7	0,7
2	Б. Никита	10	1
3	Д. Василий	10	1
04	К. Анжелика	8	0,8
5	Л. Артемия	9	0,9
6	И. Андрей	8	0,8
7	С. Елена	7	1
8	Т. Анастасия	6	0,6
9	Ш. Сергей	6	0,6
10	Я. Ангелина	6	0,6
Среднее значение ($\Delta K_{\text{CP}} = 0,77$)			

Анализ статистических данных показал, что применение разработанной методической системы, включающей постановку цели, отбор содержания, методов, организационных форм и средств, систематический контроль оказывает положительное влияние на актуализацию и углубление знаний для усвоения учебного материала. Об этом свидетельствует среднее значение коэффициента усвоения знаний, после апробации интегрированного комплекса заданий по биологии он увеличился с 0,73 до 0,77. Для того,

чтобы наглядно показать положительное влияние нашей методики, нами была составлена диаграмма (Рисунок 17).

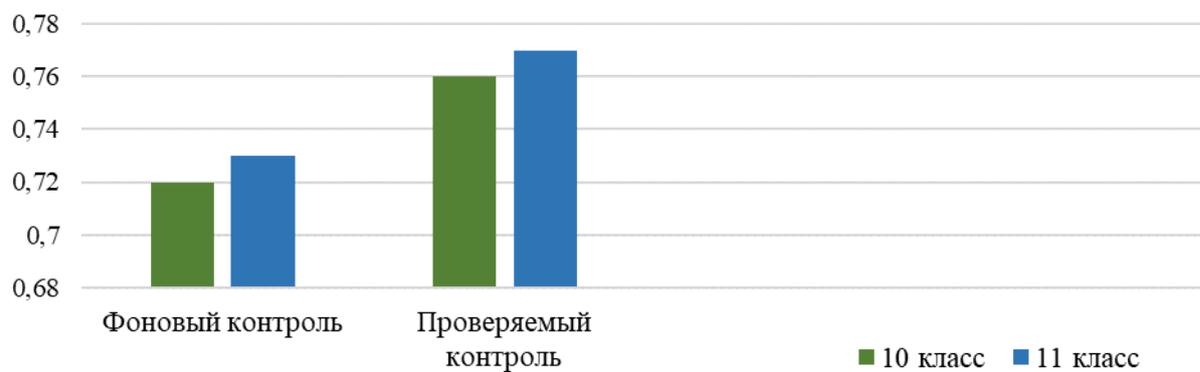


Рисунок 19. Диаграмма «Динамика изменения коэффициента усвоения знаний»

Заключение

В рамках исследования нами были рассмотрены такие понятия как: педагогические условия; интеграция, профильное обучение. Результаты проведенного теоретического исследования проблемы, анализ психолого-педагогической литературы и обобщение педагогического опыта в рамках исследования позволили прийти к выводу, что при профильном обучении на педагога возлагается ответственность как за индивидуальную подготовку по биологии, так и за организацию образовательного процесса, которое направленно на углубленное изучение биологии. Интеграция предметов естественнонаучного цикла в профильных классах, позволяет показать взаимосвязь всех научных направлений и сформировать целостное представление о природных объектах. Но необходимо помнить о том, что существуют разные механизмы интеграции и следует выбирать механизм в соответствии с темой урока.

В ходе сравнительного анализа рабочих программ по биологии на профильном и базовом уровне обучения были выявлены качественные и количественные характеристики. Профильное обучение предполагает большее количество часов в сравнении с базовым, за счет этого реализуется исследовательская деятельность на уроках, а также имеется возможность закреплять теоретические знания обучающихся при помощи лабораторных и практических работ. Предметные результаты в профильном образовании направлены на углубление знаний по биологии и формирование мотивации к продолжению биологического образования.

Анализ рабочих программ по биологии, химии, физике и географии показал, что большинство тем изучаемых в рамках предмета биологии в профильных десятых и одиннадцатых классах тесно соприкасаются с темами других предметов естественнонаучного цикла. Но при построении

интегрированного урока, следует помнить, что ведущим всегда остается один предмет.

При разработке комплекса интегрированных заданий по биологии нами соблюдалась четкая последовательность действий: определение темы; формулировка цели; отбор учебного материала; выбор типа задания.

Апробация разработанной нами методики на базе МБОУ Лицей №10, позволяет сделать вывод о ее эффективности, так как показатели коэффициентов усвоения знаний выросли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [Текст]. — М.: Омега.Л., 2014. 134 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 мая 2012 г. N 413. г. Москва.
3. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2019 - 2024 годы утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р. С. 6-7.
4. СанПиН О. 2.4. 2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» //Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от. – 2010. – Т. 29.
5. Астахова А. А., Чистяков Д. В., Сергеева М. Г. Использование интернет-технологий для улучшения качества обучения в краткосрочных школах усиленной подготовки биологии //Научная школа Т. И. Шамоной: методолого - теоретические и технологические ресурсы развития образовательных систем. – 2018. – С. 246-248.
6. Афанасьев В. В. и др. Принципы организации системы профильного обучения //Образование и наука в современных условиях: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары: Интерактив плюс. 2016. №. 3. С. 35.
7. Белохвостов А. А. Мультимедийные проекты по химии как средство профориентационной направленности учащихся педагогических классов. 2017.
8. Викторов В. П., Теремов А. В. Профильное обучение биологии в школе: теория и практика реализации //Наука и школа. 2018. №. 2.

9. Воловоденко А. С. Социально-личностный аспект в профильном обучении старшеклассников //Общество: социология, психология, педагогика. 2018. №. 2.
10. Габриелян О., Остроумов И., Пономарев С. Химия. Углубленный уровень. 10 класс. Litres, 2020.
11. Габриелян О., Остроумов И., Пономарев С. Химия. Углубленный уровень. 11 класс. Litres, 2020.
12. Гаспарян И. Н. Биология с основами экологии. – 2018.
13. Герасимова Т. Ю. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Методика преподавания физики». – 2018.
14. Герман М. Я., Коптевская И. Б., Кузьмина И. В. Организация внеурочной деятельности обучающихся по биологии в школе в рамках ФГОС НОО //Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы. 2017. С. 147-152.
15. Горбачёва Е. Ю. Особенности предпрофильной подготовки как компонента профильного образования // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2011.
16. Гусева И. И., Абрамова С. В., Лукьянова Е. А. Проблемы и перспективы биологического образования в российской школе //Наука и Образование. – 2018. – №. 1.
17. Дзюбак Д. В. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по физике (10-11 классы). 2019.
18. Добротин Д.Ю., Свириденкова Н.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по химии //Педагогические измерения. 2018. №. 4.
19. Дрофа Г. М. Рабочая программа по учебному предмету «География» 9 класс.
20. Егорова А. М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе [Текст] // Теория и практика образования в современном мире:

материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012. С. 173-179. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1617/> (дата обращения: 20.02.2020).

21. Ермаков А. С., Ермаков Д. С., Фещенко Т. С. Подготовка педагогов к профориентационной работе со школьниками в области наукоемких технологий в системе профильного обучения //Педагогическое образование в России. – 2016. – №. 11.

22. Захаров В. Б., Цибулевский А. Ю. Биология. Углубленный уровень. 10 класс: рабочая тетрадь – М.: Дрофа, 2016. 192 с.

23. Захаров, В. Б. Биология. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа: учебно-методическое пособие / В. Б. Захаров, А. Ю. Цибулевский. — М.: Дрофа, 2017. — 29, [1] с.

24. Захарова И. Д., Васина О. Н. Анализ учебно-методических комплексов по биологии //Молодежь. Образование. Наука. – 2017. – Т. 1. – №. 1-1. – С. 170-175.

25. Каверина А. А. и др. Из опыта разработки заданий по оценке естественнонаучной грамотности школьников при обучении химии //Педагогические измерения. 2017. №. 2.

26. Калинина М. В., Трапезникова Л. Л. Формирование профессионально-образовательного маршрута старшеклассников в условиях профильного обучения //Отечественная и зарубежная педагогика. – 2018. – Т. 2. – №. 2 (49).

27. Кардычко Ю. С., Аршанский Е. Я., Белохвостов А. А. Предметно-методическая подготовка учителя-практика в учреждении дополнительного образования взрослых к реализации профильного обучения. – 2016.

28. Кирюхина Н. В., Петрушин А. А. Формирование представлений об энергоэффективности и энергосбережении при обучении физике в школе на примерах из региональной практики //Педагогический вестник. 2020. №. 16. С. 30-32.

29. Козлова Т.А. Методические рекомендации по использованию учебника В.Б. Захарова, С.Г. Мамонтова, Н.И. Сониной «Общая биология. 10-11 классы» при изучении биологии на базовом и профильном уровне. – М.: Дрофа, 2016. – 48с.
30. Коркин В. В. Рабочая учебная программа География 10–11 классы.
31. Корольков А. Н., Крымова Н. В. Межпредметная интеграция школьного курса биологии с профильным спортивным образованием //Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2018. №. 2 (9). С. 63-74.
32. Кузнецова Э. А. Интегрированные уроки по географии // Геоморфология и физическая география Сибири в XXI веке. 2020. С. 219-222.
33. Лях В. И. Учебные программы и учебники на 2017-2018 учебный год //Школа. 2018. Т. 3. С. 102.
34. Мишина Е. А., Соснина Г. А. Реализация интегрированного подхода в обучении биологии и химии // Актуальные проблемы естественно-технологического образования. 2018. С. 75-78.
35. Мякишев Г., Синяков А. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Углублённый уровень. 10 класс. Litres, 2020.
36. Овчинникова З. А. Гигиеническая оценка влияния условий обучения на здоровье школьников медико-биологических классов: дис. М., 2015.178 с, 2015.
37. Павлова Л. В. Рабочая учебная программа по географии для 10 класса.
38. Петкевич А. Н. Стратегии смыслового чтения как средство достижения планируемых метапредметных результатов (на примере обучения биологии в профильных классах) //Научно-методический журнал "Наука и образование: новое время". – 2017. №. 2. С. 112-114.
39. Саматова Ш. Р. Современные методы преподавания биологии //Вопросы науки и образования. 2018. №. 23 (35).

40. Сивоглазов В. И., Агафонова И. Б., Захарова Е. Т. Биология. Общая биология. Базовый уровень. Учебник для 10–11 класс. Litres, 2018.
41. Сманбаев О. А. Профессиональная ориентация учащихся в процессе обучения биологии // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – №. 25 (67).
42. Смирнова Н. З., Зорков И. А. Организация интегрированного обучения в профессиональной естественно-научной подготовке педагогических кадров // Инновации в образовании. 2019. №. 1. С. 63-71.
43. Соболев А. Е., Исаев Д. С. Деятельность Ассоциации учителей и преподавателей химии по созданию условий для профессионального роста педагогов // Актуальные проблемы химического и экологического образования. 2018. С. 289-293.
44. Сонин Н. И. и др. Биология. Общая биология. Углубленный уровень. 10 класс. – Litres, 2018.
45. Сонин Н. И., Захаров В. Б., Захарова Е. Т., Мамонтов С. Г. Биология. Общая биология. Углубленный уровень. 10 класс. – Litres, 2018.
46. Сонин Н. И., Захаров В. Б., Захарова Е. Т., Мамонтов С. Г. Биология. Общая биология. Углубленный уровень. 11 класс. – Litres, 2018.
47. Сорокина Ю. Г., Лой О. Г. Интегрированный подход как способ решения проблемы развития познавательной мотивации учащихся в условиях профильного обучения // Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе. 2019. С. 249-250.
48. Сотникова Л. Е. Формирование исследовательской компетенции на уроках биологии и во внеурочной деятельности // Вестник научных конференций. ООО Консалтинговая компания Юком, 2016. №. 6-4. С. 101-102.
49. Степанова И. П. и др. Интернет-ресурсы в самостоятельной работе по химии студентов медицинского вуза // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. №. 11-2. С. 286-290.

50. Султангалиева Г. Л. Интеграция химии и биологии как средство формирования метапредметных компетенций // Трибуна ученого. 2020. №. 10. С. 510-514.
51. Суппес Н. Е., Кармачева И. А. К вопросу об интегрированном подходе в изучении школьных курсов истории и географии //Актуальные вопросы биологии, географии, химии, безопасности жизнедеятельности и методики их преподавания. 2020. С. 130-133.
52. Телепенко Ю. А. Метапредметный подход в обучении географии в 10-11 классе //Современное географическое образование: проблемы и перспективы развития.2019. С. 94-98.
53. Теремов А. В. Элективные курсы в профильном обучении школьников. Litres, 2018.
54. Теремов А. и др. Теория и методика обучения биологии. Учебные практики: Методика преподавания биологии. – Litres, 2021.
55. Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: Общая биология. М.: Дрофа, 2012. – 216с.
56. Welsh J., Harmes J. C. Pedagogical patterns in K12 technology integration //Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. – Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2018. – С. 1080-1085.
57. Dong Y. et al. PRADA: A practical model for integrating computational thinking in K-12 education //Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. – 2019. С. 906-912.
58. Kelly P., Schools L. C. An Investigation of the Effects of integrating Team-based Learning into the Honors Biology Evolution Unit on Student Achievement.
59. Yin X. A Self-Study on Teaching Integrated STEM Education to K-12 Science and Mathematics Teachers //Critical Questions in STEM Education. – Springer, Cham, 2020. – С. 105-127.

60. Clark Q. M., Clark J. V. STEMulate-K12: automating STEM attraction //2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – IEEE, 2018. C. 1-3.

Приложения

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный уровень

Класс 10

Предмет: биология

Тема

Основные свойства живых организмов

Задание:

Ответьте на вопросы:

1. Какой признак живого изображен на рисунке?
2. Что обеспечивает данный признак?
3. В каких реакциях участвует кислород?
4. В чем измеряется энергия?



Ответы:

1. Дыхание
2. Нормальное течение метаболизма
3. В реакциях биологического окисления
4. В Джоулях

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Основные свойства живых организмов
<u>Задание:</u>
1. Ответьте на вопросы
Обладает ли человек свойствами живых организмов, когда он находится в состоянии наркоза? И почему?
Если известно, что организм человека в состоянии наркоза подвержен обратимому угнетению центральной нервной системы, под наркозом понимаются вещество или смесь веществ, которые снижают тонус скелетных мышц и подавляют рефлекторные реакции организма. Этими веществами являются: этиловый спирт; закись азота; диэтиловый эфир; хлороформ; гидроксидона натрия сукцинат; фторотан; кетамин; изофлуран; севофлуран; ксенон, пропофол; десфлуран. Наркоз угнетает синаптическую передачу возбуждения в ЦНС, а также обладает энергоугнетающим эффектом, за счет замедления реакций биологического окисления, которые в свою очередь протекают с выделением энергии.
2. Перечислите вещества, которые используют для наркоза
3. К какому классу органических соединений относится хлороформ и фторотан?
<u>Ответы:</u>
1. Да, так как все жизненные процессы только замедляются, но не прекращаются.
2. Этиловый спирт; Закись азота; Диэтиловый эфир; Хлороформ; натрия сукцинат; Фторотан; Кетамин; Изофлуран; Севофлуран; Ксенон, Пропофол; Десфлуран
3. Галогенуглеводороды

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Химический состав клетки. Неорганические вещества.
<u>Задание:</u> дополните предложения
1. Фосфор является макроэлементом в составе клеток живых организмов. Данный элемент входит в состав _____
2. _____ находится в первой группе главной подгруппе. За счет _____ происходит проведение нервных импульсов; активация ферментов белкового синтеза, процессов фотосинтеза, роста растений
<u>Ответы:</u>
1. Нуклеиновых кислот, ферментов, костной ткани, эмали зубов и АТФ
2. Калий

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Вода: Химические свойства и биологическая роль.
<u>Задание:</u> вставьте пропущенные слова
Химические реакции разложения при помощи воды называются 1 _____
Вода играет важную роль для живых организмов, так как она разлагает 2 _____ в органах пищеварения животных и является неотъемлемой частью обмена веществ в живых организмах. Вода имеет три агрегатных состояния 3 _____, агрегатное состояние зависит от 4 _____.
<u>Ответы:</u>
1. Гидролиз
2. Белки, жиры, углеводы
3. Жидкое, газообразное, твёрдое
4. Расстояния между молекулами

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Органические молекулы – углеводы
Мария Иванова достала картофель из погреба, чтобы приготовить картофельное пюре. Но после приготовления обнаружилось, что у картофеля очень сладкий вкус.
Задание:
Ответьте на вопросы
1. Что случилось с картофелем?
2. Какие химические реакции поспособствовали изменению вкуса картофеля?
3. Почему картофель называют вторым хлебом?
<i>Ответы</i>
1. Крахмал разложился на простые сахара
2. Реакции разложения, в результате которых образовались простые сахара
3. Потому что картофель быстро насыщает из-за содержания большого количества углеводов, также как и хлеб.

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный

Класс 10

Предмет: биология

Тема

Органические молекулы – липиды

Задание:

1. Определите к какому классу относится органическое соединение представленное на рисунке 1?
2. Какие биологические функции данное соединение выполняет?
3. Что общего между рисунком 1 и рисунком 2

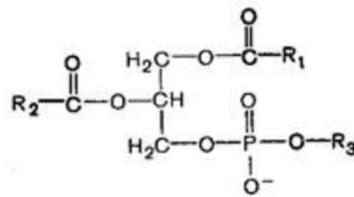


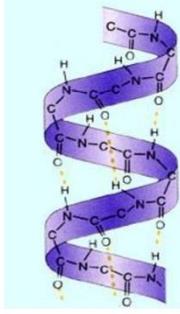
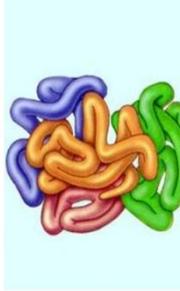
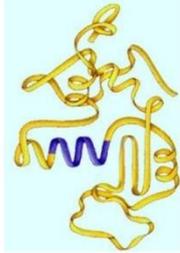
Рисунок 1. Органическое соединение

Рисунок 2. Желчный пузырь

Ответы:

1. Липиды; Фосфолипиды
2. Структурный компонент клеточных мембран; структурный компонент липопротеинов; энергетический материал; регулятор
3. Соотношение холестерин/фосфолипиды в составе желчи предопределяет степень литогенности желчи — степень склонности к выпадению холестериновых желчных камней.

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный

Класс 10			
Предмет: биология			
Тема			
Биологические полимеры – белки			
Задание:			
Определи по изображениям структура белка и заполни таблицу			
Структура	Изображение	Связи	Функции
			
			
			
			

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс профильный

<u>Класс 10</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Эукариотическая клетка. Цитоплазма, клеточная мембрана
<u>Задание:</u> Вставьте пропущенные слова
1. В состав мембран входят три класса липидов _____.
2. _____ состоят из двух гидрофобных углеводородных хвостов и связаны с гидрофильной головой.
3. Жесткость мембраны зависит от количества _____.
4. _____ процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества.
5. Белки состоят из _____, которые проявляют амфотерные свойства.
<u>Ответы:</u>
1. В состав мембран входят три класса липидов фосфолипиды, гликолипиды и холестерол.
2. Фосфолипиды и гликолипиды состоят из двух гидрофобных углеводородных хвостов и связаны с гидрофильной головой.
3. Жесткость мембраны зависит от количества холестерола.
4. Диффузия – процесс взаимного проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества.
5. Белки состоят из аминокислот, которые проявляют амфотерные свойства.

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

Класс 10

Предмет: биология

Тема

Энергетический обмен. Сравнение дыхания и брожения.

Задание:

1. Дайте определение понятию «энергия»
2. Как вы представляете процесс энергетического обмена?
3. Сравните уравнения химических реакций; какие процессы они отражают? Определите биологическую роль этих процессов
 - а) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + Q$ (2 872 кДж)
 - б) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + Q$ (120 кДж)

Ответы

1. Одно из основных свойств материи — мера её движения, а также способность производить работу.

2. Процесс метаболического распада, разложения на более простые вещества (дифференциация) или окисления какого-либо вещества, обычно протекающий с высвобождением энергии в виде тепла и в виде АТФ.

3. УХР под буквой а это процесс дыхания, под буквой б спиртовое брожение. Эти процессы проходят с выделением энергии, но энергии при дыхании выделяется гораздо больше. В результате дыхания глюкоза распадается на углекислый газ и воду, а в результате спиртового брожения глюкоза распадается на этанол и углекислый газ.

Дыхание необходимо для того, чтобы кислород, находящийся в воздухе, попал в клетки нашего организма, который используется для окислительных процессов. С помощью окислительных процессов клетки получают энергию в виде молекул АТФ, которая необходима для работы клетки.

Биологический смысл спиртового брожения заключается в том, что образуется определенное количество энергии, которая запасается в форме АТФ, а затем расходуется на все жизненно необходимые процессы клетки.

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

Класс 10
Предмет: биология
Тема

Хемосинтез

Задание:

1. Дайте определение понятию «синтез»
2. Опишите процессы происходящие на рисунке

Энергетическая фаза

$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \Rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}$

H_2S

O_2

H_2O

S

НАДФН

АТФ

СИНТЕЗ

$n\text{CO}_2$

$(\text{CH}_2\text{O})_n$

Фаза синтеза

Ответы:

1. Процесс слияния веществ с образованием нового вещества;
2. На рисунке изображен способ автотрофного питания – хемосинтез. Источником энергии для синтеза органических соединений служат реакции окисления неорганических веществ. Выделяющаяся энергия сначала переводится в энергию макроэргических связей АТФ, потом тратится на синтез органических соединений.

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

Класс 11		
Предмет: биология		
Тема		
Генетика и медицина		
Задание: определите по структурной формуле название витамина и заполните таблицу		
Название	Структурная формула	Функции
Ответы:		
Название	Структурная формула	Функции
Д		Способствует абсорбции кальция в кишечнике и поддерживает необходимые уровни кальция и фосфатов в крови для обеспечения минерализации костной ткани и предотвращения гипокальциемической тетании
С		Помогает снизить утомляемость и способствует нормальной работе нервной системы; участвует в образовании коллагена, вещества, которое защищает кожу, кости, кровеносные сосуды, хрящи, зубы и десны; способствует заживлению ран; участвует в восстановлении витамина Е
А		Участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильныйКласс 11Предмет: биологияТема

Биогеографические свидетельства эволюции

Задание:

1. Прочитайте текст
2. Подумайте, почему животный мир в Австралии сильно отличается от других материков?
3. Раскройте взаимосвязь рельефа, климатических условий и причин, почему эволюция почти не коснулась некоторых видов животных?

Животные Австралии разнообразны и сильно отличаются от животных, распространенных на других материках. Большая часть из 200 000 видов живых существ Австралии не встречается больше нигде в мире. На австралийском континенте до наших дней дожили редкие древние виды животных, например, яйцекладущие млекопитающие. Сумчатые Австралии до сих пор господствуют здесь среди животного мира, в то время как в других частях света их давно вытеснили плацентарные млекопитающие.

Ответы:

2. *Потому что Австралия раньше всех остальных материков отделилась. Произошла географическая изоляция.*
3. *В Австралии преобладают равнины, включает три климатических пояса: субтропический; экваториальный и субэкваториальный. Все эти условия являются благоприятными для тех видов, которые сохранили свои признаки.*

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

<u>Класс 11</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Биосфера и биомы
Задание: вставьте пропущенные слова
Верхняя граница биосферы определяется _____1, а конкретно _____2 слоем Земли, это примерно 15-20 километров. С высотой существенно сокращается количество кислорода, а это также губительно для живых существ.
Нижняя граница. Определяется _____3, максимально возможная глубина не превышает 3,5 - 7,5 километров. Все зависит от критического повышения _____4, при которой происходит _____5 белковых структур.
<i>Ответы</i>
1. Атмосферой;
2. Озоновым
3. Литосферой
4. Температурой
5. Денатурация

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

Класс 11

Предмет: биология

Тема

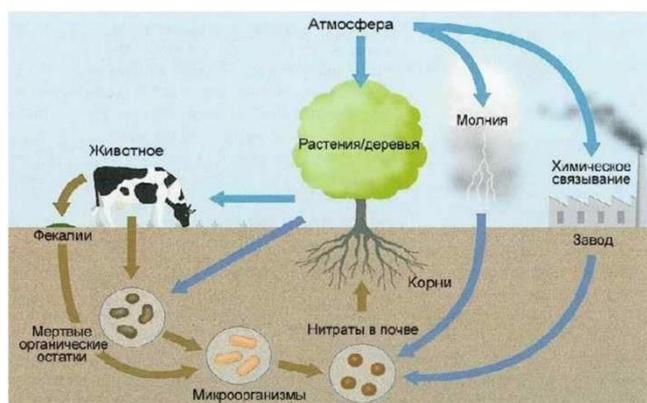
Живое вещество и биогеохимические круговороты в биосфере

Задание:

Опишите процессы, происходящие на рисунке.

Круговорот какого вещества изображен?

Что такое эвтрофикация?



Ответы

1. Различные микроорганизмы извлекают азот из разлагающихся материалов и переводят его в молекулы, необходимые им для обмена веществ. При этом оставшийся азот высвобождается в виде аммиака (NH_3) или ионов аммония (NH_4^+). Затем другие микроорганизмы связывают этот азот, переводя его обычно в форму нитратов (NO_3^-). Поступая в растения (и в конечном счете попадая в организмы живых существ), этот азот участвует в образовании биологических молекул. После гибели организма азот возвращается в почву, и цикл начинается снова
2. Круговорот азота
3. Это загрязнение водоемов водорослями из-за удобрения их азотом

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс
профильный

Класс 11		
Предмет: биология		
Тема		
Воздействие человека на природу в процессе становления общества		
Задание:		
Заполните пустые ячейки в таблице		
Этап	Деятельность человека	Последствия
Раннепалеолитический		незаметны для природы
	загонная, огневая охота	
Аграрный		разрушаются и изменяются целые биоценозы, изменяются ландшафты
		загрязнение окружающей среды, изменяются атмосфера и гидросфера
Современный	попытки преодолеть последствия индустриализации	
Ответы:		
Этап	Деятельность человека	Последствия
Раннепалеолитический	собирательство, индивидуальная охота	незаметны для природы
Позднепалеолитический	загонная, огневая охота	исчезновение некоторых видов крупных млекопитающих
Аграрный	земледелие, скотоводство	разрушаются и изменяются целые биоценозы, изменяются ландшафты
Индустриальный	промышленное производство	загрязнение окружающей среды, изменяются атмосфера и гидросфера
Современный	попытки преодолеть последствия индустриализации	воздействие на атмосферу и гидросферу

Приложение А

Комплекс интегрированных заданий по биологии 10-11 класс

<u>Класс 11</u>
<u>Предмет: биология</u>
<u>Тема</u>
Загрязнение воздуха
Иванов Александр переехал жить из сельской местности в промышленный город. В течение нескольких лет после переезда у него развилась бронхиальная астма.
Задание:
Подумайте, какие вещества могли повлиять на здоровье Александра? И каким образом они оказались в окружающей среде?
Ответы:
<i>Угарный газ, бензопирены, пыль тяжелых металлов повышают риск развития хронических заболеваний бронхо - легочной системы.</i>
<i>Так как город промышленный, то следовательно эти вещества попадают в воздух в результате реакций горения, которые проводят на заводах.</i>

