

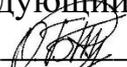
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»

Факультет химико-биологических и географических наук

Кафедра химии и естественнонаучного образования

СОГЛАСОВАНО

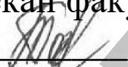
Заведующий кафедрой

 О.М. Балаева-Тихомирова

17.03.2021

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 Т.А. Толкачёва

17.03.2021

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ
БИОЛОГИИ И ХИМИИ:
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ**

для специальности I ступени высшего образования

1-02 04 01 Биология и химия

Составители: В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский

Рассмотрено и утверждено

на заседании научно-методического совета 22.04.2021, протокол № 6

УДК 378.14:54:57(075.8)
ББК 74.262.8я73+74.262.4я73+74.48я73
М54

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 22.04.2021.

Составители: старший преподаватель кафедры зоологии и ботаники ВГУ имени П.М. Машерова **В.Н. Нарушевич**; проректор по научной работе ВГУ имени П.М. Машерова, доктор педагогических наук, профессор **Е.Я. Аршанский**

Рецензенты:

заведующий кафедрой общей, физической и коллоидной химии УО «ВГМУ», доктор педагогических наук, доцент *З.С. Кунцевич*;
доцент кафедры экологии и географии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат педагогических наук, доцент *С.В. Чубаро*

Методика обучения биологии и химии: общие вопросы для специальности I ступени высшего образования 1-02 04 01 Биология и химия : учебно-методический комплекс по учебной дисциплине / сост.: В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршанский. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2021. – 144 с.
ISBN 978-985-517-816-4.

Учебно-методический комплекс включает в себя материалы по курсам «Методика преподавания биологии» и «Методика преподавания химии». Данное издание содержит учебную программу, курс лекций, тематический план лабораторных и практических занятий, диагностические материалы. Предназначено для студентов специальности I ступени высшего образования 1-02 04 01 Биология и химия.

УДК 378.14:54:57(075.8)
ББК 74.262.8я73+74.262.4я73+74.48я73

ISBN 978-985-517-816-4

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ»	5
1. Блок «Общая методика обучения биологии и химии»	5
2. Блок «Частные вопросы методики обучения биологии»	11
3. Блок «Частные вопросы методики обучения химии»	13
СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ БЛОКА «ОБЩАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ»	16
Введение	16
Цели и задачи обучения биологии и химии. Методические особенности отбора и построения содержания учебных предметов «Биология» и «Химия»	29
Воспитание учащихся в процессе обучения биологии и химии	38
Развитие учащихся в процессе обучения биологии и химии	54
Методы обучения биологии и химии	66
Средства обучения биологии и химии	74
Учебный эксперимент как специфичный метод и средство обучения биологии и химии	80
Система организационных форм обучения биологии и химии ...	91
Контроль результатов обучения по биологии и химии	108
ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	129
КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	131
Тестовые задания по разделам курса	131
Диагностические материалы	136
БИБЛИОГРАФИЯ	141

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях резко возрастают требования к качеству методической подготовки учителя биологии и химии. Необходимо создать условия для более глубокого проникновения студентов в сущность теории и методики преподаваемого предмета с учетом достижений современной педагогической науки и опыта работы учреждений общего среднего образования. Основная роль в реализации практической составляющей профессиональной подготовки учителя традиционно возлагается на курсы методик предметного обучения.

Содержательные взаимосвязи учебных предметов «Биология» и «Химия» (взаимосвязи между биологическим и химическими понятиями, законами, теориями и фактами), взаимосвязи методов их научного познания и методов обучения являются основой интеграции методик обучения биологии и химии, создавая предпосылки для реализации интегративного подхода к предметно-методической подготовке будущего педагога.

Интегративный подход к методической подготовке будущего учителя биологии химии предполагает содержательно-процессуальную интеграцию курсов методик предметного обучения биологии и химии, исключающую дублирование учебного материала и обеспечивающую усиление целостности и практико-ориентированной направленности методической подготовки будущего учителя биологии и химии на основе формирования его интегративной предметно-методической компетентности.

Предлагаемый учебно-методический комплекс (УМК) разработан с целью организации предметно-интегративной методической подготовки будущего учителя биологии и химии. УМК включает:

- *учебную программу*, обеспечивающую реализацию интегративного подхода при изучении дисциплин «Методика преподавания биологии» и «Методика преподавания химии»;
- *курс лекций для студентов* «Общая методика обучения биологии и химии», содержащий необходимый материал для осуществления предметно-интегративной методической подготовки будущего учителя биологии и химии;
- *тематический план лабораторных и практических занятий* для студентов по общей методике обучения биологии и химии;
- *диагностические материалы*, направленные на выявление отношения студентов к необходимости реализации интегративного подхода в процессе их методической подготовки по биологии и химии, примеры тестовых заданий, обеспечивающих диагностику сформированности компонентов предметно-интегративной методической компетентности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ»

Блок «Общая методика обучения биологии и химии»

Общая методика обучения биологии и химии как наука и учебная дисциплина, история развития

Общая методика обучения биологии и химии как педагогическая наука о системной организации процесса обучения, воспитания и развития, обусловленного спецификой учебных предметов «Биология» и «Химия». Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения. Предмет исследования методики обучения биологии и химии. Методика обучения биологии и химии как учебная дисциплина. Задачи методики обучения биологии и химии. Структура и содержание курса. Организация учебной деятельности студентов. Основные пособия по курсу.

Требования к специалисту – учителю биологии и химии. Психолого-дидактическое обоснование функций учителя биологии и химии. Роль самообразования в профессиональном становлении учителя. Анализ и коррекция деятельности учителя биологии и химии.

Методы исследований, используемые в методиках предметного обучения биологии и химии: общенаучные, общеметодические и специфические.

Краткая история становления и развития методики обучения биологии и химии. Зарождение методики обучения биологии и химии. Методические идеи в работах ученых М.В. Ломоносова, А.Л. Лавуазье, И.Я. Берцелиуса.

Школьное естествознание и методика его преподавания в XIX веке. Работы и методические взгляды Д.И. Менделеева, А.М. Бутлерова. Значение методических работ А.Я. Герда и В.В. Половцов в развитии методики преподавания естествознания.

Развитие методических идей в первой половине XX века. Роль Б.Е. Райкова в развитии методики преподавания естествознания. Значение трудов П.И. Боровицкого, В.Н. Верховского, Б.В. Всесвятского, Я.Л. Гольдфарба, С.Г. Крапивина, П.П. Лебедева, Л.М. Сморгонского, С.И. Сознова и др.

Становление и развитие частных методик предметного обучения биологии и химии во второй половине XX века. Работы методистов-биологов (Е.П. Бруновта, Н.М. Верзилина, В.М. Корсунской, И.Н. Понамаревой, Н.А. Рыкова, К.П. Ягодского и др.) и методистов-химиков (Д.П. Ерыгина, О.С. Зайцева, Н.Е. Кузнецова, Е.Е. Минченкова, М.С. Пак, И.М. Титовой, Г.М. Чернобельской). Возникновение и развитие идеи межпредметной интеграции в обучении естественнонаучным учебным предметам (Д.П. Ерыгин, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова и др.)

Совершенствование содержания и методов обучения биологии и химии в начале XXI века. Современные проблемы методики преподавания биологии и химии в свете новых концепций развития учреждений общего среднего образования. Белорусские ученые биологи и методисты (М.П. Долбик, Л.В. Камлюк, В.С. Конюшко, А.А. Лешко, Н.Д. Лисов, В.Н. Тихомиров, Е.С. Шалаленок и др.), химики и методисты (Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов, И.С. Борисевич, Е.И. Василевская, Т.А. Колевич, З.С. Кунцевич, Д.И. Мычко, И.Е. Шиманович, В.Н. Хвалюк).

Цели обучения биологии и химии. Воспитание и развитие учащихся

Цели и задачи обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования.

Понятие о воспитании. Воспитательный потенциал учебных предметов «Биология» и «Химия». Формирование эмоционально-ценностного отношения учащихся к природе. Мотивация учения как необходимое условие успешности воспитания учащихся при обучении биологии и химии.

Формирование естественнонаучного мировоззрения при обучении биологии и химии. Формирование эмоционально-ценностных отношений учащихся к миру. Мотивация учения как необходимое условие успешности воспитания учащихся при обучении биологии и химии.

Экологическое воспитание, экологическая культура и бережное отношение к природе.

Формирование всесторонне и гармонично развитой, общественно активной, духовно богатой личности. Эстетическое, этическое и воспитание.

Гражданско-патриотическое, социально-правовое, гуманистическое, трудовое, физическое и гигиеническое воспитание учащихся при обучении биологии и химии.

Психолого-педагогические основы развития учащихся при обучении. Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии.

Организация самостоятельной работы учащихся. Применение практико-ориентированных заданий с целью развития учащихся при обучении биологии и химии.

Дифференцированный подход к учащимся и организация профильного обучения биологии и химии.

Структура и содержание учебных предметов «Биология» и «Химия»

Нормативное обеспечение организации обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования: образовательный стандарт, концепция учебного предмета, учебная программа, инструктивно-методическое письмо.

Методологические подходы (системный, интегративный, компетентностный, личностно-деятельностный и культурологический) и дидактические принципы отбора содержания учебных предметов «Биология» и «Химия» (научности, доступности, системности и систематичности, историзма, связи обучения с жизнью).

Общая структура содержания учебных предметов «Биология» и «Химия». Единство и взаимосвязи понятий, теорий, законов, фактов и методов исследования в биологии и химии.

Межпредметные связи биологии и химии, обоснованные обобщенностью объектов исследования, биологических и химических законов и теорий, а также единством научных методов исследований.

Формы обучения биологии и химии

Система организационных форм обучения биологии и химии. Общие и конкретные формы организации обучения.

Урок – основная организационная форма обучения биологии и химии. Классификация уроков. Структура уроков различных типов: изучения нового материала, обобщений и закрепление знаний, контроля знаний и умений, смешанных (комбинированных) уроков. Общедидактические требования к уроку биологии и химии.

Формы проведения нетрадиционных уроков биологии и химии. Подготовка учителя к уроку. Понятие о сетевом уроке биологии и химии.

Подготовка учителя биологии и химии к уроку. Замысел и проектирование урока. Календарно-тематическое планирование уроков. Подготовка учителя к системе уроков по конкретной теме. Подготовка учителя к очередному уроку. Постановка цели и задач урока. Работа над содержанием, разработка структуры урока. Конспект урока методика его составления. Технологическая карта урока и требования к ее составлению. Сценарий урока. Анализ урока.

Факультативные занятия по биологии и химии. Место факультативных занятий в системе форм обучения биологии и химии. Взаимосвязь факультативных занятий с основным курсом учебного предмета. Виды факультативных занятий, их содержание и требования к ним. Учебно-методические комплексы к факультативным занятиям по биологии и химии.

Цели внеклассной работы по биологии и химии. Виды внеклассной работы: индивидуальная, групповая, массовая. Организация работы предметного кружка и научно-исследовательской работы с учащимися по биологии и химии. Массовые внеклассные мероприятия, их формы, подготовка и проведение.

Организация и проведение химических и биологических олимпиад.

Общие требования к организации экскурсии по биологии и химии.

Средства обучения биологии и химии. Учебный биологический и химический эксперимент

Специфика средств обучения биологии и химии. Средства обучения как источник учебной информации и инструмент, помогающий интенсифицировать труд учителя и ученика. Классификация средств обучения. Основные: реальные; знаковые (рисованные и объемные); вербальные (слово, учебник; тесты, инструкции). Вспомогательные: технические средства обучения (статичные, динамичные); лабораторное оборудование.

Технические средства обучения биологии и химии, их классификация: по характеру решаемых учебно-воспитательных задач (технические средства передачи информации, контроля, обучения и самообучения, тренажерные, вспомогательные, комбинированные); по принципам устройства и работы (механические, электромеханические, оптические, звукотехнические, электронные и комбинированные); по характеру воздействия на органы чувств (визуальные, аудиосредства и аудиовизуальные).

Электронные средства обучения биологии и химии, их классификация и дидактические функции. Назначение и состав основных видов электронных учебных пособий: электронные справочники, тренажеры, компьютерные тестирующие системы. Компьютерная презентация как средство обучения биологии и химии. Возможности ИКТ для организации системы контроля и оценки качества действий учащихся. Электронные образовательные ресурсы по биологии и химии: поиск и их использование. Комплексное использование средств обучения на уроках биологии и химии.

Учебный эксперимент как специфичный метод и средство обучения биологии и химии. Функции учебного эксперимента (познавательная; воспитательная; развивающая). Отличие учебного эксперимента от научного эксперимента. Техника и методика учебного эксперимента. Назначение учебного эксперимента.

Классификация учебного биологического и химического эксперимента: по дидактической цели (познавательный, совершенствующий, контролирующий); по способу познания (реальный (натурный), виртуальный, мысленный); по характеру познавательной деятельности обучающихся (иллюстративный, проблемный, исследовательский); по месту проведения (на уроке, на факультативном занятии, во внеклассной работе, домашний эксперимент); по форме проведения (индивидуальный, фронтальный, групповой); по способу организации (демонстрационный и ученический).

Требования к демонстрационному эксперименту (наглядность, простота, безопасность, надежность, теоретический комментарий). Методика демонстрирования биологических и химических опытов на уроке. Ученический эксперимент (лабораторные опыты, практические работы). Этапы выполнения ученического эксперимента. Организация ученического эксперимента: формы и способы организации.

Методы обучения биологии и химии

Дидактическое понятие о методе обучения. Три стороны методов обучения: источник знаний (содержание), обучающая деятельность учителя (преподавание) и познавательная деятельность учащихся (учение). Функции методов обучения: обучающая; развивающая; воспитывающая; побуждающая; контролирующая.

Различные подходы к классификации методов обучения биологии и химии. Система методов и методических приемов обучения (по Н.М. Верзилину, В.М. Корсунской): словесные (*беседа, объяснение, рассказ, лекция*), наглядные (*опыты, изобразительные пособия, натуральные объекты*), практические (*распознавание и определение объектов, наблюдение, эксперимент*).

Классификация методов обучения (по Р.Г. Ивановой): по характеру познавательной деятельности учащихся - *общие методы*, по виду источника знаний – *частные методы*, по форме совместной деятельности учителя и учащихся – *конкретные методы*.

Классификация методов обучения (по В.П. Гаркунову): общепедагогические, общелогические, методы химического (биологического) исследования.

Общие методы обучения биологии и химии: объяснительно–иллюстративные; частично-поисковые (эвристические); исследовательские.

Частные методы: словесные (рассказ, описание, объяснение, лекция, беседа, работа с учебником), практические (работа с литературой, выполнение творческих заданий, письменные работы, контролирующего характера), наглядные (демонстрация натуральных объектов, демонстрация изобразительных пособий, демонстрация процессов). Логические: индукция; дедукция; аналогия.

Специфические (методы, используемые в обучении биологии и химии): наблюдение; эксперимент; моделирование.

Проблема выбора методов обучения при подготовке учителя биологии и химии к уроку. Активизация мыслительной деятельности учащихся на уроках биологии и химии. Способы активизации. Самостоятельная работа учащихся с учебником и дополнительной литературой.

Контроль результатов обучения биологии и химии

Понятие о контроле и качестве образования учащихся. Основные показатели качества биологических и химических знаний: полнота, глубина, систематичность, системность, оперативность, гибкость, конкретность и обобщенность, развернутость и свернутость, осознанность, прочность, направленность. Формирование общеинтеллектуальных и предметно-специфических умений у учащихся.

Функции контроля результатов обучения биологии и химии: контролирующая, обучающая, ориентирующая, воспитывающая, развивающая.

Виды контроля результатов обучения биологии и химии. В зависимости от выполняемой дидактической функции: предварительный, текущий, тематический (или периодический) и заключительный (итоговый) контроль.

Формы контроля результатов обучения биологии и химии. Классификация форм контроля знаний и умений учащихся по биологии и химии: по способу организации в учебном процессе (индивидуальная, групповая, фронтальная и дифференцированная), по способу подачи информации (устная, письменная, экспериментальная и компьютерная).

Методы контроля результатов обучения биологии и химии. Методы устного контроля результатов обучения биологии и химии: индивидуальный контроль знаний, фронтальная контролирующая беседа, зачет, экзамен. Методы письменного контроля результатов обучения биологии и химии: контрольная работа, самостоятельная проверочная работа, биологический (химический) диктант, графические задания.

Экспериментальный контроль результатов обучения биологии и химии. Виды экспериментальной проверки результатов обучения: индивидуальная, фронтальная.

Тестовые задания как средство контроля результатов обучения биологии и химии. Типы тестовых заданий. Содержание и технология составления тестовых заданий разного типа по биологии и химии.

Компьютерный контроль результатов обучения биологии и химии. Компьютерное тестирование на базе программной платформы Moodle.

Оценка и учет результатов обучения биологии и химии. Десятибалльная система оценки знаний, умений и навыков учащихся.

Технологии обучения биологии и химии

Понятие технология обучения. Общие требования к технологиям обучения. Возможности использования технологий в обучении биологии и химии. Классификация технологий обучения.

Технология группового обучения, коллективный способ обучения: особенности конструирования и использования на уроках биологии и химии разного типа.

Технология проектной деятельности учащихся по биологии и химии.

Индивидуализированное обучение биологии и химии при помощи опорных схем. Игровые технологии.

Модульное обучение и специфика его использования на уроках биологии и химии. Понятие об обучающем модуле и его содержании.

Информационно-коммуникационные технологии в обучении биологии и химии.

Блок «Частные вопросы методики обучения биологии»

Структура учебного содержания и его специфика

Методический анализ структуры и содержания учебного предмета «Биология». Система биологических понятий конкретного раздела и темы. Взаимосвязанные содержательные линии учебного предмета «Биология»: живой организм; многообразие и эволюция живой природы; биологические знания в жизни человека. Биологические идеи содержания курса. Содержание учебного предмета «Биология» по действующей программе.

Биологическая символика, терминология и номенклатура.

Основные разделы содержания и методика их изучения

Пропедевтическая роль раздела «Введение в биологию».

Структура и содержание учебной программы. Формирование первоначальных биологических понятий и умений в данном курсе. Особенности организации биологического эксперимента на пропедевтическом этапе изучения биологии. Экскурсия как особая форма организации учебных занятий по биологии в VI классе.

Особенности изучения раздела «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения».

Методический анализ учебной программы. Формирование биологических понятий и умений в данном разделе. Особенности постановки и проведения биологического эксперимента раздела «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения». Использование комнатных растений в учебном эксперименте. Создание коллекции комнатных растений в кабинете биологии. Методика организации работ по уходу за растениями в кабинете биологии и уголке живой природы.

Особенности изучения раздела «Животные»

Методический анализ учебной программы. Формирование биологических понятий и умений в данном разделе. Специфика методов обучения в разделе «Животные». Особенности ученического эксперимента при изучении зоологии. Использование животных в учебном эксперименте. Содержание и организация работ по уходу за животными в кабинете биологии и живом уголке.

Особенности изучения раздела «Человек и его здоровье»

Методический анализ учебной программы. Формирование биологических понятий и умений в данном разделе. Методика проведения лабораторных и практических работ по изучению анатомии и физиологии человека.

Особенности изучения раздела «Общие биологические закономерности»

Методический анализ учебной программы. Формирование биологических понятий и умений в данном разделе. Методика проведения лабораторных и практических работ при изучении химического состава клетки; эволюция живых организмов. Особенности содержания учебного предмета на повышенном уровне.

Специфика учебно-материального комплекса и организации обучения

Биологические задачи, их роль в обучении биологии

Типы задач по биологии: задачи на воспроизведение имеющихся знаний, задачи способствующие развитию логического мышления, на распознавание натуральных объектов, на формирование умений выдвигать и доказывать гипотезы, задачи способствующие развитию исследовательских навыков, задачи помогающие устанавливать связь теоретических знаний с практическими, задачи связанные с самонаблюдением, задачи содержащие новую для учащихся информацию. Задачи предметного содержания: ботанические; зоологические; анатомические; экологические; задачи по генетике; задачи по эволюции органического мира. Расчетные и экспериментальные задачи по биологии. Методика обучения учащихся решению биологических задач.

Учебный биологический эксперимент: частные вопросы

Биологический эксперимент как специфический метод обучения биологии. Методика демонстрация наглядных пособий и биологических опытов. Методика организации наблюдений за биологическими объектами. Биологический эксперимент во внеклассной работе учащихся.

Кабинет биологии

Требования, предъявляемые к кабинету как базе обучения и воспитания учащихся биологии. Организация кабинета биологии, его оборудование, комплектование. Содержание и хранение средств наглядности. Комплексы учебного оборудования по темам каждого раздела школьной биологии. Заготовка натуральных объектов для уроков биологии с учетом охраны природных ресурсов.

Уголок живой природы

Значение уголка живой природы в обучении биологии. Организация и оборудование уголка живой природы. Подбор растений и животных, их размещение и организация ухода за ними. Заготовка кормов и почвы, их хранение. Приемы кормления животных. Паспортизация и картотека обитателей

уголка живой природы. Озеленение классов и школы. Ассортимент комнатных растений, их биологические особенности. Уход за комнатными растениями и их размножение. Организация работы учащихся в живом уголке.

Школьный учебно-опытный участок

Методические требования к организации территории и работ, проводимых учащимися на учебно-опытном участке. Организация территории участка. Размещение основных культур по отделам: полевому, овощному, плодово-ягодному, цветочно-декоративному, коллекционному. Организация работы учащихся на учебно-опытном участке.

Организация и методика проведения экскурсий по биологии

Биологические экскурсии как средство познания живой природы в естественной обстановке. Тематика экскурсий в курсе биологии. Виртуальные экскурсии по биологии.

Блок «Частные вопросы методики обучения химии»

Структура учебного содержания и его специфика

Методический анализ структуры и содержания учебного предмета «Химия». Система химических понятий конкретного раздела и темы. Химический язык. Взаимосвязанные содержательные линии учебного предмета «Химия»: химические элементы и вещество, химические реакции, химия как область практической деятельности. Химические идеи содержания курса. Содержание школьного предмета «Химия» по действующей программе.

Основные разделы содержания и методика их изучения

Пропедевтическая роль раздела «Первоначальные химические понятия».

Структура и содержание учебной программы. Формирование первоначальных химических понятий при изучении свойств кислорода, водорода, воды, а также представлений об основных классах неорганических соединений. Методика изучения химической символики, терминологии и номенклатуры. Особенности организации химического эксперимента на пропедевтическом этапе изучения химии в VII классе.

Особенности изучения раздела «Важнейшие теории и законы химии»

Методический анализ учебной программы. Формирование понятий о количественных соотношениях в химии. Обобщение сведений об основных классах неорганических соединений.

Методика изучения периодического закона Д.И. Менделеева, периодической системы и строения атома. Значение периодического закона в формировании понятия о веществе. Изучение теории строения вещества. Методика изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации. Дидактическая роль изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации для изучения химических реакций, протекающих в водных растворах. Методика организации учебного эксперимента и решения расчетных задач в курсе химии VIII класса.

Особенности изучения раздела «Химия элементов и их соединений»

Методический анализ учебной программы. Основные понятия теории электролитической диссоциации и их развитие в процессе обучения химии. Особенности изучения закономерностей протекания химических реакций в водных растворах с позиции теории электролитической диссоциации.

Единый методический подход к изучению химических элементов и их соединений в темах «Неметаллы» и «Металлы». Характеристика химического элемента по положению в периодической системе. План характеристики простого и сложного вещества. Методика организации учебного эксперимента и решения расчетных задач в курсе химии IX класса.

Особенности изучения раздела «Органическая химия»

Методический анализ учебной программы. Принципы отбора органических веществ для изучения. Теория химического строения органических веществ как основа изучения курса органической химии.

Единый методический подход к изучению гомологических рядов углеводородов, кислород- и азотсодержащих органических веществ. Основные понятия курса органической химии, их формирование и развитие. Проблема зависимости свойств органических веществ от их строения. Особенности организации лабораторных и практических работ по данному разделу. Методика решения задач по органической химии.

Особенности изучения раздела «Общая и неорганическая химия»

Методический анализ учебной программы.

Обобщенное рассмотрение основных понятий общей химии, периодического закона, теории химической связи, химии растворов и основ теории электролитической диссоциации. Особенности изучения закономерностей возникновения и протекания химических реакций. Формирование понятий о тепловом эффекте, скорости химической реакции и химическом равновесии. Обобщение сведений о химии элементов и их соединений (химия неметаллов и металлов).

Учебно-материальный комплекс и организация обучения химии

Химические задачи, их роль в обучении химии

Химические задачи, их функции в процессе обучения и классификация. Качественные и расчетные задачи по химии. Типы расчетных задач по химии по годам обучения учащихся. Методика обучения учащихся решению расчетных и качественных задач по химии.

Учебный химический эксперимент: частные вопросы

Химический эксперимент как специфический метод обучения химии. Приемы демонстрации химических опытов. Специфика организации наблюдения учащимися химического опыта. Химический эксперимент во внеклассной работе учащихся.

Кабинет химии

Требования, предъявляемые к кабинету как базе обучения и воспитания учащихся химии. Организация кабинета химии, его оборудование, комплектование. Организация рабочих мест учителя, учащихся и лаборанта в кабинете химии. Требования к размещению и хранению учебного оборудования в кабинете химии и лаборантской. Правила безопасности при хранении реактивов и работе с ними в химическом кабинете. Изготовление самодельных учебных пособий по химии.

Организация и методика проведения экскурсий по химии

Химические экскурсии, их дидактическое и профориентационное значение. Тематика экскурсий в курсе химии. Организация и методика проведения экскурсий в химическую лабораторию и на производство.

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ БЛОКА «ОБЩАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ»

ВВЕДЕНИЕ

- 1. Методика предметного обучения как педагогическая наука**
- 2. Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения**
- 3. Требования к специалисту – преподавателю биологии и химии.**

1. Методика предметного обучения как педагогическая наука

Методика предметного обучения исследует содержание образовательного процесса по учебным предметам и закономерности усвоения предметного материала учащимися. Методика строится соответственно целям и задачам общего среднего образования и базируется на общих, для всех учебных предметов основах педагогической науки с учетом специфики изучения фундаментальной науки [29]. Методика предметного обучения, как любая наука, имеет свою структуру, теоретическую основу, проблематику и достаточно сложную систему понятий.

Рассмотрим структуру методики обучения с позиций единства трех функций обучения. В соответствии с социальным заказом общества обучение должно выполнять три важнейших функции: образовательную, воспитывающую и развивающую. Каждая из этих функций является предметом изучения отдельных систем научных знаний. Образовательная функция изучается дидактикой, воспитывающая – теорией воспитания, развивающая – психологией. Одновременно сложной системой понятий является фундаментальная наука, дидактическим эквивалентом которой является соответствующий учебный предмет (биология, химия). В процессе обучения все эти системы взаимодействуют между собой. Это взаимодействие настолько глубоко, что переходит в их взаимную интеграцию – возникает новая система знаний, использующая понятия всех четырех систем, но уже в несколько измененной форме. Эта система и есть методика предметного обучения (рис. 1).

Все четыре системы могут рассматриваться как естественные структурные элементы методики предметного обучения как науки. Следовательно, методика предметного обучения – это педагогическая наука об образовании, воспитании и развитии учащихся в процессе изучения определенного предмета.

Объект исследования методики предметного обучения является образовательный процесс, связанный с определенным учебным предметом.

Предметом исследования методики являются цели и содержание образовательного процесса, формы, методы, средства и технологии обучения, воспитания и развития учащихся.



Рис. 1. – Методика предметного обучения как интегративная наука

Перед методикой предметного обучения, как и перед любой другой наукой, стоят свои проблемы:

1. Определение целей, стоящих перед учителем при обучении учащихся предмету. Методика должна в первую очередь ответить на вопрос: для чего учить?

2. Определение содержания учебных предметов в соответствии с поставленными целями и дидактическими требованиями. Это требует ответа на вопрос: чему учить?

3. Разработка адекватных содержанию методов, средств, форм и технологий обучения. Решение этой проблемы позволит ответить на вопрос: как учить?

4. Изучение процесса усвоения предмета учащимися. Эта проблема требует ответа на вопрос: как учатся учащиеся? [35].

Таким образом, *методика предметного обучения* – это педагогическая наука, занимающаяся отбором и структурированием содержания учебного предмета в соответствии с целью обучения, воспитания и развития учащихся, а также разрабатывающая формы, методы, средства и технологии предметного обучения и контроля его результатов.

Из определения следует, что методика предметного обучения занимается разработкой всех структурных компонентов методической системы предметного обучения (рисунок 2). Под методической системой следует понимать единство и взаимосвязь ее цели и задач, содержания, деятельности субъектов, дидактико-методического комплекса, образовательных результатов и управления качеством обучения [17]. Иными словами, методическая система является своего рода моделью, в которой отражаются различные компоненты процесса обучения - цель, содержание, методы, формы, средства и технологии, а также планируемые результаты обучения [31].

В структуре содержания методики предметного обучения можно выделить общую и частную методики обучения.



Рис. 2. – Структура методической системы обучения

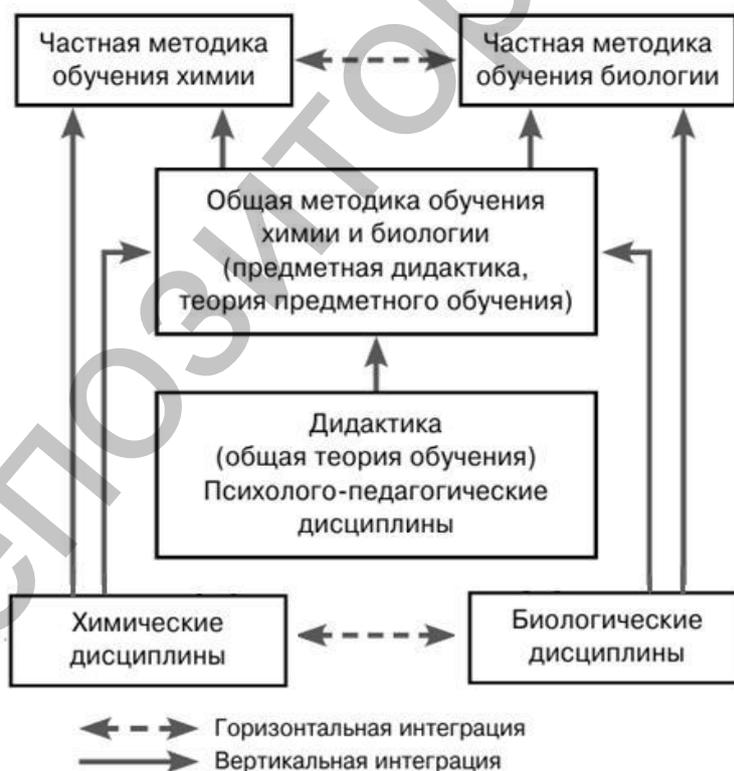


Рис. 3. – Место общей методики обучения биологии и химии в системе учебных дисциплин вуза

Общая методика обучения в единстве рассматривает общие вопросы методики обучения биологии и химии: цели и задачи обучения, принципы отбора содержания учебных предметов и его структуру; формы, методы, средства и технологии предметного обучения; единство содержания и методов обучения; взаимосвязь между формами учебной работы; целостность и развитие всех элементов системы образования, которая обеспечивает прочность и осознанность знаний, умений и способов деятельности (рис. 3).

Частные методики исследуют специальные для каждого предметного курса, в рамках определенного учебного предмета, вопросы обучения в зависимости от содержания учебного материала и возраста учащихся. В них представлены методика уроков, экскурсии, внеурочные работы, внеклассные занятия, т.е. система преподавания конкретного курса по учебному предмету.

Общая методика предметного обучения биологии и химии тесно связана с частными методиками биологии и химии. Ее теоретические выводы базируются на частнометодических исследованиях. А они, в свою очередь, руководствуются общеметодическими положениями для каждого предметного курса. Таким образом, методика как наука едина, в ней неразрывно сочетаются общая и специальные части [29, с. 8].

Методика предметного обучения является самостоятельной педагогической наукой, так как она имеет свой объект, предмет и методологию исследования. Предметная методика – прикладная наука. Главное назначение предметной методики заключается в методическом обеспечении и обслуживании образовательной системы и ее основного ядра – образовательного процесса.

Методика обучения биологии и химии, как участница образовательного процесса, совместно с другими педагогическими и специальными дисциплинами, выполняет общие цели обучения, развития и воспитания в системе непрерывного образования. А потому система предметного обучения и его методика отражают в себе педагогические закономерности и подчинены вытекающим из них дидактическим принципам, а также закономерностям и положениям теории воспитания, возрастной психологии, психологии обучения и развития личности.

В отличие от педагогики, предметные методики имеют наиболее выраженный интегрально-синтетический характер и более тесную связь с педагогической практикой. Методика обучения биологии и химии опирается и вбирает в свое содержание знания общей и возрастной психологии, психологии обучения, педагогики, философии, социологии, экологии и других наук. Преломляя знания этих наук через свое содержание, предметная методика синтезирует психолого-педагогические знания и элементы других наук, превращает их в качественно новые конкретные содержательные системы и формы, оптимальные для осуществления реального процесса предметного обучения биологии и химии на разных ступенях биологического

(химического) образования и в разных образовательных учреждениях. Предметная система обучения является результатом дифференциации педагогических и базовых наук, несмотря на усиление в них интегративных процессов. Поэтому предметные методики играют в современном образовании значительную роль.

Предметная методика не только активно использует знания педагогики и психологии. Одновременно, она обогащает своими результатами и закономерностями и дидактику, и психологию, и теорию воспитания, и экологию, а также и некоторые другие предметные методики.

Таким образом, методика обучения биологии и химии – это комплексная прикладная педагогическая наука, отражающая теорию, методологию и методику предметного обучения, технологию проектирования и практической реализации систем изучения различных курсов химии на разных этапах непрерывного биологического (химического) образования, а также способы решения его целей и современных проблем [17].

Методология – это система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности. Наиболее часто методологию рассматривают как учение о научном методе познания, а также как совокупность методов, применяемых в конкретной науке. Методы научного исследования являются средством познания изучаемого предмета и способом достижения поставленной цели.

В методике предметного обучения используются различные методы научного исследования, как специфические (характерные только для методики конкретного учебного предмета), так и общепедагогические.

К общепедагогическим методам исследования относятся: *педагогическое наблюдение*; *беседа* исследователя с учителями и учащимися; *анкетирование*; *моделирование* экспериментальной системы обучения; *педагогический эксперимент*. Педагогическое наблюдение за работой учащихся в кабинете биологии (химии) на уроке, вовремя проведения факультативных и внеклассных занятий помогает учителю установить уровень и качество знаний учащихся по биологии (химии), характер их учебно-познавательной деятельности, определить интерес учащихся к изучаемому предмету и т.д. Беседа (интервью) и анкетирование позволяют характеризовать состояние вопроса, отношение учащихся к выдвигаемой входе исследования проблеме, степень усвоения знаний и умений, прочность приобретенных навыков и др.

Основным общепедагогическим методом в исследованиях по методике обучения биологии и химии является педагогический эксперимент. Выделяют лабораторный и естественный эксперимент. Лабораторный эксперимент проводят обычно с небольшой группой учащихся. Его задача состоит в выявлении и предварительном обсуждении исследуемого вопроса. Естественный педагогический эксперимент протекает в условиях традиционной организации образовательного процесса, при этом можно изменять содержание, методы или средства обучения предмету [16].

Специфические методы исследования заключаются в отборе учебного материала и методическом преобразовании содержания науки для реализации общего среднего образования. Используя эти методы, исследователь определяет целесообразность включения того или иного материала в содержание учебного предмета, находит критерии отбора знаний, умений и способов деятельности и пути их формирования в процессе обучения конкретному предмету. Он разрабатывает наиболее эффективные методы, формы, средства и технологии обучения. Специфические методы позволяют разработать новые и модернизировать существующие учебные работы практического характера и учебный эксперимент по биологии и химии. Данные методы способствуют созданию и усовершенствованию средств обучения, материалов для самостоятельной работы учащихся, а также оказывают влияние на организацию факультативных и внеклассных занятий по биологии и химии.

2. Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения

Большинство современных исследований в области естественных наук базируется на глобальном синтезе научных знаний. В настоящее время все очевиднее становится то, что достигнуть успеха в познании фундаментальных свойств Вселенной возможно только на основе интеграции знаний об окружающем мире, включающем мир химических превращений и царство живых существ. Процесс интеграции знаний приводит к тому, что границы между науками становятся все менее четкими. На их стыках возникают новые, пограничные науки, имеющие уже интегративный характер. Уже сейчас наибольший интерес вызывают исследования, имеющие междисциплинарный характер. Таким образом, содержание обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования должно отражать ведущую тенденцию современной науки – ее интегративный характер. Следствием этого должны стать и интеграционные процессы в методиках обучения биологии и химии.

Рассмотрим взаимосвязи между основными биологическими и химическими понятиями (Рис. 4).

Основными химическими понятиями являются химический элемент, вещество, химическая реакция и химическое производство. К важнейшим биологическим понятиям следует отнести понятия: биогенные элементы, неорганические и органические вещества, живой организм, сельскохозяйственное и биотехнологическое производство. В широком смысле указанные понятия представляют собой целые системы, объединяя более узкие понятия. Очевидно, что биологические и химические понятия тесно взаимосвязаны.



Рис. 4. – Взаимосвязь основных биологических и химических понятий

На рисунке 4 биологические и химические понятия отображены как две вертикальные параллели. Поэтому предложенную схему следует рассматривать как в вертикальном (внутринаучные и внутридисциплинарные связи), так и в горизонтальном (межнаучные и междисциплинарные связи) сечении. Проанализируем указанные взаимосвязи более подробно.

Химический элемент – это определенный вид атомов с одинаковым положительным зарядом ядра. Поэтому в систему понятий о химическом элементе, прежде всего, входят понятия о строении и свойствах атомов. Одновременно, свойства атомов определяют биологические функции элемента. Это обосновывает введение понятия о биогенных элементах – химических элементах, постоянно входящих в состав организмов, выполняющих биологические функции и имеющих важное биологическое значение. Таким образом понятие «биогенные элементы» можно считать биологическим понятием.

С системой понятий о химическом элементе тесно связана система понятий о веществе. Любое вещество характеризуется определенным составом, строением и свойствами. При этом состав определяет строение вещества, а строение – его физические и химические свойства. В основе разделения веществ на неорганические и органические вещества положено понятие о составе веществ. Специфика строения и свойств отдельных веществ обусловила особенности их поведения в биологических системах и соответственно определила биологическую роль.

Химическая реакция – это превращение одного или нескольких исходных веществ в отличающиеся от них по химическому составу или строению вещества. В систему понятий о химической реакции входят понятия о ее сущности, условиях и признаках протекания. В живых организмах протекают биохимические реакции. Именно они лежат в основе процессов обмена веществ в организме. При этом с биологической точки зрения сам организм следует рассматривать как основную единицу жизни – активной формы существования материи, характеризующейся совокупностью физических и химических процессов, протекающих в клетке, позволяющих осуществлять обмен веществ и ее деление.

Химическое производство – производство веществ на основе химической переработки сырья. В систему понятий о химическом производстве входят понятия о свойствах сырья, химических реакциях, используемых при производстве продукта, технологическом режиме, материалах и конструкции аппаратов, правилах безопасности на производстве и охране окружающей среды. Именно здесь реализуются взаимосвязи химии и биологии в части предупреждения возможных экологических проблем. Химическое производство минеральных удобрений тесно связано с их использованием в сельскохозяйственном производстве. Получение отдельных веществ, обладающих полезными свойствами, может быть осуществлено на основе действия биологических агентов (микроорганизмов, вирусов, трансгенных растений и животных) с помощью биотехнологических методов. Методы генной инженерии позволяют современным биотехнологическим производствам создавать даже живые организмы с необходимыми свойствами.

Совокупность сообществ живых организмов, среды их обитания и обменных процессов между ними веществом и энергией характеризуется понятием об экосистеме. Иными словами, экосистема представляет собой биологическую систему, в которой происходит круговорот веществ и энергии. При этом с химической точки зрения следует говорить о круговороте химических элементов, обеспечивающем циркуляцию образуемых ими веществ между атмосферой, гидросферой, литосферой и живыми организмами.

Таким образом, понятия об экосистеме и круговороте химических элементов «замыкают» предложенную схему, отражающую взаимосвязь основных химических и биологических понятий.

Выявленные взаимосвязи между основными биологическими и химическими понятиями обуславливают широкие возможности содержательной интеграции соответствующих учебных предметов, и как следствие создают предпосылки для интеграции методик предметного обучения.

Цели обучения биологии и химии являются своеобразной проекцией общих целей в учреждениях общего среднего образования на каждый конкретный учебный предмет. Поскольку биология и химии относятся к одной содержательной области, следовательно, цели обучения этих предметов ос-

нованы на единых целях естественнонаучного образования. К ним относятся цели формирования всесторонне развитой личности; усвоения основ учебных предметов образовательной области «Естествознание»; изучения основных составляющих естественнонаучной картины мира; изучения прикладного компонента естественных наук; усвоения основных представлений о научном методе исследования и его месте в системе общечеловеческих культурных ценностей; формирования и развития познавательных способностей у учащихся [6].

Анализ структуры и специфики содержания учебных предметов биологии и химии показывает, что при отборе содержания обучения биологии и химии используются единые дидактические принципы: научности, доступности, системности, систематичности, историзма, связи обучения с жизнью. Помимо указанных принципов определены ведущие идеи, которые необходимо закладывать в содержание естественнонаучных учебных предметов. Это идеи интегративности, методологизации, экологизации, экономизации и гуманизации. Едиными для предметов естественнонаучного цикла являются и критерии оптимизации объема и сложности учебного материала. Структура содержания школьных курсов биологии и химии, несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц: понятия, законы и теории, методы исследований, факты и вклад ученых в науку.

Таким образом, именно межнаучные связи биологии и химии обеспечивают предпосылки для интеграции содержания соответствующих учебных предметов, а также для создания целостной системы методической подготовки будущего учителя биологии и химии на интегративной основе.

3. Требования к специалисту – преподавателю биологии и химии

Профессиональное становление будущего педагога является *многоаспектной и многоуровневой проблемой, требующей системного разрешения и поиска концептуальных идей, адекватных ее сущности. Решение данной проблемы предполагает обоснование теоретико-методологических положений и позиций, отвечающих задаче профессионального становления будущего педагога.*

Предметная система обучения, как и соответствующие предметные методики, многие годы развивались по пути дифференциации, с четкой ориентацией на специфику объектов, на логику и методологию научного познания, понятийно-терминологический аппарат базовых наук. В результате предметные методики стали отражать специфику базовых наук, одновременно базируясь на положениях и принципах дидактики, психологических закономерностях возрастного и индивидуального развития ребенка. В процессе дифференцированного развития обогащался теоретический аппарат частных методик. В нем четко обозначились предмет, принципы и закономерности предметного обучения, проблемы и методы исследований, что позволило им стать самостоятельными педагогическими науками.

Таблица 1. – Требования к специалисту – преподавателю биологии и химии

	Методика преподавания биология	Методика преподавания химия
Знать	<ul style="list-style-type: none"> • основные этапы становления и тенденции развития биологического образования в Республике Беларусь и за рубежом; • структуру и содержание школьного биологического образования в Республике Беларусь; • теоретические основы и систему методов обучения биологии; • систему биологических понятий, формируемых в средней школе; • способы активизации познавательной деятельности учащихся в процессе изучения биологии; • основы организации кабинета биологии и школьного эколого-биологического комплекса 	<ul style="list-style-type: none"> • научно-теоретические основы обучения химии в общеобразовательной школе и тенденции развития методики преподавания химии; • методы, организационные формы и педагогические технологии обучения химии; • содержание и методику изучения тем школьного курса химии: методику формирования экспериментальных умений и навыков учащихся
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • планировать и анализировать собственную педагогическую деятельность; • организовывать познавательную деятельность учащихся на разных этапах в различных формах обучения биологии; • использовать информационные компьютерные технологии как средство реализации всех форм учебной деятельности учащихся 	<ul style="list-style-type: none"> • проводить методический анализ школьных программ, учебников и отдельных тем по химии; • осуществлять демонстрационный и ученический эксперимент; • подбирать и разрабатывать задания разного уровня сложности для организации контроля и оценки знаний учащихся, решать типовые расчетные и качественные задачи
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> • дидактическим инструментарием современных технологий обучения биологии; • методикой организации школьного биологического эксперимента 	<ul style="list-style-type: none"> • умением формирования навыков выполнения основных видов ученической деятельности (применение полученных знаний на различных уровнях рефлексии, решение расчетных и качественных задач, проведение ученического эксперимента)

В современной дидактике необходимость взаимопроникновения содержания учебных дисциплин не вызывает сомнений. Методологической основой междисциплинарной интеграции являются компетентностный, системный, личностно-деятельностный и интегративный подходы в профессиональном образовании. Вместе с тем, педагогическая наука и практика, а в том числе и предметные методики, накопили определенный опыт в области интеграции образования. В последние два десятилетия в дидактике

разработаны теоретические основы межпредметных связей в обучении, которые стали активно использоваться для межпредметной интеграции знаний в качестве ее средства и механизма. Особые условия и возможности для использования интегративного подхода в предметно-методической подготовке учителя биологии и химии обеспечивает то, что выпускники большинства вузов получают квалификацию преподавателя биологии и химии.

Требования к специалисту – преподавателю биологии и химии четко прописаны в действующем образовательном стандарте высшего образования по специальности 1-02 04 01 – Биология и химия [24] (табл. 1).

Несмотря на различия формулировок требования к методической подготовке будущего учителя биологии и химии во многом едины. Это объясняется единством требований к специалисту педагогу, а также содержательными взаимосвязями биологической и химической науки и соответствующих учебных предметов. Следовательно, методическую подготовку целесообразно осуществлять на интегративной основе.

Содержание системы методической подготовки будущего учителя биологии и химии базируется на содержании учебных дисциплин: «Методика преподавания биологии» и «Методика преподавания химии». В результате интеграции содержания указанных дисциплин и его последующей дифференциации была определена *структура содержания* методической подготовки на предметно-интегративной основе, в которой выделены три взаимосвязанных блока:

- общая методика обучения биологии и химии;
- частные вопросы методики обучения биологии;
- частные вопросы методики обучения химии [20, 21].

Блок общей методики обучения биологии химии направлен на формирование у студентов общеметодического компонента интегративной предметно-методической компетентности учителя биологии и химии. Блоки частных вопросов методик обучения биологии и химии работают на биологическую и химическую составляющие частнометодического компонента указанной компетентности. Личностный компонент предметно-методической компетентности учителя биологии и химии формируется в процессе интегративной предметно-методической подготовки в целом.

Содержательное наполнение каждого блока методической подготовки будущего учителя биологии и химии на предметно-интегративной основе представлено в табл. 2 и 3.

Таким образом, изучение методики обучения биологии и химии будет строиться на интегративной основе. Единство общеметодического и частнометодического содержания, а также личностных качеств является основой интегративной предметно-методической компетентности учителя биологии и химии, формирующейся и развивающейся на протяжении всего процессе его обучения в университете и особенно в период методической подготовки, реализуемой на основе интегративного подхода.

Таблица 2. – Содержание блока «Общая методика обучения биологии и химии»

Название модуля	Основное содержание модуля
<p>Общая методика обучения биологии и химии как наука и учебная дисциплина, история развития</p>	<p>Общая методика обучения биологии и химии как педагогическая наука. Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения.</p> <p>Требования к специалисту – учителю биологии и химии.</p> <p>Методы исследований, используемые в методиках предметного обучения биологии и химии: общенаучные, общеметодические и специфические.</p> <p>Краткая история становления и развития методики обучения биологии и химии</p>
<p>Цели обучения биологии и химии. Воспитание и развитие учащихся</p>	<p>Цели и задачи обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования.</p> <p>Понятие о воспитании. Воспитательный потенциал учебных предметов «Биология» и «Химия». Формирование эмоционально-ценностного отношения учащихся к природе. Мотивация учения как необходимое условие успешности воспитания учащихся при обучении биологии и химии.</p> <p>Психолого-педагогические основы развития учащихся при обучении. Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии.</p> <p>Применение практико-ориентированных заданий с целью развития учащихся при обучении биологии и химии. Организация самостоятельной работы учащихся при изучении биологии и химии.</p> <p>Дифференцированный подход к учащимся и организация профильного обучения биологии и химии</p>
<p>Структура и содержание учебных предметов «Биология» и «Химия»</p>	<p>Методологические подходы и дидактические принципы отбора содержания учебных предметов «Биология» и «Химия».</p> <p>Межпредметные связи биологии и химии: единство и взаимосвязь понятий, теорий, законов, фактов и методов исследования.</p> <p>Нормативное обеспечение организации обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования: образовательный стандарт, концепция учебного предмета, учебная программа</p>
<p>Формы обучения биологии и химии</p>	<p>Система организационных форм обучения биологии и химии. Общие и конкретные формы организации обучения.</p> <p>Урок – основная организационная форма обучения биологии и химии. Классификация уроков. Структура уроков различных типов. Общедидактические требования к уроку биологии и химии. Формы проведения нетрадиционных уроков биологии и химии. Подготовка учителя к уроку.</p> <p>Факультативные занятия, внеклассная работа и экскурсии по биологии и химии</p>

<p>Средства обучения биологии и химии. Учебный биологический и химический эксперимент</p>	<p>Средства обучения как источник учебной информации и инструмент, помогающий интенсифицировать труд учителя и ученика. Классификация средств обучения биологии и химии. Учебный эксперимент как специфичный метод и средство обучения биологии и химии. Функции и классификация учебного биологического и химического эксперимента. Методика демонстрирования биологических и химических опытов на уроке. Ученический биологический и химический эксперимент. Организация ученического эксперимента</p>
<p>Методы и контроль результатов обучения биологии и химии. Технологии обучения биологии и химии</p>	<p>Дидактическое понятие о методе обучения. Функции методов обучения. Классификации методов обучения. Общие, частные, специфические и логические методы обучения биологии и химии. Проблема выбора методов обучения при подготовке учителя к уроку. Понятие о контроле и качестве образования. Основные показатели качества биологических и химических знаний. Функции контроля результатов обучения. Виды, формы и методы контроля результатов обучения биологии и химии. Оценка и учет результатов обучения биологии и химии. Десятибалльная система оценивания. Понятие о технологиях обучения. Общие требования к технологиям обучения. Классификация технологий обучения</p>

Таблица 3. – Содержание блоков частнометодической подготовки студентов по биологии и химии

Название блока	Основное содержание блока
<p>Частные вопросы методики обучения биологии</p>	<p>Пропедевтическая роль раздела «Введение в биологию». Особенности изучения школьных разделов: «Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения», «Животные», «Человек и его здоровье», «Общие биологические закономерности». Методический анализ структуры и содержания учебного предмета «Биология». Система биологических понятий конкретного раздела и темы. Особенности содержания учебного предмета на повышенном уровне. Организация обучения биологии. Учебный биологический эксперимент: частные вопросы. Биологические задачи, их роль в обучении биологии. Методика обучения учащихся решению учебных биологических задач. Организация и методика проведения экскурсий по биологии. Кабинет биологии. Уголок живой природы. Школьный учебно-опытный участок</p>

<p>Частные вопросы методики обучения химии</p>	<p>Формирование химических понятий на первоначальном этапе изучения химии. Особенности изучения периодического закона Д.И. Менделеева, периодической системы и строения атома, теории строения вещества, химии растворов и основ теории электролитической диссоциации, химии элементов (неметаллов и металлов) и их соединений, органической химии. Методический анализ структуры и содержания учебного предмета «Химия». Система химических понятий конкретного раздела и темы. Химический язык. Особенности содержания учебного предмета на повышенном уровне. Организация обучения химии. Учебный химический эксперимент: частные вопросы. Химические задачи, их функции в процессе обучения и классификация. Методика обучения учащихся решению расчетных и качественных задач по химии. Кабинет химии. Организация и методика проведения экскурсий по химии</p>
--	--

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТБОРА И ПОСТРОЕНИЯ
СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ
«БИОЛОГИЯ» И «ХИМИЯ»**

- 1. Цели и задачи обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования**
- 2. Содержание учебных предметов «Биология» и «Химия»**
- 3. Нормативное правовое обеспечение учебных предметов «Биология» и «Химия»**

1. Цели и задачи обучения биологии и химии

Учебный предмет в учреждениях общего среднего образования – это дидактический эквивалент науки, преобразованный с учетом целей, задач, ступени обучения, возрастных и психофизиологических особенностей учащихся, т.е. содержание учебного предмета является дидактическим эквивалентом содержания соответствующей науки, а методы предметного обучения выступают как дидактический эквивалент методов познания этой науки [14].

Таблица 4. – Цели и задачи обучения биологии и химии в соответствии с программами учебных предметов «Биология» [33], «Химия» [34] и образовательным стандартом среднего образования [25].

Цель обучения биологии	Цель обучения химии
<p>формирование современного научного мировоззрения, необходимого для понимания явлений и процессов, происходящих в природе, жизнедеятельности собственного организма, различных областях народного хозяйства, для продолжения образования, будущей профессиональной деятельности</p>	<p>формирование системы химических знаний и опыта их применения, обеспечивающей понимание естественно-научной картины мира, активную адаптацию в социуме и безопасное поведение, готовность к продолжению образования на последующих уровнях и ступенях профессионального образования</p>
Задачи обучения биологии	Задачи обучения химии
<p>освоение знаний о биологических системах (клетка, организм, вид, экосистема); истории развития современных представлений о живой природе, выдающихся открытиях в биологической науке, роли биологической науки в формировании современной естественно-научной картины мира, методах научного познания;</p> <p>овладение умениями обосновывать место и роль биологических знаний в практической деятельности людей, развитии современных технологий, проводить наблюдения за экосистемами с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений, находить и анализировать информацию о живых объектах;</p> <p>развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения выдающихся достижений биологии, вошедших в общечеловеческую культуру, сложных и противоречивых путей развития современных научных взглядов, идей, теорий, концепций, различных гипотез (о сущности и происхождении жизни, человека) в ходе работы с различными источниками информации;</p> <p>воспитание убежденности в возможности познания живой природы, необходимости бережного отношения к природной среде, собственному здоровью;</p> <p>использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни для оценки последствий своей деятельности по отношению к окружающей среде, здоровью других людей и собственному здоровью, обоснования и соблюдения мер профилактики заболеваний, правил поведения в природе.</p>	<p>воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;</p> <p>освоение знаний на основе важнейших понятий и законах химии, химической символике;</p> <p>овладение умениями наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;</p> <p>развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения новых знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;</p> <p>применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде</p>

Исходя из представленных целей и задач, предметное обучение биологии и химии в учреждениях общего среднего образования предполагает:

- формирование системных биологических и химических знаний, создающих основу для непрерывного образования и самообразования на последующих этапах обучения и предстоящей профессиональной деятельности;
- формирование и развитие ключевых и предметно-специальных компетенций: знаний, умений, способов и опыта творческой деятельности, специфичных для биологии и химии;
- формирование и развитие в процессе обучения социально-значимых ценностных ориентаций, включающих общекультурное и личностное развитие учащихся, осознание ценности получаемого биологического и химического образования, чувства ответственности и патриотизма, социальную мобильность, способность адаптироваться в разных жизненных ситуациях.

2. Содержание учебных предметов «Биология» и «Химия»

Роль учебного предмета обусловлена ролью соответствующей науки в познании законов природы. В этом проявляется фундаментальная составляющая школьного биологического и химического образования. Систематическое рассмотрение основных биологических и химических понятий, законов и теорий, фактов способствует формированию мировоззрения современного человека и его общекультурной компетентности.

По определению Н.М. Верзилина и В.М. Корсунской, содержание учебного предмета – это отобранный из научной информации наиболее ценный в образовательном и воспитательном отношении учебный материал по предмету, выстроенный согласно установленному в методике пониманию его структуры.

Содержание естественнонаучного образования и, следовательно, любого учебного предмета на уровне общего среднего образования должно включать:

- системы основных понятий;
- законы и теории;
- факты;
- методы исследования, используемые в данной науке;
- вклад выдающихся ученых в развитие науки.

Перечисленные компоненты содержания реализуются и формируют образовательную среду на протяжении всего периода изучения учебного предмета на II и III ступенях общего среднего образования.

Методологической основой отбора и конструирования содержания биологического и химического образования на уровне общего среднего образования выступают системно-структурный, интегративный, компетентностный, культурологический и личностно-деятельностный подходы (табл. 5).

Таблица 5. – Характеристика методологических подходов

Методологический подход	Сущностная характеристика подхода
Культурологический подход	предполагает организацию образовательного процесса на основе ценностно-ориентационного содержания образования, приоритета культуры в образовании, развития общей интеллектуальной культуры и духовного начала личности, обеспечения ведущей роли социокультурного контекста развития учащегося, установки на диалог культур, изучения традиций и ценностей, самобытности национальной культуры в контексте мировой
Системный подход	обеспечивает формирование в сознании учащихся систем основных предметных понятий, законов, теорий, фактов и методов исследования на основе последовательного систематического изучения учебного предмета; определяет целостность содержания и организации образовательного процесса на разных ступенях через все организационные формы обучения (урок, факультативное занятие, внеклассная работа), реализуя единые цели, содержание, формы, методы и средства обучения в учреждениях общего среднего образования
Личностно-деятельностный подход	направлен на понимании личности как главного действующего лица образовательного процесса; предполагает создание условий для развития личности в ее целостности, уникальности и автономности; обеспечение дифференциации и индивидуализации обучения, возможности выбора индивидуальной образовательной траектории в соответствии с различиями способностей, потребностей, интересов, запросов учащихся
Компетентностный подход	предполагает определение целей, отбор содержания, организацию образовательного процесса и оценку его результатов на основе формируемых у обучающихся компетенций, характеризуется усилением практической ориентированности учебной деятельности учащихся как подготовка к жизни и получению профессии, использованием накопленного и создание условий для формирования у учащихся социального опыта

Биологическое и химическое образование в учреждениях общего среднего образования осуществляется на основе ведущих (методологических) **принципов** государственной политики в области образования: демократизации, непрерывности, стандартизации, вариативности и гуманизации.

Таблица 6. – Характеристика методологических принципов

Методологический принцип	Сущностная характеристика принципа
<i>Принцип демократизации</i>	Предусматривает доступность образования в рамках базового уровня изучения предмета на обеих ступенях, что обеспечивает равные возможности как для продолжения учащимися образования на следующей ступени, так и для осуществления ими профессиональной деятельности
<i>Принцип непрерывности</i>	Обеспечивает целостность образовательного процесса в учреждениях общего среднего образования и профессионального образования, реализуется через непрерывность и преемственность содержания биологического (химического) образования на всех этапах общего среднего образования и создает основу для получения профессионального образования
<i>Принцип стандартизации</i>	Предусматривает конструирование содержания учебных предметов «Биология» и «Химия», реализующего единые цели обучения, воспитания и развития учащихся, на основе единой нормативно-правовой базы, единых учебных планов, государственных образовательных стандартов и учебных программ по биологии и химии
<i>Принцип вариативности</i>	Реализуется через вариативный компонент, включающий факультативные курсы по биологии и химии на II и III ступенях общего среднего образования, а также организацию изучения предмета на повышенном уровне в ходе реализации профильного обучения на III ступени общего среднего образования
<i>Принцип гуманизации</i>	Обеспечивает в процессе обучения биологии и химии условия для развития и саморазвития личности, формирует опыт творческой деятельности, ответственное отношение к природе и обществу, понимание принципов рационального взаимодействия с природой и места человека в ней, культуры мышления и поведения, воспитывает убежденность в необходимости заботы о своем здоровье

Основополагающими при отборе содержания и конструирования курса являются **общедидактические принципы**: научности, доступности, системности и систематичности, историзма, связи обучения с жизнью и т.д.

Реализация данных принципов при построении курсов биологии и химии для учреждений общего среднего образования происходит посредством учета критериев отбора содержания. К числу последних относятся следующие: целостности, научной и практической, соответствия возрастным особенностям учащихся, соответствия внешним условиям данного социума (материально-техническим, социокультурным и пр.), соответствия международным стандартам.

Таблица 7. – Характеристика дидактических принципов

Дидактический принцип	Сущностная характеристика принципа
Принцип научности	Предполагает отражение в учебном содержании процессов и явлений, а также выявление связей между ними. Реализуя данный принцип, следует знакомить учащихся не только с готовыми выводами, но и с методами исследования, используемыми в биологии и химии
Принцип доступности	Проявляется в числе логических связей между элементами знаний. Чем больше таких связей, тем разностороннее раскрыт объект, тем доступнее он для учащихся. Уровень предъявления содержания должен быть доступен для учащихся соответствующего возраста.
Принцип историзма	Предполагает использование в школьном курсе сведений из истории развития биологической и химической науки, а также материала о жизни и деятельности выдающихся ученых
Принцип связи обучения с жизнью	Показывает практическую роль биологических и химических знаний в жизни человека. Благодаря осуществлению этого принципа, учащиеся осознают ценность и полезность биологического и химического образования. Этот принцип требует раскрытия прикладного значения предметных знаний

3. Нормативное правовое обеспечение учебных предметов «Биология» и «Химия»

Основными нормативными документами, определяющими содержание и структуру учебных предметов, являются: образовательный стандарт, учебная программа и инструктивно-методическое письмо. Далее более подробно рассмотрим содержание этих документов.

Образовательный стандарт учебного предмета представляет собой документ, отражающий совокупность требований, обязательных для применения во всех учреждениях образования, реализующих образовательную программу общего среднего образования. Целью образовательного стандарта является установление единства требований к качеству образования. Стандарт направлен на обеспечение преемственности образовательных программ общего среднего, профессионально-технического, среднего специального и высшего образования. Стандарт устанавливает соответствующие требования к уровню подготовки учащихся за весь период обучения в учреждении общего среднего образования. При этом в образовательном стандарте непосредственно не предъявляется содержание образования по учебному предмету и логика его освоения, требования к результатам учебной деятельности учащихся по годам обучения. Эти функции выполняет учебная программа по предмету.

Последовательность изучения учебного материала определяется *учебными программами* и учебниками (учебными пособиями), которые составляются с учетом возможных методических решений целей и задач обучения биологии и химии. Учебная программа по предмету – это нормативный документ, в котором отражены цели, содержание и построение предметного курса, предъявлены требования к результатам учебной деятельности учащихся по годам обучения. В основе программы лежит определенная концепция (комплекс идей), которые не могут быть изменены в течение всего срока обучения.

Учебная программа имеет четкую структуру. Важнейшим компонентом, на который обращает внимание учитель, прежде чем знакомиться с основным текстом программы, является пояснительная записка. Пояснительная записка содержит цели обучения предмету в учреждениях общего среднего образования, которые более развернуто отражают цели учебного предмета «Биология» («Химия»), представленные в образовательном стандарте.

Следующим важнейшим компонентом программы является ее содержание. Содержание учебной программы разделено на отдельные учебные темы по годам обучения. Для каждой темы определено содержание учебного материала, подлежащие изучению, время на изучение темы, типы задач, перечни демонстраций, лабораторных опытов и темы практических (лабораторных) работ.

Для каждого года обучения в программе приведен раздел «Основные требования к результатам учебной деятельности учащихся», составленный в соответствии с требованиями образовательного стандарта по учебному предмету.

Таким образом, программа учебного предмета представляет собой обязательный для учителя нормативный документ. Вместе с тем любая программа сохраняет за учителем право творчески ее применять, используя разнообразные методы, средства и технологии обучения [2].

Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь «Об организации в текущем учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий в учреждениях общего среднего образования» является нормативным документом, который носит корректирующий характер и содержит дополнения и изменения к действующим учебным программам. Данное письмо издается Министерством образования ежегодно перед началом учебного года и направляется в учреждения общего среднего образования для организации образовательного процесса. В его содержании отражены:

- особенности организации, нормативное правовое и научно-методическое обеспечение образовательного процесса на конкретный учебный год по учебным предметам;
- ведение плановой и учетно-отчетной документации;

- организация работы с учащимися (работа с высокомотивированными и одаренными учащимися, организация трудовой практики и общественно-полезного труда), допрофильная подготовка учащихся и профориентационная работа, а также особенности организации методической работы с учителями;
- особенности организации образовательного процесса при изучении конкретного учебного предмета.

На основе учебной программы и инструктивно-методического письма перед началом учебного года учитель составляет *календарно-тематическое планирование уроков* по предмету. В нем учитель распределяет содержание учебного предмета по годам обучения (классам) и темам каждого раздела согласно учебному расписанию (расписанию уроков) в виде тематики уроков. Также в календарно-тематическом планировании должны быть отражены тематика и место проведения лабораторных и практических работ. Министерством образования разработано примерное календарно-тематическое планирование по учебным предметам, которое не является нормативным документом, а призвано оказать учителям методическую помощь в организации работы по преподаванию конкретного учебного предмета. В процессе работы учитель может вносить коррективы в это планирование в зависимости от особенностей конкретного класса. Календарно-тематическое планирование составляется в виде таблицы и имеет следующую форму:

№ урока	Дата проведения	Тема урока и основные изучаемые вопросы	Цели и задачи урока	Материалы учебника, домашнее задание
---------	-----------------	---	---------------------	--------------------------------------

Состав и структура учебно-методического комплекса. В учебно-методический комплекс в качестве основных средств обучения входят учебные программы, учебные пособия, учебники, сборники задач, дидактические материалы, рабочие тетради, сборники контрольных (проверочных) работ, учебно-методические пособия для учителей, демонстрационные и компактные варианты таблиц. Могут также использоваться дополнительные пособия, компьютерные программные продукты и другие средства. Их сочетание должно содействовать повышению эффективности обучения учащихся биологии и химии.

Система дидактических материалов должна включать самостоятельные и контрольные работы, тестовые задания и системы тестов с целью повышения эффективности индивидуальной работы, объективности текущего, промежуточного и итогового контроля (табл. 8).

Таблица 8. – Структурно-содержательные элементы компонентов УМК [19]

Компонент УМК	Структурно-содержательные элементы компонента УМК
1. Учебник (учебное пособие)	<ul style="list-style-type: none"> – аппарат ориентировки учебника; – учебные материалы по каждой теме учебной программы; – структурированные материалы в виде схем, графиков, таблиц, рисунков; – методический аппарат учебника с ответами на задания; – лабораторный практикум
2. Сборник задач	<ul style="list-style-type: none"> – справочные материалы; – алгоритмы решения типовых расчетных задач; – образцы решения творческих задач повышенного уровня сложности; – задания для самоконтроля знаний и умений по теме каждого учебного занятия; – ответы к качественным и расчетным задачам
3. Рабочая тетрадь на печатной основе	<ul style="list-style-type: none"> – перечень знаний, умений и способов деятельности; – учебные задания; – тренировочные задания для закрепления знаний; – алгоритмы, памятки, справочные материалы; – задания для самоконтроля;
4. Сборник самостоятельных работ для учащихся	<ul style="list-style-type: none"> – тематика и типология проверочных и контрольных работ с дифференциацией по уровням сложности; – поурочные и тематические проверочные работы для самоконтроля знаний и умений; – варианты примерных контрольных работ для самоподготовки
5. Тетрадь для лабораторных опытов и практических работ на печатной основе	<ul style="list-style-type: none"> – структура отчетов по практическим работам; – раздел самоподготовки к практическим работам; – структура отчетов по лабораторному практикуму; – справочный материал; – общие правила безопасного поведения в кабинете химии
6. Электронные средства обучения	<ul style="list-style-type: none"> – учебные разделы; – учебные элементы: теория с интерактивными ссылками на словарь терминов; анимационные модели; интерактивные модели; – терминологический словарь; – комплекты тестовых заданий для текущего, тематического и итогового самоконтроля (контроля) знаний и умений

В процессе обучения учащихся биологии и химии целесообразно использовать электронные средства, которые могут включать наборы мультимедийных ресурсов, интерактивные компьютерные модели, электронные энциклопедии и справочники, электронные тренажеры и т. д. Они повысят степень наглядности, будут способствовать конкретизации изучаемых понятий, наиболее полно ответят научным и культурным интересам и запросам учащихся, будут создавать эмоциональное отношение обучаемых к учебной информации.

Учебно-методическое обеспечение предметных курсов должно давать возможность осуществления самообразования учащегося и использования разных методических систем и образовательных технологий.

ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

1. Понятие о воспитании. Воспитательный потенциал учебных предметов «Биология» и «Химия».

2. Формирование у учащихся естественнонаучного мировоззрения.

3. Направленность воспитательной работы при обучении биологии и химии (гражданско-патриотическое, гуманистическое, эстетическое, этическое, экономическое, трудовое, экологическое воспитание и воспитание здорового образа жизни).

1. Понятие о воспитании. Воспитательный потенциал учебных предметов «Биология» и «Химия»

Биологическая и химическая науки имеют огромную воспитывающую силу. Огромные воспитательные возможности обучения биологии и химии обусловлены спецификой содержания этих учебных предметов. Поэтому следует активно использовать биологические и химические знания для ознакомления учащихся с окружающей природой, формирования научной картины мира.

Воспитание – процесс целенаправленного и специально организованного позитивного влияния воспитателя на воспитанника. Это один из видов деятельности по образованию или преобразованию человека. Сущностью воспитания является «практико-преобразующая деятельность, направленная на изменение сознания, отношения, психического состояния, знания, умения, способа деятельности или других сторон личности воспитуемого» [7]. Как правило, воспитание направлено на передачу социального опыта и общечеловеческой культуры, на организацию продуктивной деятельности и

здорового образа жизни, а также на создание условий для развития личности, оказание помощи в общении и учении при затруднениях.

Воспитание может быть успешным при условии, если оно связано с обучением, приобретением знаний, умений и опыта деятельности, если оно проводится в системе и развитии взаимодействующих элементов. Правильно осуществляемое воспитание при обучении биологии и химии сможет сформировать у обучающихся определенную систему ценностных отношений к окружающей действительности, в том числе к природе и роли человека в ней.

Воспитание, как и овладение знаниями и способами деятельности, планомерно осуществляется в процессе обучения и способствует формированию у учащихся ценностных ориентаций. Воспитательный процесс характеризуется определенной структурой, выражающей взаимосвязь основных элементов воспитания: целей и содержания воспитания, методов и средств воспитания, результата воспитания.

Цели воспитания – это ожидаемые изменения в личности учащихся в результате специального воспитательного воздействия. Результатом воспитания выступают личностные изменения человека, выражаемые в системе отношений к миру, к обществу и к самому себе.

Общее среднее образование нацелено на воспитание всесторонне и гармонично развитой личности, готовой к жизни и труду в условиях современного общества. В соответствии с этой целью в процессе обучения биологии и химии осуществляется экологическое, гуманистическое, трудовое, воспитание здорового образа жизни, этическое, эстетическое, экономическое, гражданско-патриотическое воспитание [29].

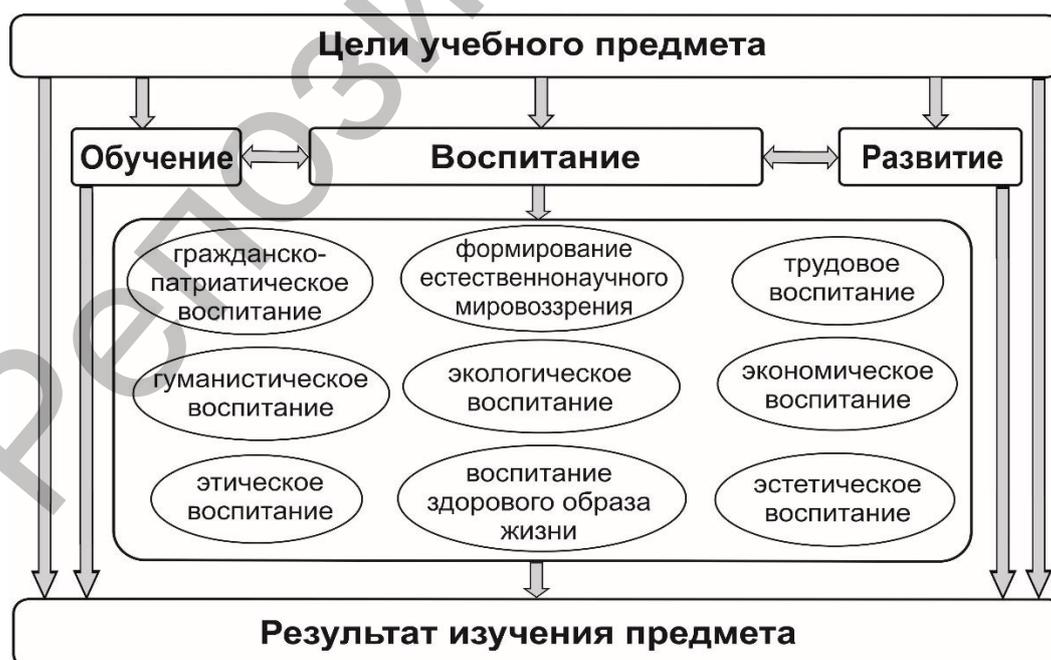


Рис. 5. – Направления воспитательной работы при обучении биологии и химии

Таблица 9. – Направления воспитательной работы при обучении биологии и химии

Направленность воспитания	Основная задача	Результат воспитания
Мировоззренческая	Формирование естественнонаучного мировоззрения на основе изучения учащимися химических и биологических понятий, теорий, законов и закономерностей, а также их единства и взаимосвязей	Целостные представления о естественнонаучной картине мира
Экологическая	Формирование у учащихся осознанного понимания непреходящей ценности природы, готовности к рациональному природопользованию, к участию в сохранении природных богатств и жизни	Экологическая культура личности
Гуманистическая	Развитие гуманистических взглядов учащихся на основе отношения учащихся к объектам и живой и не живой природы; иллюстрация практической значимости для человека открытий выдающихся учебных (биологов, химиков)	Гуманизм
Трудовая	Формирование у учащихся готовности к труду, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности как важнейшей потребности и обязанности человека; накопление навыков учебного труда	Труdolюбие и культура труда
Гигиеническая и физическая	Развитие гигиенических навыков, способствующих здоровому физическому развитию учащихся	Здоровый образ жизни
Этическая	Формирование у учащихся нравственного отношения к труду, живой и неживой природе, к окружающим людям	Культура поведения
Эстетическая	Развитие у учащихся стремлений видеть и познавать, создавать и охранять красивое в природе, труде, быту и общении	Эстетические чувства
Гражданско-патриотическая	Формирование у учащихся на основе краеведческого экологического материала готовности защитить свое отечество, отстаивать принципы морали, поддерживать чувство национальной гордости за свой народ и его достижения	Гражданский долг и патриотизм
Экономическая	Формирование у учащихся представлений о биологических и химических аспектах глобальных проблем современного общества	Экономическая грамотность учащихся

2. Формирование естественнонаучного мировоззрения

Мировоззрение – это целостная система взглядов на окружающий мир, представляющая собой совокупность философских, научных, правовых, этических, эстетических, биологических, химических и других понятий о месте человека в природе и обществе, характере его отношений к окружающей среде и к самому себе. Мировоззрение включает в свою сферу убеждения, идеалы, жизненную и научно-теоретическую ориентацию, систему взглядов и ценностей, определяющих направление деятельности и отношение к окружающему миру, способы осознания действительности [29].

Процесс формирования мировоззрения – это, прежде всего процесс формирования мышления. Осознанность восприятия, понимание изучаемого – первое важное условие формирования научных взглядов. Учащиеся должны научиться обобщать, систематизировать, видеть проблему и намечать пути ее решения, устанавливать межпредметные связи, которые играют особенно значимую роль в формировании мировоззрения. Например, при установлении межпредметных связей химии с биологией: биологическая роль химических элементов, физиологическое действие веществ, а также тесная связь органических веществ с биологическими объектами. Важное мировоззренческое значение имеет рассмотрение круговорота отдельных элементов (азота, углерода) в природе. На этом примере, особенно легко установить межпредметную связь химии с биологией и подчеркнуть идею неистощаемости материи [35]. Задача формирования мировоззрения выдвигает ряд требований к содержанию изучаемого предмета. При этом учебный материал, изложенный научным и в то же время достаточно доступным для ученика языком, должен помочь осознать ему значимость изучаемых теорий, законов и закономерностей. Учебное содержание предметов само по себе нейтрально в воспитательном значении. Изучаемые факты, законы и закономерности можно истолковывать и понимать по-разному. Воспитательную направленность учебному содержанию придает личность учителя, который активизирует внимание учащихся, строит урок таким образом, чтобы учащиеся сами искали ответы на поставленные вопросы, формировали собственную систему понятий и убеждений. Учитель или родители при таком подходе являются лишь координаторами познания учащегося. Они занимают скрытую позицию и таким образом способствуют развитию собственного мировоззрения у ребенка. Основой формирования естественнонаучного мировоззрения учащихся является изучение теорий, законов, фактов (когнитивный компонент) и приобретение различных учебных умений (деятельностный компонент), которые затем переходят на уровень личностных смыслов учащихся [37]. Результатом формирования мировоззрения учащихся на уроках биологии и химии является биологическая и химическая составляющая естественнонаучной картины мира.

Понятие «естественнонаучная картина мира» позволяет раскрыть суть процесса отражения многообразной системы знаний, накопленных человечеством, в сознании отдельного человека, его мировосприятии и мировоззрении. Поэтому не случайно среди приоритетных целей естественнонаучного образования формулируется цель формирования естественнонаучной картины мира как составной части научной картины мира.

Естественнонаучная картина мира представляет собой систему основных предметных понятий, законов, теорий и фактов, в основе которой лежат знания фундаментальных наук о природе. Это образ действительности, сформировавшийся в сознании учащихся на основе интеграции знаний учебных предметов: физики, биологии, химии и физической географии в целостное научное знание о мире и его эволюционном развитии. В образовательном процессе естественнонаучная картина мира выполняет широкий спектр функций – мировоззренческую, функцию системного представления знаний и функцию формирования современного научного стиля мышления. Поэтому знание учащегося о естественнонаучной картине мира не является узкопредметным (биологическим или химическим), это продукт системного обобщения знаний, получаемых им из разных учебных предметов, включающее общие категории, идеи и принципы, теоретические положения, которые выходят по своей значимости за рамки конкретной науки.

3. Направленность воспитательной работы при обучении биологии и химии

3.1. Гражданско-патриотическое воспитание

Воспитание гражданственности и патриотизма у подрастающего поколения является сегодня одним из приоритетных направлений государственной политики в области образования. Современное образование призвано решать жизненно важные задачи реализации ценностных оснований образования, одним из которых является гражданско-патриотическое воспитание.

Биология и химия как учебные предметы в значительной мере содействует формированию гражданственности и патриотизма у учащихся: уважение и любовь к Родине, исторической памяти, готовность защитить свое Отечество, чувство национальной гордости за свой народ и его достижения в области науки и культуры, формирование основ национального самосознания.

Для успешного решения задач гражданско-патриотического воспитания рекомендуется использовать на уроках биологии и химии краеведческий экологический материал, который позволяет на примере своего региона обсуждать особенности природы и проблемы окружающей среды. Развитие чувства любви и уважения к природе родного края, осознание необходимости ее действенной защиты, а также понимание того, что решение экологических и природоохранных проблем может быть достигнуто только

при консолидации усилий народа нашей страны [29]. Например, реализовать данные задачи, возможно на материале о значении и роли заповедников. Информацию о Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике можно использовать как на уроках биологии, так и химии. Заповедник был организован в 1988 г. в белорусской части зоны отчуждения на территории трех наиболее пострадавших от чернобыльской аварии районов Гомельской области – Брагинского, Наровлянского и Хойникского. На территории находятся 96 покинутых населенных пунктов, где до аварии проживало более 22 тысяч жителей.

Воспитать гражданина своей Родины, любящего свой город, родной край можно через изучение сведений о малой родине, ее культурных традициях и богатствах. Способствовать формированию у учащихся чувства патриотизма можно так же через знакомство с жизнью и творчеством ученых своей страны, города, поселка. На уроках биологии и химии, при изучении многих тем, можно включать информацию об ученых, их вкладе в науку. Все отечественные научные умы старались поднять престиж своей страны на более высокий уровень, были преданы Родине и развивали ее науку [29]. Так, на уроках биологии, учащихся можно ознакомить с фактами из жизни и творчества ученых-биологов: *В.И. Парфенов* (советский и белорусский ученый, ботаник, эколог., академик Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор. Заслуженный деятель науки Республики Беларусь.), *С.Н. Черенкевич* (советский и белорусский биофизик, академик Национальной академии наук Беларуси, член-корреспондент, доктор биологических наук, профессор), *А.П. Остапеня* (белорусский ученый в области гидробиологии, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор). На уроках химии – с такими учеными-химиками, как *Ф.Н. Капуцким* (белорусский химик, заслуженный работник высшей школы БССР, профессор, доктор химических наук, академик Национальной академии наук Беларуси), *В.В. Свиридовым* (белорусский химик, академик Национальной академии наук Белоруссии, доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки БССР).

3.2 Гуманистическое воспитание

Важным элементом формирования мировоззрения является развитие гуманистических взглядов, т.е. совокупности взглядов, выражающих уважение достоинства и прав человека, безусловную ценность личности, а также отражающих заботу о благе людей, их всестороннем развитии. Важнейшей стороной гуманизма является обращение к сущностным природным основам человека, к его внутреннему миру, духовному содержанию. Слово «гуманизм» используется не только в отношении «человек-человек», но и в отношении «человек-природа». Человек может воспринимать и осознавать себя частью окружающей его природы и всего реального мира. Это позво-

ляет осмыслить весь прошлый опыт становления человечества, а также взаимосвязи человека и природы, осознать их будущее взаимодействие и развитие [29].

На уроках биологии, учитель акцентирует внимание учащихся на хрупкости живых объектов, опасности быстрого разрушения природных сообществ. При этом развивается гуманистическое мировоззрение учащихся, они учатся уважать жизнь в любых ее проявлениях. При этом важным аспектом является признание права на существование особи, отличающейся от человека, которая может быть слабее и незащищеннее. В дальнейшем эти позиции могут переноситься и на развитие толерантности по отношению к людям разных национальностей, взглядов и воззрений, что в конечном итоге способствует формированию безопасной образовательной среды.

При изучении химии также важно развивать гуманистическое мировоззрение учащихся. Так, при изучении физических и химических свойств веществ, их использования человеком необходимо объяснять учащимся, что нет хороших или плохих веществ, или технологий, а есть гуманная или противоправная задача их использования. Например, для производства взрывчатки, которая может погубить сотни людей, могут быть использованы те же компоненты, как и для получения веществ, которые служат на благо человека (лекарства, удобрения и др.). Таким образом, мы показываем ребятам, что в основе человеческого деяния лежит его мировоззрение, его отношение к другой человеческой жизни [37].

На примере биографии ученых биологов и химиков можно так же развивать гуманистическое мировоззрение учащихся. Так, известный эпидемиолог Д.Самойлович, чтобы доказать, что чума вызывается особым возбудителем, заразил себя и заболел чумой. Впоследствии героические опыты по самозаражению для доказательства заразности того или иного микроорганизма провели русские врачи Г.Н. Минх (в 1874 г. прививками на самом себе доказал заразительность крови больных возвратным тифом) и О.О. Мочутковский (в 1876 г. повторил опыт Г.Н. Минха по самозаражению возвратным тифом). И.И. Мечников ввел себе бактерии возвратного тифа, но, тяжело переболев, он все же выздоровел. Рассматривая явление радиоактивности, учитель знакомит учащихся с работами М. Склодовской-Кюри, вся жизнь которой – подвиг, беззаветный труд во имя науки. Работа по изучению радиоактивных веществ проводилась в плохо оборудованной лаборатории, где супруги Кюри в течение 4-х лет перерабатывали тонны урансодержащих отходов. Девизом служили слова ее мужа, видного физика П.Кюри: «Что бы ни случилось, хотя бы расставалась душа с телом, надо работать». В 1906 г. в результате несчастного случая погиб П. Кюри. Однако, М. Склодовская-Кюри, не теряя оптимизма, продолжала работать. Она первой организовала широкое применение излучений в медицинских целях, обучила во время войны более 150 человек работе на рентгеновских установках. М.Склодовская-Кюри погибла от лучевой болезни. До сих пор ее

лабораторные тетради – тетради времен открытия и извлечения радия – обнаруживают высокий уровень радиации.

Таким образом, характеризуя жизненный подвиг ученого, мы показываем ученикам и практическую значимость его открытий, которые были сделаны для человека и на благо человеку.

3.3. Эстетическое воспитание

Эстетическое воспитание – формирование эстетического восприятия явлений действительности, которое выражается в виде переживаний и чувств, вызываемых чем-либо прекрасным и возвышенным.

Восприятие красоты природы должно быть связано с ее научным познанием, развитием интереса к природе, науке, труду, окружающей жизни. Поэтому чрезвычайно важно пробудить в детях эстетические чувства, способность увидеть прекрасное даже в простых объектах как живой, так и неживой природы. В процессе изучения живых объектов, учащиеся могут научиться восприятию красоты «некрасивых» животных или растений, например обыкновенной жабы, гадюки, пауков. Это объясняется тем, что на уроках учитель развивает у учащихся умение видеть скрытую красоту и гармонию – пропорциональность и изящество форм тела, приспособленность к среде обитания, сложность взаимодействия с другими объектами [29].

Чтобы стать средством эстетического воспитания учителю достаточно творчески подойти к предмету своей науки, пробудить творческий интерес к нему учащихся. Рассматривая формы кристаллов, типы кристаллических решеток, химические формулы и реакции можно обнаружить красоту и гармонию, то есть проявление эстетического. При описании свойств веществ на примере стекла, можно отметить его эстетическое свойство – уникальную прозрачность, на основе которого определена область его применения. Стекло – поистине материал дивной красоты и самых невероятных возможностей [18].

В процессе эстетического воспитания некоторые учителя обращаются к художественным картинам, литературе, видеозаписям, фотографиям, музыке, фольклору, используя их для демонстрации объектов природы и анализа научных вопросов. При использовании художественных образов очень важно обращать внимание на точность научного отображения природных явлений в произведениях литературы и искусства.

В жизни ребенка имеет воспитательное значение буквально все: убранство помещения, опрятность костюма, форма личных отношений и общения, условия труда и развлечений – все это либо привлекает детей, либо отталкивает. Задача не в том, чтобы взрослым организовать для детей красоту окружающей среды, в которой они живут, учатся, работают, отдыхают, а в том, чтобы вовлечь всех детей в активную деятельность по созиданию и сохранению красоты. Эстетика образовательного учреждения – это обстановка классов, кабинетов, залов, коридоров и т.д. Убранство вестибюля,

оформление классного уголка, стендов – все это либо молчаливые помощники педагога в эстетическом, а, следовательно, и в нравственном воспитании учащихся, либо его враги. Если ребенка с первого класса окружают вещи, отличающиеся красотой, целесообразностью, простотой, то в его жизнь подсознательно входят такие критерии, как целесообразность, упорядоченность, чувство меры, т.е. критерии, которые позднее определяют его вкусы и потребности. Если в кабинете месяцами висит небрежно оформленная газета, если классный уголок не несет новой, интересной необходимой информации, если не уделяется должного внимания чистоте кабинета, у школьников постепенно складывается установка на терпимое отношение к излишествам, небрежности.

Так, в обучении биологии и химии, на формировании эстетических взглядов учащихся большое влияние оказывает оформление учебных кабинетов и уголка живой природы. Кроме чистоты и порядка, который должен поддерживаться как в любом кабинете, так и во всем учреждении образования, кабинет биологии отличается от других помещений – озеленением (комнатные растения должны иметь эстетичный вид и использоваться учителем для организации исследовательских работ), наличием выставочных коллекций растений и животных, предметных стендов и т.д. При оформлении кабинета химии, учителю следует обратить внимание на оборудование рабочего места учащегося – наличие и эстетика лабораторного оборудования и реактивов, но также не мало важным остаются и озеленение класса, предметные стенды и т.д.

Эстетика поведения и внешнего облика, – не менее значимый фактор эстетического воспитания. Здесь существенное влияние на детей оказывает непосредственно личность учителя. Как отмечает К.В. Гавриловец и И.И. Казимирская: «В своей работе, учитель влияет на воспитанников всем своим внешним обликом. В его костюме, причёске проявляется эстетический вкус, отношение к моде, которое не может не влиять на вкусы воспитанников. Модный и в то же время деловой стиль в одежде, чувство меры в косметике, выборе украшений помогают формировать у подростков правильный взгляд на соотношение внешнего и внутреннего в облике человека, вырабатывать у них «нравственно-эстетический критерий достоинства человека» [8].

Таким образом, средствами эстетического воспитания при обучении биологии и химии, кроме предметного содержания, выполняющего основополагающую роль, выступают и учебный кабинет, и сам учитель.

3.4. Этическое воспитание

Этическое воспитание ставит целью формирование у учащихся моральных убеждений, чувств и привычек в соответствии с определенными нравственными принципами. У учащихся в процессе обучения биологии и химии воспитывается нравственное отношение к труду, живой и неживой

природе, к окружающим людям. На уроках, во время экскурсий, в кабинете, на школьном участке или в уголке живой природы есть все условия для реализации этического воспитания подрастающего поколения [29].

Важную роль в нравственном воспитании обучающихся играют научные открытия. Науки биологию и химию создавали люди необычной судьбы – алхимики, врачи и аптекари, и, наконец, собственно биологи и химики. Они верили в свое предназначение и не щадили здоровья, а порой и жизни в стремлении открыть дверь в неизведанное, получить новые необходимые людям объекты (вещества, сорта растений и породы животных). Проследить путь их исканий, узнать подробности их жизни не только интересно, но и полезно. Это помогает лучше понять, как совершаются научные открытия, как порой трудно и мучительно познается истина.

Учащиеся должны понимать, что любое открытие завершает кропотливую, многолетнюю деятельность многих ученых. Например, при изучении химических реакций, нужно задуматься, какой путь научного поиска стоит за химическими формулами, учащиеся должны знать, что к любому знаку в уравнении химической реакции надо относиться с большим уважением, как к результату чужого труда.

Нужно понимать, что существует моральная мера ответственности за научное открытие. Учащиеся должны анализировать поступки и мотивы других людей, оценивать последствия этих поступков. Так, если трансгенные организмы, не участвовавшие в эволюции наряду с «естественными» организмами, будут свободно выпущены в биосферу, это приведет к таким негативным последствиям. Уже сейчас можно говорить о неизбежном переносе генов и трансгенных организмов в «обыкновенные», что может поменять генетическую программу животных и человека; об активизации дремлющих патогенных микробов и возникновении эпидемий ранее неизвестных заболеваний растений, животных и человека; о вытеснении природных организмов из их экологических ниш и новом витке экологической катастрофы; и т.д. На основе этого делается вывод о необходимости запрета не только генных биотехнологий, но и научных исследований в данной области. Учащихся необходимо ознакомить с таким понятием, как биоэтика – это система новых этических стандартов в сфере экспериментальной и теоретической деятельности, биологии и медицине, а также при практическом применении результатов данных исследований; изменение традиционных норм морали.

В процессе этического воспитания широко используются методы убеждения и приучения к нравственным поступкам. Большое значение имеют моральное поощрение, одобрение положительных и осуждение отрицательных поступков, этические беседы, личный пример и наглядный показ образцов нравственного поведения.

3.5 Экономическое воспитание

Особую роль с точки зрения интеграции содержания учебных предметов «Биология» и «Химия» с экономикой имеет раскрытие биологических и химических аспектов глобальных проблем современного общества. Это, прежде всего, сырьевая, продовольственная и энергетическая проблемы.

При рассмотрении вопросов *сырьевой проблемы*, важно показать учащимся, что одной из ведущих задач современной биологической и химической науки является поиск способов превращения сырья в ценные и необходимые человеку вещества и материалы. К примеру, на уроках биологии можно рассмотреть значение и производства натуральных, природных материалов (хлопок, лен и др.), а на уроках химии – искусственные, синтетические материалы (лавсан, капрон и т.д.). Немало важным является вопрос и о добыче и использовании человеком природных полезных ископаемых. Важно обратить внимание учащихся на характер используемого сырья и его наличие, поиск наиболее рациональных способов его добычи, транспортировки, хранения и переработки; размещение мест переработки сырья в зависимости от мест его добычи и потребления; наличие отходов производства и их рациональное употребление; экономический эффект от правильного использования готового продукта.

В решении *продовольственной проблемы* в глобальном масштабе основной акцент сегодня делается на увеличение производства растительной и животной пищи естественного происхождения. По мнению специалистов, увеличение производства пищи естественного происхождения будет в ближайшем будущем достигаться за счет создания благоприятных условий для роста и размножения растений и животных. Сюда относится в первую очередь рациональное использование удобрений, искусственных кормов для сельскохозяйственных животных, введение в практику питания новых продуктов, добытых в океане и др. [2]. Большое внимание уделяется также совершенствованию способов переработки и хранения пищевого сырья и продуктов питания.

Сегодня нередко говорят о последствиях нерационального использования минеральных удобрений, особенно нитратов. Однако это вовсе не означает, что от них следует совсем отказаться. Еще два столетия назад было доказана необходимость внесения в почву минеральных удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Именно поэтому в курсе химии всегда уделялось внимание изучению минеральных удобрений, а в курсе биологии рассматривается их применение в растениеводстве.

Вся история развития цивилизации – это поиск источников энергии. Сотни тысячелетий костер служил человеку единственным источником тепла и света. Энергия – это возможность дальнейшего развития индустрии, благоустройство городов, улучшение быта человека. Поэтому решение *энергетической проблемы* требует глобальных усилий. Свой немалый вклад делает химия и биология. Понятно, что в ближайшие десятилетия основными

источниками энергии останутся нефть, газ, уголь. В то же время уже сегодня разрабатываются новые источники и способы производства энергии. Например, при изучении свойств водорода важно акцентировать внимание учащихся на его использование в качестве нового источника энергии. Кроме этого широкое применение водорода в качестве энергоисточника будет способствовать сохранению чистоты окружающей среды. В автомобильных двигателях водород можно использовать как в чистом виде, так и в смеси с бензином. Небольшая добавка водорода (5–10%) к бензину повышает полноту его сгорания и более чем в 100 раз снижает токсичность выхлопных газов. Водород открывает новые перспективы и в металлургии, заменяя в качестве восстановителя кокс и уголь. Он удобен для транспортировки и хранения. Поскольку получение водорода из воды стоит достаточно дорого, то его в основном получают из природного и попутного газа. Таким образом, на уроках химии и биологии можно говорить о водороде, как экологически чистом и относительно дешевом заменителе углеводородов.

На этой основе формируется представление о том, что труд человека является не только производительным, но и созидательным, интересным и творческим процессом.

3.6 Трудовое воспитание

Важнейшими задачами современного общего среднего образования являются: развитие готовности к труду, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности как важнейшей потребности и обязанности человека, накопление опыта по самообслуживанию, навыков учебного труда, опыта профессиональной деятельности.

Учреждения общего среднего образования не ставят целью формирование тех или иных профессиональных умений и навыков. В процессе обучения ученики знакомятся с культурой труда, овладевают способами трудовой деятельности, приобретают практические умения рациональной организации труда.

При обучении биологии и химии особенно важно положение о том, что труд является главным в отношениях человека и природы. Так, в разделе «Живые организмы в среде своего обитания» учащиеся знакомятся с культурными растениями, приемами их выращивания, ухода за ними, проращивания семян, вегетативного размножения и других растениеводческих работ, а при изучении животных у учащихся формируются представления о работе по охране редких и исчезающих видов, о выращивании домашних животных. Раздел «Человек и его здоровье» знакомит с вопросами охраны здоровья людей, гигиеническим требованиям к рабочему месту. В курсе общей биологии раскрывается значение трудов ученых-биологов, занимающихся проблемами селекции, биотехнологии и генетики.

В кабинетах биологии и химии создаются благоприятные условия для работы учащихся: удобное рабочее место с учетом всех педагогических и санитарно-гигиенических требований; использование наборов, обеспечивающих выполнение учебного эксперимента; закрепление за учащимся рабочего места. Большое внимание следует обращать на культуру выполнения индивидуальных работ, заданий. Навыки выполнения заданий следует систематически развивать в процессе обучения биологии и химии. Овладение культурой выполнения учебных заданий дает возможность учащимся младших классов справиться с более сложными работами в старших классах. Такой порядок способствует развитию самостоятельности учащихся, повышению производительности их труда, так как за одно и то же время они успевают больше проделать опытов, описать их и произвести уборку рабочего места. При этом они начинают понимать, что трудиться – значит обдумывать тот или иной способ действий, операций, их последовательность, проявлять смекалку и умение.

В процессе обучения биологии и химии имеется возможность воспитывать культуру умственного труда, формировать умение создавать презентации, выступать сообщениями, докладами, использовать наглядные пособия. При воспитании культуры умственного и физического труда на биологическом и химическом материале следует использовать все формы организации учебного процесса – уроки, экскурсии, внеурочную, внеклассную, домашнюю работу и массовые общественно полезные мероприятия. Все работы, выполненные учащимися, должны быть красиво выполненными и оформленными. Культура труда тесно связана с эстетическим воспитанием.

3.7 Экологическое воспитание

Сложившиеся экологическая ситуация в мире и возрастающие масштабы антропогенных воздействий на окружающую природную среду требуют от системы современного образования уделить особое внимание формированию экологической культуры учащихся, как важнейшего качества личности современного человека. Воспитание бережного, внимательного отношения к окружающей среде, расширение знаний и навыков, необходимых для ее охраны и улучшения, являются неотъемлемой частью системы общего среднего образования и воспитания учащихся.

Экологическое воспитание – это целенаправленный процесс формирования ответственного отношения учащихся к окружающей природной среде и всему живому на Земле, развитие понимания непреходящей ценности природы, готовности к рациональному природопользованию, к участию в сохранении природных богатств и жизни вообще. Главная направленность экологического образования состоит в том, что у учащихся должны формироваться не только соответствующие знания и умения, но и ценностные личностные качества (отношения).

Целью и результатом экологического воспитания является формирование экологической культуры каждого человека и общества в целом. *Экологическая культура* – важнейшая часть общей культуры, проявляющаяся в духовной жизни и поступках, это особое качество личности осознавать непреходящую ценность жизни, природы и проявлять активность в их защите. Экологическая культура становится важным показателем общественной активности и сознательности личности. Человек, овладевший экологической культурой, подчиняет все виды своей деятельности требованиям рационального природопользования, заботится об улучшении окружающей среды, не допуская ее разрушения и загрязнения. Поэтому ему необходимо овладеть научными знаниями, усвоить моральные ценности и ориентации по отношению к природе, а также выработать практические умения и навыки по сохранению благоприятных условий природной среды [29].

Экологическая культура – это социально необходимое нравственное качество личности, которое включает в себя: систему экологических знаний и умений, как основу экологической грамотности; систему ценностных ориентаций и убеждений, как нравственную основу поведения; систему экологически оправданных поступков в природе.

И.Н. Пономарева выделяет следующие принципы экологического образования и воспитания:

1. Единство сознания, переживания и действия. Этот принцип отражает глубокую взаимосвязь интеллекта, чувств и деятельности в процессе становления развития ответственного отношения личности к окружающей среде.

2. Принцип прогностичности. Предполагает повседневную заботу каждого о сохранении среды не только для нашей жизни, но и для будущих поколений. Этот принцип ставит задачу отображать в содержании общего среднего образования планы природопотребления и природовосстановления как две стороны единого процесса взаимодействия человека с природной средой.

3. Взаимосвязь глобального, национального и локального (краеведческого) уровней экологических проблем. Возникновение многих экологических проблем зависит от поведения и поступков каждого человека в том месте, где он живет и трудится.

4. Принцип межпредметности. Формирование ответственного отношения к природе не может происходить только в рамках одного учебного предмета.

Биология изучает основы функционирования экосистем и основные законы жизни на нашей планете. Ее роль в экологическом образовании и воспитании заключается в формировании целостного представления о месте человека в биосфере; установлении взаимосвязи между процессами, обусловленными действием экологических факторов; обеспечении личного

участия в реализации экологической безопасности. Химия дает возможность раскрыть особую роль этой науки в борьбе с экологическим невежеством. Химия изучает состав, строение, свойства веществ, области их применения и методы получения. Эти знания позволяют предсказать поведение того или иного вещества в атмосфере, почве, водной среде, а также какое воздействие оказывает оно и продукты его превращения на биологические системы. Раскрывая механизмы биогеохимических процессов в природном круговороте элементов, химия помогает решить задачу наиболее естественного и «безболезненного» вхождения промышленного производства в природные циклы, делая его частью какой – либо экосистемы.

Целенаправленность общения учащихся с окружающей средой. Такое общение осуществляется в ходе познавательной, трудовой, игровой и других видов деятельности [27].

Формирование экологической культуры возможно при условии, если в содержание общего среднего образования будут входить следующие ведущие элементы: система знаний о взаимодействии природы и общества, ценностные экологические ориентации, система норм и правил отношения к природе, умения и навыки по ее изучению и охране.

3.8 Воспитание здорового образа жизни

Образ жизни – это показатель того, как личность реализует окружающие условия жизнедеятельности в интересах своего здоровья. Здоровый образ жизни (ЗОЖ) подразумевает прежде всего личное, т. е. индивидуальное, здоровье человека, которое во многом зависит от него самого. Уровень индивидуального здоровья определяют следующие факторы: наследственность (биологический фактор), природная, техногенная и социальная окружающая среда, индивидуальный образ жизни и служба здоровья.

Основные составляющие ЗОЖ:

- культура учебного труда, его научная организация;
- полноценное, сбалансированное по набору жизненно необходимых веществ питание;
- соблюдение режима труда и отдыха;
- пребывание на свежем воздухе, закаливание, тренировка иммунитета;
- соблюдение всех санитарно-гигиенических норм, личная гигиена;
- организация индивидуального целесообразного режима двигательной активности, обеспечивающего суточную потребность организма в движении;
- преодоление вредных привычек (алкоголь, курение, наркомания, токсикомания);
- психическая и эмоциональная устойчивость;
- культура сексуального поведения, межличностного общения;
- образование и самообразование по вопросам ЗОЖ [9].

На уроках биологии и химии задача учителя не сводится к физическому воспитанию учащихся. Используя содержание учебных предметов «Биология» и «Химия», учитель должен сформировать у учеников понятие о здоровом образе жизни, помочь им выявить первопричины нарушения здоровья, объяснить влияние различных факторов на организм человека, а так же содействовать формированию их культуры отношения к своему здоровью. Важным аспектом воспитания здорового образа жизни является развитие гигиенических навыков у учащихся до уровня повседневных привычек. Биология и химия дают научное обоснование гигиенических норм поведения, содействуют выработке сознательного отношения учащихся к соблюдению гигиены в учебе, труде, жизни и приводят к переосмыслению сложившегося опыта с точки зрения санитарии и гигиены.

Наибольшее внимание вопросам здоровья и сохранения здоровья уделяется в разделе учебной программы по биологии «Человек и его здоровье». При изучении многих тем этого раздела, предусматривается проведение практических и лабораторных работ. Они предполагают изучение собственного организма, влияние различных факторов и нагрузок на состояние здоровья. Этот материал несет особую нагрузку при формировании у учащихся жизненных установок и приоритетов на здоровый образ жизни. Так, при изучении тем, касающихся строения и функционирования различных систем организма человека, проводятся лабораторные работы: определение пульса, кровяного давления; изучение реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку; наложение жгута и повязок при изучении кровотечений; определение норм рационального питания и др.

На уроках химии также большое внимание уделяется формированию понятия о здоровом образе жизни. В содержании этого учебного предмета раскрываются такие вопросы, как атмосферные изменения и их влияние на состояние здоровья (роль оксидов серы и азота в образовании кислотных дождей, их действие на организм человека и т.д.), значение воды для человека и его здоровья, химическое загрязнение почв радионуклидами, тяжелыми металлами. При изучении органической химии необходимо говорить о значении белков, жиров, углеводов в питании и исходя, из этого раскрывать понятие о правильном и полноценном питании. При организации исследовательской работы с учащимися можно выполнить следующие опыты: установление состава средств бытовой химии, определение солей в шампуне и жидком мыле, получение эфирных масел из растительного сырья и т.д.

Особое внимание воспитанию здорового образа жизни необходимо уделять в работе со старшеклассниками, так как они подвержены соблазну курить, употреблять алкоголь. Поэтому в процессе обучения биологии и химии на III ступени общего среднего образования продолжается развитие гигиенических знаний, содержание которых составляют доказательства вреда негативных привычек, сведения о влиянии факторов среды, быта и труда на

организм человека, на здоровье всего населения. Большое значение для гигиенического воспитания учащихся имеет изучение генетики человека, ее методов, наследственных болезней и мер их предупреждения. Рассмотрение примеров отрицательного воздействия человека на природу заставляет учащихся осознать необходимость окружающей среды, планирования деятельности человека с учетом экологических закономерностей.

РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

- 1. Психолого-педагогические основы развития учащихся при обучении биологии и химии.**
- 2. Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии.**
- 3. Особенности применения практико-ориентированных заданий в развитии учащихся при обучении биологии и химии.**
- 4. Организация самостоятельной работы учащихся при изучении биологии и химии.**
- 5. Дифференцированный подход к учащимся и организация профильного обучения биологии и химии.**

1. Психолого-педагогические основы развития учащихся при обучении биологии и химии

Важнейшей функцией образовательного процесса, определяемой социальным заказом общества, является развивающая функция. И.С. Якиманская [38] определяет развивающее обучение, как обучение, которое, обеспечивая полноценное усвоение знаний, формирует учебную деятельность и тем самым непосредственно влияет на умственное развитие. Для того чтобы обучение успешно выполняло развивающую функцию, необходима специальная методическая обработка научного содержания, особая организация образовательного процесса и глубокое проникновение в психологию каждого учащегося. «Вся сложность развивающего обучения заключается в том, что, так как развитие учащихся индивидуально, к одному и тому же результату они идут разным путем, и этот путь требует разного времени. И более того, развитие не терпит насилия» [13].

Развивающее обучение постоянно находится в центре внимания психологов. Л.В. Занковым [11] была сформулирована теория развивающего обучения, сущность которой заключаются в следующем:

- 1) построение обучения на высоком, но посильном уровне трудности;
- 2) изучение материала быстрым, но доступным для учащихся темпом;
- 3) резкое повышение удельного веса теоретических знаний;

4) осознание учащимися процесса учения. Имеется в виду не только сознательное усвоение знаний, но и сознательное использование умственных приемов.

Психологическими условиями развивающего обучения являются формирование и развитие:

1) *знаний учебного материала; выработка умственных действий*, т. е. при формировании предметных понятий надо объяснять, какими приемами, мыслительными операциями надо пользоваться, чтобы знания были правильно усвоены, а эти приемы затем использованы как по аналогии, так и в новых ситуациях.

2) *интеллектуальных умений*. Очень важно научить учащихся логически мыслить, использовать приемы сравнения, анализа и синтеза, выделять главное и существенное, делать выводы, обобщать, аргументированно спорить и т.д.;

3) *умения пользоваться рациональными приемами учебной работы* (умение учиться).

В процессе обучения при соблюдении всех психологических условий можно добиться постепенного умственного развития учащихся, которое, по выводам ряда психологов, может проявляться: в системности мышления, под которым понимается его упорядоченность на последовательно усложняющихся уровнях (А.Ф. Эсаулов); в умении проводить широкий перенос знаний на решение новых познавательных задач (Е.Н. Кабанова-Меллер); в умении выделять главное, делать обобщения (В.А. Крутецкий, Н.А. Менчинская, Ю.К. Бабанский) и в более экономичном мышлении, свернутости мыслительных операций, самостоятельности, лаконичности.

Средствами развития учащихся при изучении биологии и химии являются сама система содержания учебного предмета, в основе которой лежит постепенное развитие предметных понятий, а также активный характер образовательного процесса. Содержание определено программой учебного предмета и предусматривает постепенное повышение уровня развития учащихся по мере изучения предмета, которое согласуется с возрастными особенностями учащихся. В содержание последовательно вводятся теории (законы, закономерности). При переходе от теории к теории происходит развитие понятий.

Таким образом, все разделы содержания учебного предмета связаны между собой последовательно развивающимися понятиями, объединяющими их в единое целое – в систему. Следствием системности содержания является системность знаний учащихся. А когда знания становятся убеждениями, достоянием учащихся, то и мышление их приобретает свойство системности. Содержание учебных предметов биологии и химии может служить базой для реализации развивающего обучения, т.к. в него включены клеточная теория, эволюционное учение, атомно-молекулярное учение, тео-

рии строения неорганических и органических веществ. Однако для этого недостаточно только усиления теоретических вопросов. Необходимо периодически обобщать накопленный фактический материал.

Обобщение – это высший уровень мыслительной деятельности. Все остальные мыслительные приемы подготавливают к нему учащихся. Обобщение более низкого уровня стимулирует и создает предпосылки для более широкого. Обобщение осуществляется тогда, когда происходит поиск связей (генетических, причинно-следственных, взаимного влияния и пр.) между изучаемыми объектами, когда постоянно меняется ситуация поиска. Обобщающими могут быть биологические и химические задачи, привлекающие материал разных тем, разные методы обучения, но самым ценным обобщением является то, которое осуществляется в процессе самостоятельной работы учащихся. Подчеркивая важность обобщения, вместе с тем необходимо отметить, что конечным этапом познания является конкретизация обобщенных знаний, которая непосредственно связана с практикой.

Кроме перечисленных средств, способствующих развивающему обучению биологии и химии, активный характер учебного процесса обеспечивается:

- проблемным обучением;
- системой практико-ориентированных биологических и химических заданий;
- разнообразными видами самостоятельной работы;
- дифференцированным подходом к учащимся и организация профильного обучения.

2. Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии

Проблемное обучение в максимальной мере способствует развитию учащихся, так как мыслить человек начинает лишь тогда, когда у него есть потребность что-то понять. Следовательно, основная задача, которая стоит перед учителем в рамках проблемного обучения, – определить, как и когда его использовать. Учащиеся же должны решать проблемы, которые ставит перед ними учитель. Главное при осуществлении проблемного обучения – проанализировать содержание, чтобы обнаружить в нем проблемы, а затем выстроить их в порядке подчинения друг другу. В этом случае использование проблемного обучения приобретает свойство системности, что очень важно для развития мышления.

Применение проблемного обучения ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся. Побуждает ученика объяснять, анализировать и оценивать явления и процессы. Проблемное обучение является эффективным средством в формировании мировоззрения и мышления у учащихся, т.к. в процессе его применения у них развиваются умения устанавливать причинно-следственные

связи, аргументировать суждения, доказывать истинность предположений, а также обобщать и формулировать выводы. Оно развивает интерес к предмету и познавательную деятельность, влияет на развитие творческих способностей учащихся, т.к. наиболее близко к творческой деятельности ученого.

На уроках биологии путем создания проблемных ситуаций можно наиболее полно установить причинно-следственные связи. Например, среда обитания организма влияет на строение то или иного органа и функцию, которую он выполняет. Четкая зависимость прослеживается между анатомическим строением органа и выполняемой им функцией. Изучая земноводных, на уроках биологии в 8 классе, можно проследить данную зависимость в развитии органов дыхания на примере лягушки озерной, а также сравнить органы дыхания у обыкновенного тритона и серой жабы в зависимости от среды обитания животного.

Аналогично причинно-следственные связи устанавливаются и на уроках химии. Так, проблемные ситуации можно использовать при установлении зависимости свойств вещества от его строения, а область применения вещества зависят от его свойств. Способы получения вещества определяются особенностями его химического строения. Например, из курса биологии известно, что азот входит в состав белков, благодаря которым осуществляются важнейшие жизненные процессы в организмах растений, животных и человека. Однако связывать атмосферный азот не могут ни растения (за исключением бобовых, на корнях которых имеются азотобактерии, способные усваивать атмосферный азот), ни животные. Долгое время потребность в связанном азоте для сельскохозяйственных растений выполнялась внесением в почву чилийской селитры (нитрат натрия), запасы которой ограничены. Поэтому перед учеными встала проблема найти экономически выгодный способ связывания атмосферного азота. Таким способом стал синтез аммиака из водорода и азота: $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$. При осуществлении этой реакции ученые встретились с рядом затруднений: при какой температуре и давлении следует проводить реакцию, чтобы сместить равновесие в сторону образования аммиака; какие катализаторы использовать; какова должна быть установка синтеза аммиака?

Таким образом, *проблемное обучение* – это такое обучение, при котором учащиеся систематически включаются в процесс решения проблем и проблемных задач, построенных на содержании учебного материала.

В зависимости от содержания учебного материала, психолого-возрастных особенностей учащихся возможно несколько способов выдвижения проблем: постановка проблемного вопроса; установление причин, обуславливающих то или иное изучаемое явление, на основе проделанных опытов, анализа изучаемого материала; сообщение факта, выдвижение гипотез, предположений; создание проблемной ситуации на основе высказывания ученого и т.д. Другими словами, на каждой ступени обучения свои проблемы, которые учащиеся решают в зависимости от уровня подготовки по

предмету и своего развития. Учебные проблемы легко обнаруживаются при установлении связей: между теориями и фактами; между теориями и понятиями; между отдельными понятиями и т.д. Признаки учебной проблемы следующие: наличие проблемной ситуации, готовность субъекта к поиску решения, возможность неоднозначного пути решения. Их можно считать условиями осуществления проблемного обучения.

Способы создания проблемных ситуаций на примере методики обучения химии были предложены В.П. Гаркуновым. Рассмотрим возможности их использования при обучении биологии и химии на единой интегративной основе.

1. *Демонстрация или сообщение некоторых фактов, которые учащимся неизвестны и требуют для объяснения дополнительной информации.* Они побуждают к поиску новых знаний. Например, при изучении птиц учитель на вводном уроке предлагает учащимся назвать особенности строения тела в связи с полетом. На уроке химии, изучая бензол, перед учащимися можно поставить вопрос – почему бензол занимает промежуточное положение между предельными и непредельными углеводородами.

2. *Объяснение фактов на основании известной теории.* На уроках биологии, рассматривая вопросы генетики, учащиеся, используя понятия – модификационная изменчивость, генотип, факторы окружающей среды, норма реакции – учатся строить вариационные ряды и кривые. А на уроках химии, пользуясь справочными таблицами: рядом напряжений металлов, рядом анионов и сведениями об окислительно-восстановительной сущности электролиза, учитель предлагает им ответить на вопрос: почему при электролизе раствора сульфата натрия на катоде выделяется водород, а на аноде – кислород?

3. *Использование противоречия между имеющимися знаниями и изучаемыми фактами,* когда на основании известных знаний учащиеся высказывают неправильные суждения. Например, учитель может задать следующие вопросы: что является органом дыхания у китообразных, или может ли при пропускании оксида углерода(IV) через известковую воду получиться прозрачный раствор?

4. *С помощью известной теории строится гипотеза и затем проверяется практикой.* Например, действительно ли при дыхании растения поглощают кислород и выделяют углекислый газ, или будет ли уксусная кислота проявлять общие свойства, характерные для всех кислот? Учащиеся высказывают предположения, учитель ставит эксперимент, а затем дается теоретическое объяснение.

5. *Нахождение рационального пути решения, когда заданы условия и дается конечная цель.* Например, учитель может предложить учащимся мысленный эксперимент по биологии: как увеличить численность популяций

растительных животных на территории заповедника. Или решить экспериментальную задачу по химии: даны три пробирки с веществами, определить эти вещества наиболее коротким путем, с наименьшим числом проб.

6. *Нахождение самостоятельного решения при заданных условиях.* Это уже творческая задача, для решения которой недостаточно урока. Нужно дать учащимся подумать дома, использовать дополнительную литературу, справочники. К примеру, им можно предложить выполнить домашний эксперимент – определите наиболее оптимальные условия для прорастания семян. Изучая соединения азота учащимся можно предложить подобрать наиболее оптимальные условия для синтеза аммиака в производственном процессе.

7. Принцип историзма также создает условия для проблемного обучения. Например, эволюционная теория Дарвина – предмет многочисленных споров уже на протяжении многих веков. Поиск путем систематизации химических элементов, приведший в конечном счете Д. И. Менделеева к открытию периодического закона.

Проблемное обучение, как правило, реализуется в пять этапов (табл. 10).

Таблица 10. – Содержание основных этапов проблемного обучения

Этап проблемного обучения	Содержание этапа
1. Подготовка к восприятию проблемы	Актуализация знаний учащихся, необходимых для решения проблемы
2. Создание проблемной ситуации	Осознание учащимися причин затруднения, вызванного нехваткой имеющихся знаний, мотивация в потребности получения новых знаний, необходимых для решения проблемной ситуации
3. Формулирование проблемы	Постановка проблемного вопроса учителем, формулирование содержания проблемы
4. Процесс решения проблемы	Выдвижение гипотез, построение плана решения для проверки каждой гипотезы, подтверждение или опровержение гипотезы
5. Доказательство правильности найденного решения	Формулировка вывода, подтверждение правильности избранного решения, если возможно, на практике

Таким образом, проблемное обучение способствует развитию учащихся в процессе обучения, развивает их логику и активизирует мыслительную деятельность. И как следствие, содействует более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся.

3. Особенности применения практико-ориентированных биологических и химических заданий в развитии учащихся при обучении биологии и химии

Основная идея практико-ориентированного обучения заключается в построении образовательного процесса на основе единства приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач.

При обучении биологии и химии большое значение имеет общеинтеллектуальное развитие учащихся, познание мира биологических и химических явлений и представления о применении полученных знаний в своей будущей деятельности. Основной идеей практико-ориентированного обучения является усиление практического аспекта подготовки учащихся за счет интеграции процессов формирования теоретических знаний и развития практических умений. Реализация практико-ориентированного подхода требует применение соответствующих учебно-методических материалов, которые обеспечивают достижение не только предметных результатов, но и метапредметных результатов. Большими возможностями для реализации целей практико-ориентированного обучения обладают ситуационные практико-ориентированные задачи.

Использование биологических и химических задач в процессе обучения выполняет не только огромную образовательную роль, но и оказывает позитивное влияние на воспитание и развитие учащихся. В связи с этим выделяют познавательную, воспитательную и развивающую функции применения предметных задач. Развивающая функция основана на том, что решение биологических и химических задач: способствует формированию рациональных приемов мышления; развивает логическую и терминологическую память учащихся; устраняет формализм в знаниях; развивает самостоятельность учащихся и формирует творческие способности учащихся. Ситуационные задачи открывают широкие возможности для развития творческого потенциала личности, способствуют формированию у школьников навыков решения реальных практических проблем и функциональных умений.

По содержанию вариативной части практико-ориентированные ситуационные задачи можно условно разделить на три группы, на примере которых прослеживаются межпредметные связи биологии и химии. Так, группа «Человек и его здоровье» включает задачи, связанные с использованием знаний о химических элементах, веществах и процессах, происходящих в организме человека, а также используемых в профилактических и лечебных целях.

Человечество издавна уделяло большое внимание воде, поскольку было хорошо известно, что там, где нет воды, нет и жизни. Человек примерно на 65 % состоит из воды. Особенности строения воды определяют ее биологические функции в клетке: транспортную, структурную, терморегуляторную и каталитическую.

Задания:

1. Рассчитайте количество (моль) воды, содержащееся в Вашем организме.

2. Охарактеризуйте строение молекулы воды и его влияние на важнейшие биологические функции воды в клетке.

3. При окислении 100 г углеводов в организме образуется 55,5 г воды. Какая масса глюкозы должна окислиться, чтобы в организме образовалось 1 кг воды.

Задачи, в содержании которых отражено применение химических веществ в быту, технике включают в группу «Человек и его быт».

Применение простых эфиров определяется, в основном, тем, что они очень хорошо растворяют многие жиры, смолы и лаки. Наиболее широко используют диэтиловый эфир (C₂H₅)₂O. Его техническое название – «серный эфир», поскольку его получают в присутствии серной кислоты. В медицине серный эфир применяют для наркоза. Так же простые эфиры применяют добавку к моторному топливу для повышения октанового числа, используют в качестве промежуточных продуктов при получении красителей, лекарств и душистых веществ. Задание: Какие простые эфиры можно получить при нагревании смеси метанола, этанола и концентрированной серной кислоты.

Группа «Человек и природа» включает задачи, связанные с охраной окружающей среды, использованием химических веществ в промышленности и сельском хозяйстве.

На дачных участках хозяйки часто известкуют почву, используя для этого гашеную известь, а также применяют и азотные удобрения. Однако известно, что одновременно известковать почву и вносить азотные удобрения нельзя. Задание: Почему нельзя одновременно известковать почву и вносить азотные удобрения? Подтвердите ответ уравнениями реакций в молекулярной и ионной форме.

Таким образом, практико-ориентированные ситуационные задачи могут использоваться в учебном процессе для формирования познавательного интереса учащихся, развития их мыслительной деятельности, способствуют более прочному усвоению знаний, развивают навыки самостоятельной работы учащихся, а также позволяют устанавливать межпредметные связи с другими предметами.

4. Организация самостоятельной работы учащихся при изучении биологии и химии

Одним из ценных свойств личности является ее самостоятельность. Самостоятельность проявляется при усвоении учащимися знаний и овладении умениями. Это свойство формируется в учебном процессе в значительной степени при помощи так называемых самостоятельных работ. Самосто-

тельная работа – это такая учебная деятельность учащихся, которая осуществляется с разной степенью самостоятельности при выполнении заданий с целью усвоения знания или овладения умениями (авт. Бруновт Е.П., Богоявленская А.Е., Бровкина Е.Т. и др.).

При обучении биологии и химии самостоятельная работа учащихся может быть организована как на уроках, при изучении нового материала, повторении, закреплении знаний и умений, на этапе проверки результатов обучения, так и при выполнении домашних заданий. Самостоятельная работа может проводиться в индивидуальной и групповой форме или может быть организована работа учащихся в парах.

Содержание учебных предметов биологии и химии позволяет применять разнообразные формы самостоятельных работ. К этим формам можно отнести проведение биологического (химического) эксперимента (домашний эксперимент), работа с учебной литературой и наглядностью, использование рабочих тетрадей по биологии и химии, а также работа со средствами ИКТ и др.

Полезной является постановка *домашнего эксперимента*, как по биологии, так и по химии. Очень важно как можно раньше использовать возможности каждого курса биологии и химии для формирования у учащихся умений определять цели опыта, обобщать и анализировать его результаты, делать практические и теоретические выводы, а, в конечном счете, самостоятельно мыслить. Самостоятельный ученический эксперимент неразрывно связан с лабораторными и практическими работами по биологии и химии. Познавательная деятельность учащихся при выполнении лабораторной работы с целью изучения нового материала направляется заданием (в рабочей тетради) или инструктивной карточкой, в которой указаны ход работы, последовательность выполнения действий учащимися, предусматривается формулирование вывода, ответ на вопросы, заполнение таблицы, схемы и т. д.

Одним из основных источников учебной информации по биологии и химии является книга (учебник, учебное пособие и др.). *Самостоятельная работа с учебником* занимает большое место в учебном процессе. Для учащихся овладение методом работы с книгой позволяет уменьшить им нагрузку на уроке и при подготовке домашних заданий, повысить уровень знаний, привить интерес к внеклассному чтению по предмету. При работе с литературным источником используются разнообразные виды самостоятельной работы: работа с ориентировочным аппаратом учебника; чтение текста вслух, про себя, выборочное чтение; ответы на вопросы текста, раздела; поиск объяснений явлений и т.д. Самостоятельные работы учащихся с книгой приобретает наибольшее значение при изучении общих вопросов биологии (химии). Это обусловлено как особенностями предметного курса, так и уровнем подготовки учащихся. В курсе общей биологии (химии) раскрываются основные теоретические положения, закономерности, для усвоения которых не всегда можно использовать эксперимент и наблюдение.

Творческое использование учебника на всех этапах урока помогает учащимся глубже понять учебный материал, сократить время и облегчить подготовку домашнего задания.

Большим подспорьем для выполнения самостоятельной работы с учебником являются *рабочие тетради* по биологии и химии на печатной основе. В которых имеется большое количество заданий для работы с учебником и при изучении нового материала, и для закрепления и для выполнения домашних заданий. Содержание задания разнообразно: это и работа с понятиями, заполнением таблиц, схем, задания, требующие ответов на вопросы и т.д. В рабочих тетрадях даны и основные лабораторные работы: инструкции с вопросами и места для рисунков и выводов. Если в 6–7 классах задания более простые: рассмотреть, ответить ..., то в дальнейшем задания усложняются: сравнить, установить связь, выявить, сделать выводы При этом познавательная деятельность учащихся усложняется.

5. Дифференцированный подход к учащимся и организация профильного обучения биологии и химии

Дифференциация обучения призвана удовлетворить познавательные потребности учащихся, раскрыть и развить их задатки и способности, способствовать их творческому саморазвитию. Уже сегодня дифференциация обучения реализуется в практике работы учреждений общего среднего образования в разнообразных формах. Наиболее распространенные формы дифференциации обучения и пути их классификации обсуждаются в работах В.М. Монахова, И.М. Осмоловской, Н.С. Пурьшевой. Дифференциация – это учет познавательных особенностей и способностей учащихся на основе выделения их в группы для последующего обучения.

Большинство авторов различают два основных вида дифференциации – внутреннюю и внешнюю. *Внутренняя дифференциация* реализуется в рамках одного класса, как правило, через использование разноуровневых заданий, соответствующих технологий обучения и т.д. Эта дифференциация предполагает такую организацию обучения, при которой учащиеся, обучаясь по одной программе, усваивают ее на разном уровне, но не ниже уровня обязательных программных требований.

Внешняя дифференциация, предполагает создание на основе определенных факторов (интересов, склонностей, способностей, достигнутых образовательных результатов, проектируемой профессии) отдельных групп учащихся постоянного или переменного состава, в которых содержание образования и предъявляемые учащимся требования различаются. Внешняя дифференциация может осуществляться в рамках либо элективной (гибкой), либо селективной (жесткой) формы. Элективная форма дифференциации предполагает выделение групп учащихся непостоянного состава и реализуется в виде факультативных занятий и внеклассной работы.

Селективная дифференциация реализуется путем создания профильных классов с изучением учебных предметов на повышенном уровне. Профильное обучение позволяет организовать образовательный процесс на основе дифференциации и индивидуализации обучения; обеспечивает условия для успешного профессионального самоопределения учащихся, их полноценной социализации с учетом индивидуальных способностей, склонностей и интересов. Таким образом, профильное обучение позволяет устранить разрыв между системами общего среднего и профессионального образования.

В настоящее время в Республике Беларусь обучение в профильных классах организуется по четырем профильным направлениям: химико-биологическому, физико-математическому, гуманитарно-филологическому и историко-обществоведческому. При этом предлагаются три возможные модели реализации дифференциации образования на старшей ступени:

1) объединение в класс учащихся для изучения на повышенном уровне учебных предметов одного профильного направления (такую модель целесообразно использовать при наличии нескольких параллельных 10 и 11 классов);

2) объединение в класс учащихся для изучения на повышенном уровне учебных предметов по разным профильным направлениям (в соответствии с выбором учащихся; по сути, такая модель соответствует мульти-профильному обучению);

3) объединение в одном классе учащихся, изучающих отдельные учебные предметы на повышенном уровне и изучающих все учебные предметы на базовом уровне (за исключением гимназий и лицеев) [12].

Профильное обучение должно способствовать выявлению и развитию у учащихся необходимых качеств личности и ценностных ориентаций, знаний и умений, опыта деятельности, связанных с будущей профессиональной деятельностью. В этой связи в рамках профильного обучения в учреждениях общего среднего образования могут функционировать классы профессиональной направленности для ориентации на получение педагогических, военных и иных специальностей (педагогические классы, военно-патриотические классы, правовые классы и иные).

Учащиеся, обучающиеся в педагогических классах, в рамках учебных часов изучают учебные предметы на повышенном уровне. Как правило, это те учебные предметы, учителем которого они планируют стать в будущем. Кроме этого, учащиеся педагогических классов должны обязательно освоить программу факультативного занятия «Введение в педагогическую профессию. X–XI класс», утвержденную Министерством образования Республики Беларусь (размещается на портале Министерства образования и Национальном образовательном портале). Педагогический класс формируется по тем же правилам, что и обычный профильный класс [28].

Для организации профильного обучения биологии и химии разработаны отдельные учебные программы III ступени общего среднего образования. При этом темы для изучения на базовом и повышенном уровне одинаковы, но количество часов на повышенном уровне увеличено (табл. 11).

Таблица 11. – Сравнительная характеристика базового и повышенного уровней изучения биологии и химии

Базовый уровень (2 ч в неделю)	Повышенный уровень (2 ч в неделю)
<i>Биология 10 класс</i>	
Введение (1 ч)	Введение (1 ч)
	Структурная организация живых организмов (14 ч)
Организм и среда (13 ч)	Организм и среда (25 ч)
Человек в окружающей среде (15 ч)	Человек в окружающей среде (19 ч)
Размножение и индивидуальное развитие организмов (8 ч)	Размножение и индивидуальное развитие организмов (18 ч)
Вид и популяция (5 ч)	Вид и популяция (11 ч)
Экосистема – основная единица биосферы (15 ч)	Экосистема – основная единица биосферы (28 ч)
Биосфера – живая оболочка Земли (5 ч)	Биосфера – живая оболочка Земли (12 ч)
Человек и биосфера (4 ч)	Человек и биосфера (4 ч)
<i>Химия 10 класс</i>	
Введение в органическую химию (6 ч)	Введение в органическую химию (10 ч)
Углеводороды (22 ч)	Углеводороды (32 ч)
Спирты и фенолы (8 ч)	Спирты и фенолы (22 ч)
Альдегиды (2 ч)	Альдегиды (8 ч)
Карбоновые кислоты (10 ч.)	Карбоновые кислоты (14 ч.)
Сложные эфиры. Жиры (4 ч)	Сложные эфиры. Жиры (10 ч)
Углеводы (8 ч)	Углеводы (18 ч)
Азотсодержащие органические соединения (6 ч)	Азотсодержащие органические соединения (16 ч)
Обобщение и систематизация знаний по органической химии (2 ч)	Обобщение и систематизация знаний по органической химии (6 ч)

В настоящее время в учреждениях общего среднего образования организация обучения биологии и химии на повышенном уровне допускается уже с 8-го класса. В этом случае обучение осуществляется по обычной учебной программе, а выделяемое дополнительное учебное время используется для более основательной отработки с учащимися учебного материала.

В условиях профильного обучения у учащихся формируются умения самостоятельно приобретать и использовать те знания из профильной образовательной области, которые необходимы для профессионального самоопределения, самореализации личности и дальнейшей обучения в учреждениях высшего образования. Таким образом, реализуется идея дифференциации к организации профильного обучения учащихся по биологии и химии.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

1. Понятие о методах и методических приемах обучения биологии и химии.

2. Функции методов обучения биологии и химии.

3. Классификация методов обучения биологии и химии.

4. Специфика методов обучения биологии и химии.

1. Понятие о методах и методических приемах обучения биологии и химии

Метод в науке определяют и как функцию познания действительности, ее освоения и преобразования. В философской энциклопедии он определяется так: «Метод – форма практического и теоретического освоения действительности, исходящего из закономерностей движения изучаемого объекта». Оба эти определения лишь в общем виде характеризуют методы обучения, своеобразие которых обуславливается особенностями всего учебного процесса.

Методы обучения – сложный компонент образовательного процесса, обслуживающий все стороны деятельности учителя и учащихся, устанавливающий множественные связи и зависимости в них [30].

В дидактике и методиках предметного обучения встречаются различные подходы к трактовке понятия «метод обучения». Основные из них представлены в таблице 12.

Анализируя основные подходы к понятию «методы обучения», можно сделать вывод о том, что чаще всего методы определяются ключевым словом «способ». Все они, различаясь в отдельных деталях формулировки, в целом характеризуют две взаимосвязанные стороны: воздействующая обучающая сторона – учитель и воспринимающая, усваивающая сторона – обучающийся. Характер этого взаимодействия зависит от третьего, важного компонента – источника знаний. Источник знаний определяется содержанием учебного материала, которое является ведущим в образовательном процессе, реализующим цели обучения. Влияние источников знания на методы обучения выражается в их внешних формах проявления, связанных со словом, образом и действием. А логика мыслительной деятельности, как характер активности учащихся в процессе познания, представляет собой внутреннюю сторону методов [29]. В настоящее время особенно развиты методы компьютерного обучения, которые используются в сочетании с традиционными методами. С применением компьютера существенно меняются и источники предъявляемой информации, а также особенности мыслительной деятельности учащихся.

Таблица 12. – Основные подходы к определению понятия «метод обучения»

Авторы	Определение понятия «метод обучения»
<i>в дидактике</i>	
В.И. Загвязинский	Система целенаправленных действий педагога, организующих познавательную и практическую деятельность обучаемых и обеспечивающих решение задач обучения
К.В. Ельницкий	Способы, приемы и действия учителя, которые направлены к достижению целей образования
Н.М. Шульман	Заранее намечаемый для достижения целей образования путь
М.А. Данилов	Применяемый учителем логический способ, посредством которого учащиеся сознательно усваивают знания и овладевают умениями и навыками
Ю.К. Бабанский	Совокупность приемов и операций, используемых для достижения цели
И.П. Подласый	Упорядоченная деятельность педагога и учащихся, направленная на достижение заданной цели обучения
<i>в методике обучения биологии</i>	
Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская	Способы передачи знаний учителем и одновременно способ усвоения их учащимися
В.А. Тетюрев	Основные способы работы учителя и учащихся, применяемые с целью усвоения последними знаний, умений и навыков
Б.В. Всесвятский	Один из основных способов обучения основам биологии, направляемый учителем на лучшее усвоение учащимися определенных биологических знаний, практических умений и навыков
И.Д. Зверев	Упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленные на достижение целей образования
<i>в методике обучения химии</i>	
Н.В. Кузнецова	Внутренняя форма самодвижения содержания и всего обучения в целом, включая, кроме содержания, средства обучения химии, деятельность учителя, направленную на формирование у учащихся системы химических знаний, умений и навыков, а также деятельность учащихся, связанную с освоением знаний, приобретением умений и навыков
Г.М. Чернобельская	Вид (способ) целенаправленной совместной деятельности учителя и руководимых им учащихся
С.И. Гильманшина и др.	Способ целенаправленной совместной деятельности учителя и руководимых им учащихся, который проявляется в использовании различных источников познания и логических приемов мышления, предполагает разнообразные виды познавательной деятельности учащихся и способов руководства ими со стороны учителя

Таким образом, в зависимости от целей и характера образовательного процесса методы обучения определяют, как:

- способы включения учащихся в практическую деятельность с целью формирования у них соответствующих умений и навыков;
- способы передачи знаний учителем учащимся в готовом виде при догматическом обучении;

- способы совместной деятельности учителя и учащихся по достижению конкретных учебных целей;
- способы организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся в процессе обучения;
- способы стимулирования познавательной деятельности учащихся.

Метод обучения расчленяется на составляющие его элементы, которые называются *методическими приемами*. По отношению к методу приемы носят частный подчиненный характер. Прием чаще всего определяется как составная часть или конкретная разновидность метода. Они не имеют самостоятельной педагогической задачи, а подчиняются той задаче, которую преследует данный метод. Одни и те же методические приемы могут быть использованы в разных методах. И наоборот, один и тот же метод у разных учителей может включать различные приемы. Метод включает в себя ряд приемов, но сам он не является их простой суммой. Приемы в то же время определяют своеобразие методов работы учителя, придают индивидуальность манере его педагогической деятельности.

2. Функции методов обучения биологии и химии

Выделяют 5 основных функций методов обучения биологии и химии.

Побуждающая функция. Метод обучения должен оказывать побуждающее действие, т.е. обладать такими свойствами, которые могут опираться на потребности учащихся, приводить в движение их интересы в решении данной задачи, укреплять положительное отношение к учению. От побуждающей силы методов обучения зависит в значительной мере становление ученика как субъекта обучения, а также создание особой атмосферы урока, на котором ученики хотят отвечать, принимать активное участие в решении поставленных задач.

Обучающая функция – ведущая в образовательном процессе, но сама по себе, без побуждающей, она может быть малоэффективной. Суть обучающей функции выражается в точном и адекватном подборе методов соответственно поставленной дидактической задаче, в обеспечении предельной ясности и выразительности содержания. Критерием обучающей функции метода является способность учащегося использовать полученные знания для приобретения новых.

Развивающая функция метода – это функция многосторонняя, она выражается и в последовательном развитии качества знаний ученика, и в постоянном усложнении и развитии его умений, операций и способов деятельности, и в обогащении его познавательных процессов – внутреннего выражения его учебных действий.

Воспитывающая функция методов обучения. С помощью методов обучения реализуются основные воспитательные идеи, создается обстановка коллективных сопереживаний, сотрудничества, взаимопомощи,

ответственности за самостоятельное решение задачи, требовательной самооценки результатов обучения. Методы обучения содействуют воспитанию нравственных, эстетических, всех духовных свойств личности, поскольку они расставляют акценты в содержании образования, актуализируют особо значимое для духовного роста учащихся [30].

Контролирующая функция обусловила возникновение и использование отдельной группы методов контроля результатов обучения, направленных на выявление состояния знаний, умений и способов деятельности обучающихся.

Методы обучения – категория историческая, они изменяются с изменением целей и содержания образования. Американский педагог К. Керр выделяет четыре «революции» в области методов обучения в зависимости от преобладающего средства обучения. Первая состояла в том, что в условиях семейного обучения и воспитания функцию учителя выполняли родители, которые уступили свое место профессиональным учителям; сущность второй – замена устного слова письменным; третья ввела в обучение печатное слово; четвертая, происходящая в настоящее время, предполагает частичную автоматизацию и компьютеризацию обучения.

3. Классификация методов обучения биологии и химии

Специалисты насчитывают около 50 различных методов обучения: рассказ, беседа, работа над источниками, демонстрации, упражнения, самостоятельная работа, обучающая игра, диспут и т. д. Методы обучения очень многочисленны, и многообразие их с каждым годом увеличивается, так как осуществляется непрерывный процесс совершенствования обучения, создаются новые средства обучения, повышается уровень развития учащихся.

В методической литературе названо и описано множество вариантов классификации методов обучения. Единой классификации методов обучения не существует; в то же время рассмотрение различных подходов к разделению методов обучения на группы является основанием для их систематизации в качестве дидактического инструментария. Любая классификация методов имеет относительный характер, так как в практике методы, как правило, применяются в комплексе, взаимно интегрируются. Рассмотрим некоторые из них в дидактике и методиках обучения биологии и химии.

С развитием базовых наук и дидактики развиваются методы обучения и подходы к их классификации. Например, А.В. Хуторской методы обучения подразделяет на три группы:

- *когнитивные методы обучения*, или методы учебного познания (методы науки, методы учебных предметов и метапредметные);
- *креативные методы обучения* (интуитивные, алгоритмические методы и эвристика);
- *оргдеятельностные методы обучения* (методы учеников, учителей и административные методы).

Таблица 13. – Основные подходы к классификации методов обучения

Авторы	Классификация методов обучения		
	Группа методов	Характеристика группы	Методы
Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская	Словесные	Учитель посредством слова обращается к учащимся, которые выступают в роли слушателя. В ходе этого происходит объяснение, закрепление и обобщение учебного материала.	<i>беседа, объяснение, рассказ, лекция</i>
	Наглядные	Учитель словом организует наблюдение, рассмотрение изучаемого объекта, а учащиеся, наблюдая, осмысливают его, делают выводы и таким путем приобретают знания	<i>демонстрации опытов, изобразительных пособий, натуральных объектов</i>
	Практические	Под руководством учителя учащиеся выполняют лабораторные и практические работы, проводятся учебные экскурсии	<i>распознавание и определение объектов, наблюдение, эксперимент</i>
Р.Г. Иванова	Общие	Образовательный процесс осуществляется на основе использования различных по характеру познавательной деятельности учащихся методов обучения	<i>объяснительно-иллюстративные, эвристические, исследовательские</i>
	Частные	В основу организации образовательного процесса положены всевозможные сочетания самых разнообразных по источнику знаний методов обучения	<i>словесные, словесно-наглядные, словесно-наглядно-практические</i>
	Конкретные	Конкретные формы совместной деятельности учителя и учащихся в образовательном процессе	<i>беседа, объяснение, рассказ, лекция, лабораторный опыт и т.д.</i>
В.П. Гаркунов	Общепедагогические	Методы обучения, которые могут быть использованы при обучении любому учебному предмету	<i>рассказ, объяснение, беседа, лекция т.д.</i>
	Обще-логические	В зависимости от логики построения и усвоения учебного материала	<i>индукция, дедукция, аналогия</i>
	Специфические	Определяются спецификой объекта изучения и методов исследования конкретной науки (биологии, химии и др.)	<i>наблюдение, распознавание и определение объектов, эксперимент, моделирование</i>

В методике обучения биологии и химии наиболее часто используется классификация методов обучения по Н.М. Верзилину, Р.Г. Ивановой и В.П. Гаркунову.

5. Специфика методов обучения биологии и химии

К специфическим методам обучения биологии и химии относятся наблюдение эксперимент, моделирование, распознавание и определение объектов.

Наблюдение – это активный метод познавательной деятельности учащихся, опирающийся, прежде всего, на работу органов чувств. Данный метод предполагает целенаправленное восприятие учащимся различных объектов, процессов и явлений. Он является предшествующим и подготовительным этапом в формировании его теоретических знаний. Наблюдение – это источник знаний для учащегося и способ их приобретения из реальной жизни. Цель данного метода – научить учащихся добывать и систематизировать знания на основе наблюдений. Организация наблюдения при обучении биологии и химии должна осуществляться с учетом ряда требований:

- 1) *преднамеренности* (наблюдение должно вестись для решения вполне определенной и четко поставленной познавательной задачи);
- 2) *целенаправленности* (внимание ученика важно сосредоточить только на заданных целью урока явлениях или отдельных его сторонах);
- 3) *планомерности* (наблюдение по определенному плану, составленному учителем на основе сформулированных задач);
- 4) *активности* (учащийся не просто воспринимает все попадающее в поле зрения, а ищет нужное, используя весь запас знаний по предмету);
- 5) *систематичности* (наблюдение – это не случайное восприятие объектов (процессов, явлений), а не одноактное действие, при котором учащийся может получить, из наблюдения ценную информацию лишь тогда, когда наблюдение проводят по определенной системе, позволяющей воспринимать наблюдаемое многократно и в самых разнообразных условиях) [17].

На уроках биологии и химии наблюдение, как метод обучения, используется в основном при постановке демонстрационного эксперимента, а также при организации лабораторных, практических работ и экскурсий. Например, во время экскурсии «Живая и неживая природа; наблюдение за живыми объектами» в 6 классе, учащиеся по средствам наблюдения получают информацию о свойствах объектов живой природы, об их отличии от тел неживой природы. Изучая, действие кислот и оснований на индикаторы, учащиеся наблюдают за изменением окраски соответствующего вещества (индикатора).

Применение наблюдения при обучении биологии и химии неразрывно связано с такими методами обучения как *описание, распознавание и определение объектов*. Использование этих практических методов обычно требует наличия определенного раздаточного материала. Владение практическими

и интеллектуальными умениями позволяет учащимся самостоятельно выявлять свойства исследуемого объекта. На уроках биологии в основном данные методы используются при изучении морфологического, анатомического, систематического материала, а также они находят применение и при рассмотрении некоторых вопросов эволюционного и экологического материала. Используя химические уравнения, учитель химии условно описывает учащимся данные наблюдаемых на уроке опытов. В ходе описания опыта учащиеся связывают наблюдаемые экспериментальные данные с химическим языком и, следовательно, с химическими понятиями, стоящими за терминами и символами языка, тем самым наблюдаемые результаты явлений вводят в систему знаний учащихся.

К специфическим методам обучения биологии и химии относится *эксперимент*, который отличает образовательный процесс по биологии (химии) от других естественнонаучных учебных предметов. Эксперимент как источник приобретения знаний служит средством предупреждения ошибок учащихся и коррекции их знаний. Его используют для проверки истинности выдвигаемых гипотез, для решения учебных проблем. Посредством эксперимента учащиеся познают объекты живой и неживой природы и происходящие с ними изменения, приобретают необходимые факты для сравнений, обобщений, выводов. Выступая как метод познания, эксперимент в то же время служит неопровержимым доказательством объективности научных знаний о мире, доступности мира познанию человеком, возможности преобразования природы.

Педагогическая ценность эксперимента как метода предметного обучения состоит в том, что в ходе его наблюдения или самостоятельного выполнения учащийся убеждается, что сложными биологическими (химическими) процессами можно управлять, целенаправленно их осуществлять, что в этих кажущихся сначала непонятными явлениях нет ничего загадочного и таинственного. Они подчиняются естественным законам, познание которых обеспечивает возможность широкого использования химических превращений в практической деятельности людей. В этом отношении эксперимент как метод обучения выполняет развивающую и воспитательную функцию, способствует формированию научного мировоззрения учащихся [17].

Моделирование. Сущность моделирования заключается в том, что при изучении какого-либо биологического (химического) процесса или явления создается идеальная или материальная модель, которая служит для учащихся объектом рассмотрения. Процесс моделирования состоит из следующих этапов:

- 1) выделение характерной совокупности свойств исследуемого объекта;
- 2) создание модели;
- 3) всестороннее исследование модели;
- 4) перенос знаний с модели на оригинал со строгим учетом границ применимости данной модели к исследованию данного объекта;

5) опытная проверка результатов исследования.

Последний этап приходится вводить, ибо по своей сущности модель никогда не бывает тождественной оригиналу, результаты, полученные на основе изучения модели, не могут быть, механически, перенесены на оригинал [17].

Специфика методов научного познания, применяемых в биологии и химии, требует широкого использования возможностей *компьютера*. Компьютер стал принципиально новым средством, позволяющим сделать изучаемый материал более наглядным, моделировать сложные биологические (химические) объекты и процессы, создать условия для активного поиска предметной информации, усовершенствовать методы контроля результатов обучения и др.

Среди методов компьютерного обучения биологии и химии особую дидактическую значимость имеют следующие:

- организация изучения теоретических вопросов биологии и химии на основе использования справочно-информационных и интерактивных модулей учебно-методических комплексов по биологии и химии;
- применение при объяснении учебного материала по биологии и химии технологий наложения информации в форме текста, графики, и других виртуальных объектов на реальные объекты в он-лайн режиме;
- компьютерное моделирование биологических (химических) объектов и процессов;
- использование виртуальных демонстраций биологических (химических) опытов и видео-опытов;
- организация работы учащихся с виртуальными биологическими и химическими лабораториями;
- использование компьютерных тренажеров при обучении учащихся решению химических и биологических задач;
- организация работы учащихся с компьютерными тренажерами при закреплении, обобщении и систематизации изученного материала по биологии и химии;
- проведение компьютерного контроля результатов обучения по биологии и химии [5].

Выбор методов обучения биологии и химии определяется множеством факторов: смысловыми целями образования, особенностями учебного курса, целью урока, возможностями учащихся, имеющимися средствами обучения и временем, предпочтениями учителя, особенностями используемой им дидактической системы.

Основным фактором выбора методов обучения служит задача организации продуктивной деятельности учеников.

На выбор методов влияют индивидуальные возможности учащихся. Например, если у ученика развито воображение и образное мышление, то при решении задач он нуждается в опоре на наглядность. На выбор методов

и средств обучения влияют особенности учебного предмета и конкретного материала. В предметах естественнонаучного цикла в постановке проблем могут помочь практические и лабораторные работы.

Выбор методов зависит и от характера связей элементов учебного материала. Если новое знание связано с прежними опосредованно и может быть выведено через цепочку рассуждений, лучше применить проблемные и исследовательские методы. В случае необходимости обеспечить условия (среду) для решения учениками образовательных проблем, учитель может просто сообщить нужную информацию, не затрачивая лишнего времени на ее «добывание» учениками.

Репродуктивные методы становятся пригодными тогда, когда нет значимых образовательных целей и объектов, а есть потребность в передаче учащимся необходимой для их основной работы информации или технологической деятельности, например, при описании приборов, влажных препаратов, гербария и др.

Важен также фактор времени. Организация проблемного, или эвристического обучения требует больше времени, но обеспечивает очень важные образовательные процессы, обучает детей продуктивной деятельности.

Выбирая методы, не следует исходить из того, что, поскольку эвристические методы эффективны для развития мышления, то все уроки необходимо делать только проблемными. Каждый урок не может быть проблемным, но каждый урок должен обеспечивать личностное образовательное приращение учащихся.

СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

- 1. Понятие о средствах обучения биологии и химии.**
- 2. Классификация средств обучения.**

1. Понятие о средствах обучения биологии и химии

Средства обучения – это все источники знаний и приспособления, при помощи которых учитель учит, а ученики учатся. Следовательно, средства обучения – разнообразные предметы, явления, факты, обучающие программы, способствующие повышению эффективности учебной деятельности в соответствии с целями и задачами обучения.

Понятие «средство обучения» используется в дидактике для обозначения одного из компонентов образовательного процесса наряду с другими компонентами. Средства преподавания имеют существенное значение для реализации информационной и управленческой функции учителя. Они по-

могут возбудить и поддержать познавательные процессы учащихся, улучшают наглядность учебного материала, делают его более доступным, обеспечивают наиболее точную информацию об изучаемом явлении. Таким образом, средства обучения выполняют две основные функции: *познавательную и функцию управления познавательной деятельностью учащихся*. Все средства обучения представляют собой те или иные способы выражения фиксации содержания биологии и химии, а также способы организации учебно-познавательной деятельности учащихся.

Практика работы учреждений общего среднего образования и специальные психолого-педагогические исследования показали, что эффективность обучения зависит от степени привлечения всех органов чувств человека. Чем разнообразнее чувственное восприятие учебного материала, тем прочнее он усваивается. Еще Я.А. Коменский обосновал «золотое правило дидактики»: привлекать к обучению все органы чувств. Средства обучения, которые фиксируют учебное содержание, обычно используются для реализации принципа наглядности в целях повышения эффективности образовательного процесса. Принцип наглядности – один из старейших и важнейших в дидактике – означает, что эффективность обучения зависит от целесообразного привлечения органов чувств к восприятию и переработке учебного материала. Использование наглядности должно быть в той мере, в какой она способствует формированию знаний и умений, развитию мышления. В процессе обучения детям надо дать возможность наблюдать, измерять, проводить опыты, практически работать и через это вести к знанию. К.Д. Ушинский говорил, что необходимо изыскивать возможность во время урока дать ребенку что-нибудь посмотреть, услышать, потрогать, понюхать, для того, чтобы в познавательном процессе были задействованы чувства. Эффективному использованию средств обучения помогает их классификация.

2. Классификация средств обучения

Основные: *реальные* (натуральные объекты) – объекты живой и неживой природы, чистые вещества (простые и сложные); *знаковые* (изобразительные) – рисованные и объемные); *вербальные* (словесные) – слово учителя, учебник, задания для учащихся; *электронные* – компьютерные программы и электронные ресурсы для мультимедийного сопровождения процесса обучения (виртуальные биологические и химические лаборатории, учебные видео, презентации и т.д.).

Вспомогательные: технические средства обучения (статичные, динамичные), включая компьютерное оборудование, лабораторное оборудование.

Основные средства обучения

Реальные, или натуральные объекты – объекты живой и неживой природы, чистые вещества. Реальные свойства изучаемых объектов могут восприниматься не только зрением, но и органами обоняния, слуха, осязания.

1. Объекты живой природы.

1.1 Живые протисты, грибы, лишайники, растения и животные.

1.2 Обработанные объекты живой природы.

- Гербарии – препарированные, высушенные растения, препарированные на плотной бумаге (картоне) определенным образом.
- Влажные препараты – анатомические объекты растений и животных в склянках под формалином.
- Сухие коллекции – коллекции растений и животных под стеклом.
- Микропрепараты – предметное стекло с расположенным на нем объектом, подготовленным для исследования под микроскопом. Постоянные и временные микропрепараты.
- Остеологические препараты – скелеты животных.
- Таксидермический материал – чучела и тушки животных.

2. Объекты неживой природы.

2.1 Необработанные объекты – коллекции форм сохранности ископаемых организмов, коллекции минералов и горных пород, органических соединений.

2.2 Обработанные объекты – коллекции образцов промышленной продукции: образцы древесины, «Лен и продукты его переработки», «Производство шерстяных тканей: от сырья (руна) до готовых изделий», коллекции синтетических волокон, металлов и сплавов, «Производство стекла»,

3. Чистые вещества – простые и сложные вещества (металлы и неметаллы, основные классы неорганических веществ, органические соединения).

Изобразительные средства обучения

Изобразительными заменителями реальных объектов и процессов являются таблицы с изображением, схемы, фотографии, модели, муляжи и т.д. К ним относят объемные – муляжи и модели; рисованные – таблицы (рисованные и монтировочные), географические карты, репродукции картин, портреты ученых.

1. Объемные изобразительные средства обучения

муляжи – гипсовая (парафиновая и др.) копия объекта, показывающая его морфологические признаки (набор плодов и корнеплодов, грибов и др.).

модели – мысленно представляемая или материально реализуемая система, которая, отображая или воспроизводя реальный объект исследования, способна замещать его так, что изучение модели дает новую информацию об этом объекте. Однако модель никогда не бывает тождественна оригиналу, а результаты, полученные на основе ее изучения, не могут быть механически перенесены на оригинал [6]. Примером моделей на уроках биологии могут выступать – модель цветка, глаза, ДНК и т.д. На уроках химии

можно применять модели кристаллических решеток веществ, органических соединений и др.

2. Рисованные изобразительные средства обучения

таблицы (рисованные и монтировочные), графики, диаграммы.

географические карты – карты природных зон, растительного и животного мира Земли, полезных ископаемых и др.

репродукции картин – картины палеонтологической тематики (чешский художник Здéнек Бúриан), «Портрет господина Лавуазье и его жены» (Жак-Луи Давид) и т.д.

портреты ученых биологов и химиков.

3. Знаковая символика

Знаковые модели представляют собой изображения предметов с помощью специальных знаков (символов). Они отличаются от всех других моделей полным отсутствием всякого сходства с оригиналом. Например, для решения биологических задач используется генетическая символика (♂ – женский пол, ♀ – мужской пол), а в химии – символы химических элементов, формулы веществ и уравнения химических реакций.

Вербальные средства обучения

Вербальные (словесные) – слово учителя, учебник, задания для учащихся.

Оптимальное множество взаимосвязанных между собой средств обучения, необходимых для изучения данного вопроса программы, образует своеобразный комплекс. Все компоненты этого комплекса должны быть связаны между собой содержанием и методикой изучения темы, не повторять друг друга, усиливать педагогические возможности каждого.

Таблица 14. – Способы фиксации в учебнике отдельных видов содержания

Вид содержания	Способы фиксации содержания в учебнике
Информация (знания)	Основной, дополнительный и пояснительный тексты, иллюстрации с подписями к ним, таблицы, инструктивные материалы, указатели, словари и т.п.
Способы деятельности (умения): а) по образцу; б) поисковые	Задания репродуктивного характера, тренировочные упражнения Задания творческого характера, биологические и химические задачи (расчетные и экспериментальные)
Воспитательный элемент (отношения)	Тексты и иллюстрации, обращенные к чувству учащихся, постановка нравственных и этических проблем, задания на осознание и выражение своего отношения к изучаемому материалу

Центральным, связующим компонентом комплекса средств обучения является учебник. Все остальные средства обучения должны быть тесно связаны с учебником, разъяснять и развивать идеи учебника, служить общим (с учебником) целям формирования у учащихся прочных и пластичных биологических и химических знаний, умений.

Учебник адресован ученикам, а для учителя это ориентир, который определяет глубину и логику раскрытия каждого вопроса. Современные учебники – это комплексные средства обучения, сочетающие в себе текст, иллюстрации, задания и другие структурные компоненты. В учебнике в той или иной мере отражается методика преподавания учебного предмета.

Электронные средства обучения

Электронные средства обучения – компьютерные программы и электронные ресурсы для мультимедийного сопровождения образовательного процесса (виртуальные биологические и химические лаборатории, учебные видео, презентации и т.д.).

Мультимедийная презентация – это электронное средство, требующее использования с компьютера и проекционной техники (телемонитором или проектором). Презентации выступают в качестве средства предъявления учащимся учебной текстовой, графической, видео- и аудиоинформации на учебных занятиях, а также как средство, организации деятельности учащихся на занятиях в учебном кабинете и при выполнении домашнего задания [32].

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания биологических и химических процессов [6].

Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать биологические и химические процессы, изменять условия и параметры их проведения. Такая программа создает особые возможности для реализации интерактивного обучения. Виртуальная лаборатория, как правило, содержит набор инструментов и объектов, необходимых для проведения виртуального биологического или химического опыта.

Учебное видео – вид учебных материалов, использование которых направлено на решение определенных дидактических задач. Учебное видео имеет массу дидактических возможностей; одна из них – визуализация моделей и эксперимента. К учебному видео, используемому в обучении биологии и химии, следует отнести: научно-популярные видеофильмы, учебные фильмы, видеофрагменты опытов, анимационные и мультипликационные фильмы, видеолекции, видеокейсы.

Вспомогательные средства обучения

Вспомогательные средства обучения в отличие от основных сами не являются источником учебной (биологической или химической) информации, но обеспечивают возможности для ее предъявления или передачи. К вспомогательным средствам обучения относят: технические средства обучения (статичные, динамичные), включая компьютерное оборудование и лабораторное оборудование.

В учебно-методический комплекс в качестве основных средств обучения входят: учебные программы, учебные пособия, учебники, сборники задач, дидактические материалы, рабочие тетради, сборники контрольных (проверочных) работ, учебно-методические пособия для учителей, таблицы. Могут также использоваться дополнительные пособия, компьютерные программные продукты и др.

С позиций практического использования указанные средства обучения можно разделить на 4 группы:

✓ ***Книжный комплекс***: программы и учебники, учебные и методические пособия, справочная, научно-популярная и научная литература.

✓ ***Комплекс наглядных пособий***: натуральные живые и препарированные объекты, чистые вещества (простые и сложные), плоскостные и объемные изображения натуральных объектов, ТСО.

✓ ***Комплекс учебного оборудования***: лабораторное и экскурсионное оборудование, инвентарь для ухода за растениями и животными.

✓ ***Слово учителя*** является интегрирующим средством обучения.

Сочетание средств из всех указанных выше групп должно содействовать повышению эффективности обучения учащихся.

Разработка комплекса средств обучения к уроку состоит из нескольких этапов. Первым этапом работы является анализ содержания и частных методических задач урока. Для этого учебный материал следует разбить на логические части, а из множества задач выбрать те, которые при их последовательном решении будут способствовать достижению цели урока.

На втором этапе работы к каждому информативному компоненту подбираются определенные приемы и метод обучения, которые в наилучшей степени помогли бы решить частную методическую задачу.

На третьем этапе следует провести анализ существующих средств обучения с точки зрения их соответствия содержанию изучаемого материала и частным методическим задачам. На этом этапе работы следует иметь в виду, что не всегда каждый информативный компонент содержания непременно должен быть поддержан средствами наглядности. Необходимо выделить те ситуации, когда словесно-логический способ изложения оказывается недостаточным для формирования научных понятий на данном этапе и уровне обучения.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СПЕЦИФИЧНЫЙ МЕТОД И СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

- 1. Функции биологического и химического учебного эксперимента.**
- 2. Классификация учебного эксперимента по биологии и химии.**
- 3. Демонстрационный эксперимент по биологии и химии.**
- 4. Ученический эксперимент по биологии и химии.**
- 5. Формы организации эксперимента по биологии и химии.**

1. Функции биологического и химического учебного эксперимента

Учебный эксперимент занимает ведущее место в обучении биологии и химии. Эксперимент является специфическим методом обучения биологии и химии, как учебных предметов естественнонаучного цикла. В дидактике существует мнение о том, что эксперимент не всегда является методом обучения [29]. Если он является объектом изучения, его следует отнести к содержанию, а если он нужен для усвоения какого-то другого содержания или используется с другой целью, например, для развития мышления, то он – метод обучения. Ряд методистов рассматривают эксперимент как специфический метод и средство обучения химии.

Учебный эксперимент существенно отличается от научного эксперимента. Главное отличие состоит в том, что результаты учебного химического эксперимента заранее predetermined. Учащиеся «открывают» уже давно известные в науке (биологии или химии) факты, хотя для них полученные в ходе эксперимента результаты и сделанные выводы являются принципиально новыми. Кроме этого учебный эксперимент в большинстве случаев проводится под руководством учителя, с использованием специально подготовленных инструкций и рекомендаций. В целом учебный эксперимент отличается от научного своей простотой и кратковременностью.

В процессе учебного и научного познания эксперимент сопровождается наблюдением. При этом если экспериментом является научно обоснованный и специально поставленный опыт, то наблюдение – это только целенаправленное восприятие объекта. В образовательном процессе и наблюдение, и эксперимент проводятся при руководящей роли учителя.

Учебный эксперимент призван познакомить учащихся с объектами и явлениями как живой, так и неживой природы; сформировать у них необходимые экспериментальные умения, показать позитивную роль биологии и химии в практической деятельности человека.

В процессе обучения биологии и химии эксперимент используется *с целью*:

а) иллюстрации важнейших законов и теорий, благодаря чему учащиеся знакомятся с научными фактами, которые служат опорой при формировании теоретических знаний (например, классические опыты, связанные с доказательством полупроницаемости клеточной мембраны, выяснением зависимости скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, от величины поверхности соприкосновения, от их концентрации и температуры и др.);

б) формирования представлений о важнейших биологических и химических процессах, условиях их возникновения и закономерностях протекания (например, опыты, иллюстрирующие фотосинтез, развитие проростка из семени, реакцию нейтрализации и др.);

в) ознакомления с биологическими объектами и их строением, веществами и исследования их свойств (например, лабораторный опыт, связанный с получением нерастворимых оснований, практическая работа, по получению этилена и изучению его свойств);

г) формирования экспериментальных умений и навыков, необходимых для решения различных теоретических и практических задач.

Таблица 15. – **Функции биологического и химического учебного эксперимента**

Функция эксперимента	Сущностная характеристика эксперимента
Познавательная функция	выступает источником знаний; знакомит учащихся с едиными методами исследований, применяемыми в биологии и химии; служит основой для проверки гипотез построенных на основе теории; обеспечивает наглядность в изучении биологии и химии
Воспитательная функция	является средством формирования научного мировоззрения (поскольку убеждает в истинности естественнонаучных законов и теорий); выступает средством трудового, нравственного, эстетического и экологического воспитания, воспитывает бережное отношение учащихся к материальным ценностям; оказывает сильное эмоциональное воздействие, прививая интерес к изучению биологии и химии
Развивающая функция	способствует формированию общих интеллектуальных умений; развивает наблюдательность, умение анализировать наблюдаемые явления, делать выводы, обобщать; формирует практические экспериментальные умения и развивает творческие способности учащихся

Существенная особенность учебного эксперимента заключается в том, что он используется не только в качестве источника знаний, но и оказывает позитивное влияние на воспитание и развитие учащихся, что способствует выполнению всех тех требований, которые предъявляются к биологии и химии как учебным предметам. В связи с этим можно выделить познавательную, воспитательную и развивающую *функции* использования биологического и химического эксперимента в обучении (табл. 15).

Назначение учебного эксперимента в биологии и химии связано с его дидактическими задачами. Он может использоваться при получении новых знаний; для закрепления и совершенствования знаний; при проверке знаний; в домашней работе (домашний эксперимент); на факультативных занятиях и в кружковой работе (более сложный исследовательский и занимательный эксперимент).

2. Классификация учебного эксперимента по биологии и химии

Единого подхода к *классификации* учебного эксперимента в методике обучения биологии и химии нет. Его классифицируют по разным признакам. В частности, по характеру познавательной деятельности, дидактическим целям, месту проведения, способу познания, форме проведения и способу организации.

Таблица 16. – Классификация учебного эксперимента

Признак классификации	Вид учебного эксперимента
Познавательная деятельность	иллюстративный; эвристический; исследовательский
Дидактическая цель	познавательный; совершенствующий; контролирующий
Место проведения	учебный; внеклассный; домашний
Способ познания	реальный; виртуальный; мысленный
Форма проведения	индивидуальный; фронтальный; групповой
Способ организации	демонстрационный; лабораторные работы и опыты; практические работы

Классификация учебного эксперимента по способу организации является самой распространенной. Учебные программы по биологии и химии предусматривают широкое использование разнообразных видов биологического и химического эксперимента именно в соответствии с этой классификацией. Демонстрации, лабораторные работы (опыты) и практические работы представлены в учебных программах по биологии и химии на протяжении всех лет обучения.

Любой учебный эксперимент проводится в несколько этапов: 1) обоснование постановки опыта; 2) планирование и проведение опыта; 3) оценка полученных результатов. Учебный эксперимент имеет две взаимосвязанных друг с другом стороны: технику и методику.

Техника эксперимента – это способ его выполнения, который предполагает знание экспериментатором посуды, реактивов, приборов, оборудования учебного кабинета и владение приемами работы.

Методика эксперимента – это приемы его использования, обеспечивающие учащимся усвоение знаний и формирование у них соответствующих умений. Она предполагает знание учителем общедидактических и педагогических требований, которые предъявляются к учебному эксперименту.

Специфика методов научного познания, применяемых в биологии и химии, требует широкого использования возможностей компьютера. Без применения компьютера нельзя представить и современные методы обучения биологии и химии. Компьютер стал принципиально новым средством, позволяющим сделать изучаемый материал более наглядным, моделировать сложные объекты и процессы, создать условия для активного поиска научной информации, усовершенствовать методы контроля результатов обучения и др.

Учебный эксперимент является специфическим методом и одновременно средством обучения биологии и химии. Виртуальный эксперимент – вид учебного эксперимента, где средством демонстрации или моделирования процессов и явлений является компьютерная техника. Виртуальный эксперимент разделяют на виртуальные демонстрации и виртуальные лаборатории.

Виртуальная демонстрация – компьютерная программа, воспроизводящая на компьютере динамические изображения, создающие визуальные эффекты, имитирующие признаки и условия протекания биологических (химических) процессов. Такая программа не допускает вмешательства пользователя в алгоритм, реализующий ее работу.

Виртуальная лаборатория – компьютерная программа, позволяющая моделировать на компьютере биологические или химические процессы, изменять условия и параметры их проведения. Такая программа создает особые возможности для реализации интерактивного обучения. Виртуальные лаборатории позволяют моделировать учебный эксперимент, который по каким-либо причинам невозможно реализовать в школьной лаборатории.

Компьютерные модели позволяют получать в динамике наглядные запоминающиеся иллюстрации сложных или опасных опытов, воспроизвести их тонкие детали, которые могут ускользнуть при проведении реального эксперимента. При этом пользователь может изменять временной масштаб, варьировать в широких пределах параметры и условия проведения опыта, а также моделировать ситуации, недоступные в реальном эксперименте. Важным достоинством виртуального эксперимента является то, что учащиеся могут возвращаться к нему много раз, что способствует более прочному усвоению материала [4].

3. Демонстрационный эксперимент по биологии и химии

Демонстрационный эксперимент проводится в классе у демонстрационного стола учителем или лаборантом перед всем составом учащихся. Как правило, он используется при изложении нового материала с целью создания у учащихся конкретных представлений о изучаемых объектах и явлениях. Демонстрационный эксперимент позволяет за небольшой промежуток времени сделать понятными учащимся важные для успешного изучения биологии и химии выводы или обобщения, показать им технику выполнения отдельных лабораторных приемов и операций. Одновременно учитель приучает учащихся сосредотачивать свое внимание на опыте, наблюдать изучаемый процесс во всех подробностях. Однако в ходе демонстраций у учащихся непосредственно не вырабатываются экспериментальные умения и навыки. Эту функцию выполняет ученический эксперимент. Следовательно, ученический эксперимент не может быть заменен демонстрационным.

Демонстрационный эксперимент проводится в тех случаях, когда:

- учащиеся еще не имеют навыков работы с лабораторным оборудованием (в начале изучения предмета);
- эксперимент слишком сложен для самостоятельной работы учащихся (например, при изучении биологии – опыты, доказывающие верхушечный рост корня, а на уроках химии – опыты по коррозии железа);
- опыт связан с некоторой опасностью при выполнении (например, демонстрация влажных препаратов; горение простых веществ в кислороде);
- демонстрация имеет методическую ценность при работе с относительно большим количеством веществ и единичными экземплярами крупных биологических объектов.

Требования к демонстрационному эксперименту обусловлены его использованием в качестве одного из ведущих методов обучения биологии и химии. Рассмотрим их более подробно.

1. *Наглядность* – одно из важнейших требований, предъявляемых к учебному эксперименту, которое способствует наилучшему ознакомлению с объектами изучения, биологическими и химическими процессами и явлениями. Поэтому все, что показывает учитель на демонстрационном столе, должно хорошо просматриваться. На демонстрационном столе должны

находиться только те объекты, приборы, которые рассматриваются в данный момент. Все лишнее, что может отвлечь внимание учащихся, необходимо убрать с демонстрационного стола. Каждый жест учителя должен быть тщательно продуман, его руки не должны мешать видеть происходящее. Для усиления наглядности полезно использовать дополнительные средства: подсветки, экраны (черные и белые), подставки, предметные столики для демонстраций. Большую роль в усилении наглядности эксперимента могут выполнить технические средства обучения.

2. *Простота* – одно из основных требований к демонстрационному эксперименту. Несмотря на то, что демонстрационный эксперимент проводит сам учитель, содержание и методика выполнения опыта должны быть понятны учащимся и соответствовать уровню их подготовки.

3. *Безопасность* – также относится к числу важнейших требований, предъявляемых к учебному эксперименту. При планировании, подготовке и проведении биологического и химического эксперимента необходимо уделять особое внимание соблюдению правил безопасного поведения. При постановке соответствующего эксперимента учителю необходимо делать запись о «инструктаже» – ОПБП – в классном журнале. Важно также отметить, что учитель несет полную моральную и юридическую ответственность за безопасность учащихся во время урока или на внеклассных занятиях.

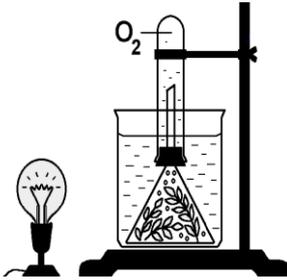
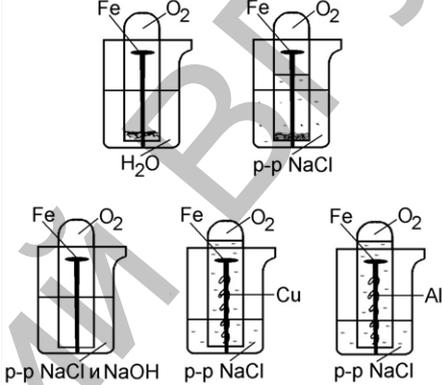
4. *Надежность* – еще одно из ключевых требований к демонстрационному эксперименту. Биологический или химический опыт, демонстрируемый учителем на уроке, обязательно должен быть результативным. Любая неудача учителя при проведении эксперимента вызывает разочарование у учащихся и подрывает авторитет учителя.

Для того чтобы избежать неудач при демонстрировании опытов, учителю следует соблюдать следующие условия:

- необходимо овладеть техникой проведения эксперимента;
- определить место эксперимента на уроке и время, затрачиваемое на демонстрирование;
- определить оптимальные условия, при которых опыт лучше всего получается;
- продумать методику объяснения результатов эксперимента.

Ни в коем случае учитель не должен фальсифицировать результаты неудавшегося опыта. Не следует также преждевременно, до проведения опыта, в ярких красках описывать предстоящий эксперимент и его результат. В этом случае в воображении учащихся может создаться столь яркая картина эксперимента, что даже если опыт удастся, она не будет соответствовать действительности и у них наступит разочарование, которое может усугубиться при частичной и тем более полной неудаче опыта.

Таблица 17. – Этапы демонстрирования биологических и химических опытов

Этап эксперимента	Биологический эксперимент «Выделение кислорода в процессе фотосинтеза»	Химический эксперимент «Коррозия железа»
Постановка цели опыта	Доказать, что зеленые растения на свету способны поглощать углекислый газ и выделять кислород	Установить влияние сред, контактов металлов на скорость коррозии железа
Описание опыта	 <p>Оборудование и реактивы: стеклянная банка, скальпель, воронка, пробирка, штатив, эл. лампа, лучинка, вода, раствор питьевой соды, элодея.</p>	 <p>Оборудование и реактивы: железные гвозди, стаканы, пробирки, медная и алюминиевая проволока, вода, хлорид натрия, гидроксид натрия.</p>
Организация наблюдения учащихся	<p>Спустя несколько дней после закладки опыта акцентируем внимание учащихся на наблюдаемых результатах</p> <p>Пробирка заполняется бесцветным газом. С помощью тлеющей лучинки доказываем, что собранный газ – кислород.</p>	<p>Стакан 1 – железо слабо прородировало.</p> <p>Стакан 2 – скорость коррозии гораздо выше, чем в первом опыте.</p> <p>Стакан 3 – скорость коррозии очень велика, образовалось много ржавчины.</p> <p>Стакан 4 – так же наблюдается коррозия железного гвоздя, алюминиевая проволока остается без изменений.</p> <p>Стакан 5 – коррозия железа в данном случае отсутствует</p>
Вывод и теоретическое объяснение	В листьях зеленых растений на свету происходит выделение кислорода	Гидроксид-ионы замедляют процесс коррозии. Алюминий для протекторной защиты использовать нельзя, так как железо разрушается как более активный металл

5. *Необходимость объяснения эксперимента.* Каждый эксперимент лишь тогда имеет познавательную ценность, когда он хорошо объяснен. Целесообразно проводить на уроке меньше опытов, но все они должны быть хорошо объяснены учащимся. В методике предметного обучения разработаны различные сочетания эксперимента с комментариями учителя. Объяснение учителя может идти параллельно демонстрации опыта. Иногда комментарий учителя дополняет наблюдения учащихся, направляя их мысль в нужное русло. Слово учителя может предшествовать эксперименту, особенно если опыт иллюстрирует изучаемые явления или свойства объекта изучения. В отдельных случаях опыт демонстрируется после его детального объяснения учителем.

Несмотря на специфику учебных предметов «Биология» и «Химия», методика демонстрации биологических и химических опытов на уроке имеет единые этапы:

- Постановка цели опыта (или проблемы, которую нужно решить). Учащиеся должны понимать, для чего проводится опыт и в чем они должны убедиться, что понять в результате проведения опыта.

- Описание объекта изучения и процесса, лабораторных приборов и установок, в котором проводится опыт, а также условий необходимых для его постановки и выполнения.

- Организация наблюдения учащихся. Учитель должен сориентировать внимание учащихся на том, что следует наблюдать и чего следует ожидать по ходу выполнения опыта.

- Вывод и теоретическое объяснение результатов опыта.

4. Ученический эксперимент по биологии и химии

Ученический эксперимент выполняется учащимися и способствует формированию у них теоретических знаний и практических (экспериментальных) умений и навыков по биологии и химии. Одновременно он является способом проверки истинности законов и теорий, закономерностей протекания физиологических процессов и химических реакций, свойств веществ, способствуя более осознанному и глубокому пониманию изучаемого материала.

Ученический эксперимент – это вид самостоятельной работы учащихся, в котором выделяют лабораторные опыты (работы) и практические работы. Все они четко прописаны в учебной программе, а, следовательно, должны быть обязательно выполнены учащимися на уроке.

Лабораторные опыты и практические работы имеют разные дидактические цели и требуют разных затрат учебного времени. Лабораторные работы (опыты) носят обучающий характер, проводятся, как правило, при изучении нового материала с целью формирования новых знаний,

а также формирования, закрепления и совершенствования практических навыков и экспериментальных умений учащихся.

Лабораторные работы (опыты) имеют некоторое сходство с демонстрационным экспериментом, поскольку они, как правило, сопровождают объяснение учителем нового учебного материала, создавая у учащихся наглядные представления о свойствах изучаемых объектов и процессах, приучая их наблюдать и анализировать наблюдаемые явления. Однако, в отличие от демонстрационного эксперимента, в ходе проведения лабораторных работ (опытов) у учащихся еще формируются и экспериментальные умения и навыки.

Техника учебного эксперимента при выполнении лабораторной работы (опыта) сводится к проведению учащимися небольшого количества операций. Естественно, это ограничивает возможности формирования у учащихся экспериментальных умений и навыков. Полноценное их формирование и совершенствование происходит при выполнении практических работ по биологии и химии. Одновременно увеличивается и доля самостоятельности учащихся при проведении биологического и химического эксперимента.

Практические работы предполагают закрепление пройденного теоретического материала, совершенствование практических умений учащихся, а также формирование навыков самостоятельного приобретения знаний по конкретным темам учебных программ. Кроме того, практические работы призваны выполнять функцию контроля сформированных у учащихся экспериментальных умений. При обучении химии по результатам выполнения практической работы в журнал выставляется каждому учащемуся, а при обучении биологии – по усмотрению учителя.

Практическая работа требует от учащихся большей самостоятельности, чем лабораторные опыты. Это связано с тем, что учащимся предлагается дома познакомиться с содержанием практической работы и порядком выполнения опытов, повторить теоретический материал, имеющий непосредственное отношение к работе. Практическую работу учащиеся выполняют самостоятельно, что способствует повышению дисциплины, собранности и ответственности.

Подготовка учащихся к практической работе осуществляется учителем не на одном уроке, который предшествует ей, а в течение всего изучения темы или раздела. На уроке, предшествующем практической работе, необходимо ознакомить учащихся с приемами лабораторной техники, проанализировать цели и содержание практической работы и увязать это с соответствующим домашним заданием. В зависимости от подготовленности класса нужно показать, как соотносить цели опыта и его результат, на какие вопросы дать ответ, чтобы сделать вывод.

При проведении практической работы учителю в первую очередь необходимо проверить теоретическую подготовку учащихся к предстоящей

работе. С этой целью предлагаются вопросы, с помощью которых учитель контролирует прочность и глубину знаний и одновременно активизирует мыслительную деятельность учащихся. Необходимость такой проверки обоснована тем, что практические умения и навыки успешно вырабатываются в том случае, если у учащихся имеется достаточная теоретическая подготовка. В этом случае более осмысленно выполняются отдельные операции и формируются прочные умения и навыки. Вопросы такой беседы должны вытекать из содержания самой практической работы.

Затем учитель проводит инструктаж по соблюдению правил безопасного поведения при проведении практической работы и отвечает на вопросы учащихся, возникшие при подготовке к уроку дома, объясняет и показывает те приемы, которые будут применяться впервые. Разъяснению техники проведения уже известных операций и приемов, с которыми учащиеся еще раз знакомятся по предписаниям к практическим работам, уделяется меньше времени. При этом значительно больше времени отводится наблюдению за выполнением этих операций в ходе работы.

Центральная часть практической работы отводится на непосредственное выполнение учащимися учебного эксперимента. По мере наблюдений или выполнения опытов, учащиеся фиксируют их результаты. В это время учитель наблюдает за их проведением учащимися, соблюдением ими требований правил безопасности и в случае затруднений оказывает им необходимую помощь. Обнаруженную ошибку не нужно спешить исправлять, надо дать ученику возможность подумать и сделать это самостоятельно.

Как правило, опыты, учащиеся выполняют парами, а отчет о проделанной работе каждый представляет отдельно. Это заставляет их вникать в суть выполняемой работы, наблюдать, делать выводы. При проведении опытов следует добиваться, чтобы каждый ученик был активным исполнителем, а не пассивным созерцателем. Только при этом условии экспериментальные умения и навыки закрепляются и совершенствуются. Оформление отчета о практической работе производится учащимися на этом же уроке. При любой форме отчета в нем должны быть краткая запись наблюдений, их объяснение и выводы.

5. Формы организации эксперимента по биологии и химии

Выделяют индивидуальную, фронтальную и групповую формы проведения ученического эксперимента. На практике наиболее часто ученический эксперимент организуется *фронтально*, а групповая и индивидуальная формы используются реже. Это объясняется тем, что организовать фронтальную работу учащихся значительно проще и в техническом и в методическом плане. Методика фронтального проведения эксперимента не отличается сложностью, поскольку предполагает последовательное выполнение учащимися конкретных операций по команде учителя. Еще одним достоин-

ством фронтальной формы организации ученического эксперимента является меньшие затраты времени на проведения работы в целом в сравнении с индивидуальной и групповой формой. Однако фронтальная форма имеет и существенные недостатки. Во-первых, это снижение самостоятельности и ответственности учащихся при проведении эксперимента, так как учитель не может проконтролировать каждого из них. Во-вторых, учащимся приходится делать вывод на основании результатов только одного опыта, что является малоубедительным. Следовательно, ограничиваться только фронтальной формой проведения ученического эксперимента методически нецелесообразно.

Групповая форма работы предполагает организацию коллективной деятельности учащихся, при которой класс делится для выполнения эксперимента на отдельные группы или пары. При формировании группы учитываются уровень знаний учащихся по предмету, направленность их познавательных интересов и психологическую совместимость. Структура урока при групповой форме включает: постановку учебной задачи перед всем классом, определение общих путей ее решения, решение частных вопросов общей задачи через групповую задачу, разбор результатов проведенного эксперимента в каждой группе, коллективное обобщение результатов всех опытов, выводы и заключения учителя. Работа групп может быть организована по-разному: в одних случаях все группы получают одинаковые задания, но внутри группы каждому ученику предлагаются отдельные вопросы, в других случаях – каждая группа работает над единым для всех учащихся заданием, но при этом должна присутствовать вариативность в его содержании. Например, изучая плесневые грибы, учащимся можно предложить вырастить плесень на различных субстратах (чай, кофе, морс, хлеб). При рассмотрении реакции нейтрализации на уроках химии, учащимся разных групп можно предложить выполнить опыт, используя для этого различные нерастворимые основания и различные кислоты.

Групповая форма организации ученического эксперимента имеет ряд преимуществ: в работе активно участвуют все учащиеся в классе, слабые и сильные ученики работают в меру своих сил и возможностей. Следовательно, изучение нового учебного материала происходит успешно. Недостатком такой формы является то, что проведение не каждого ученического эксперимента может быть организовано таким способом.

Индивидуальная форма организации ученического эксперимента в большей мере способствует развитию познавательной активности и самостоятельности учащихся. Они тщательнее выполняют опыты, чаще обращаются к учебным пособиям, внимательнее относятся к обобщениям, которые делаются в конце эксперимента. Единственным, но серьезным недостатком этой формы эксперимента является то, что большая наполняемость класса резко снижает качество работы, поскольку учителю трудно подобрать и

приготовить отдельные варианты опытов для каждого ученика и проконтролировать их выполнение.

Таким образом, несмотря на ряд сходств в организации биологического и химического эксперимента, каждый из них отличается своей спецификой. Биологический эксперимент проявляется в умении учащихся наблюдать, описывать и сравнивать объекты живой природы, процессы и явления, раскрывающие сущность теорий, законов и закономерностей биологии, как науки. Химический эксперимент знакомит учащихся с химическими процессами, свойствами веществ и методами химической науки, иллюстрируя ее экспериментально-теоретический характер.

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

- 1. Понятие системы организационных форм обучения.**
- 2. Требования к уроку биологии и химии.**
- 3. Классификация уроков биологии и химии.**
- 4. Основные этапы урока биологии и химии.**
- 5. Учебные экскурсии.**
- 6. Нетрадиционные формы урока биологии и химии.**
- 7. Подготовка учителя биологии и химии к уроку.**
- 8. Факультативные занятия по биологии и химии.**

1. Понятие системы организационных форм обучения

Формы организации обучения – представляют собой внешнее выражение согласованной совместной деятельности учителя и учащихся, осуществляемой в установленном порядке и определенном режиме. [29] Формы организации обучения регламентируют деятельность учителя и учащихся, определяют соотношение индивидуального и коллективного обучения, степень активности учеников познавательной деятельности и руководства ею со стороны учителя (Ю.К. Бабанский, 1983). В книге «Основы дидактики» под редакцией Б.П. Есипова отмечается: «Формы организации учебной работы определяются составом и временем занятий, последовательностью видов деятельности учащихся и способом руководства ими со стороны учителя». По определению Н.М. Верзилина и В.М. Корсунской, форма организации обучения – это организация учебно-познавательной деятельности учащихся, соответствующей различным условиям ее проведения (в классе, экскурсия в природу и т.п.), используемым учителем в процессе воспитывающего обучения.

История развития школы знает различные системы обучения: индивидуально-групповую, бригадную, дифференцированное обучение по способностям учащихся и т.д. Но практика показала важность урока как такового. Поэтому наибольшее распространение получила классно-урочная система обучения. Теоретические основы и ее важнейшие характеристики были обоснованы в XVII в. великим чешским педагогом Я.А. Коменским. Классно-урочной системе присущи следующие характерные черты:

- в группы (классы) постоянного состава входят учащиеся, примерно одинаковые по возрасту и уровню подготовленности к обучению. Учитель работает со всем классом (фронтально) или с группами внутри классов, давая им разные задания;
- основной формой обучения является урок, представляющий относительно законченный по содержанию и способу построения единицу образовательного процесса, занимающего 45 минут;
- весь период обучения разделен на учебные годы, четверти, триместры, учебные дни, каникулы, а занятия ведутся по единому плану и расписанию;
- учитель осуществляет руководство учебной деятельностью, объясняет новый материал, дает задания, контролирует их выполнение [22].

Достоинства классно-урочной системы: четкая организованность и упорядоченность учебной работы, организующая роль педагога, экономичность обучения – сочетаются с рядом известных *недостатков*: ограниченными возможностями индивидуального подхода, ориентацией на «среднего» ученика, работой в едином для всех темпе, преимущественно вербальным (словесным) характером деятельности, определенной искусственностью в делении всех занятий на 40–45 минутные отрезки. Указанные недостатки классно-урочной системы на протяжении веков вызывали критику и стремление к поискам более совершенных форм обучения [10]. На сегодняшний день многие из них устранены. Этому способствовала разработка и широкое использование разнообразных технологий обучения, позволяющих практически реализовать индивидуальный подход в обучении, выстраивать учащимся индивидуальные образовательные траектории. Широкое использование информационно-коммуникативных технологий исключает доминирование вербальной деятельности на уроке. Установление интеграционных связей между различными учебными предметами способствует проведению уроков на межпредметной основе и спаренных занятий. Вероятно, поэтому классно-урочная система обучения остается основной организационной формой обучения в учреждениях общего среднего образования.

В методике обучения биологии и химии установились многообразные формы организации образовательного процесса: урок, экскурсия, домашняя работа, внеурочные и внеклассные занятия.

Урок – это основная форма организации образовательного процесса с постоянным, однородным по возрасту коллективом учащихся, по определенной учебной программе, твердому расписанию и в учебном кабинете.

Экскурсия представляет собой специфическую форму организации образовательного процесса, которая проводится вне здания учреждения образования (музей, предприятие и т.д.). Целью экскурсии является накопление наглядных представлений и жизненных фактов, обогащение чувственного опыта учащихся, для установления связи теории с практикой, обучения и воспитания с жизнью.

Домашняя работа учащихся предполагает самостоятельное выполнение ими заданий вне учебного расписания без непосредственного руководства учителя. Она организуется с целью закрепление полученных на уроке знаний и умений, для самостоятельного усвоения доступного материала и дополнительной информации, а также для выполнения учащимися творческих и практических работ.

Внеурочная работа являются обязательной формой индивидуального или группового занятия проводимого учителем во внеурочное время и вне расписания. К этому виду работ относят поддерживающие и стимулирующие занятия, работу учащихся на учебно-опытном участке и в уголке живой природы, а также другие формы организации обучения.

Внеклассная работа организуется по интересам учащихся, на принципах полной добровольности и является необязательной формой проведения занятия. Внеклассные работы могут быть как индивидуальные, групповые (кружковые), и массовые (предметные олимпиады).

Урок, экскурсия, внеурочная и домашняя работы, внеклассные занятия – все они решают определенные задачи: усвоение учебного содержания, обобщение и систематизация знаний, контроль результатов обучения и т.д. Все вместе они представляют единую систему форм организации обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования. Связующим звеном в этой системе выступает урок как основная форма организации обучения.

Каждая организационная форма решает в образовательном процессе как общие, так и специфические задачи обучения. Общие – это те задачи, на решение которых направлен весь процесс биологического и химического образования. Специфические – те задачи, которые преобладают в данной конкретной форме образовательного процесса. Все формы обучения биологии и химии взаимосвязаны между собой, дополняют и развивают друг друга. Многообразие форм организации учебной деятельности позволяет сделать образовательный процесс богаче, глубже познать живую и неживую природу [29].

2. Требования к уроку биологии и химии

Любой урок представляет собой целостную и сложную систему, включающую приобретение учащимися знаний, умений, развитие их мышления и мировоззрения, воспитание чувств и личных качеств, осознание

себя как личность, формирование отношений к окружающей действительности. Умелое проведение уроков во многом зависит от понимания и выполнения определенных педагогических и методических требований, которым должен соответствовать урок. Эти требования определяются задачами общего среднего образования, закономерностями и принципами обучения.

В педагогике общие требования к уроку подразделяют на три группы (Ю.К. Бабанский): дидактические, воспитательные и организационные. К числу *дидактических требований*, как и методических, относятся:

- четкое определение образовательных задач каждого конкретного урока и его места в общей системе уроков;
- определение оптимального содержания урока в соответствии с требованиями учебной программы, целями урока и с учетом подготовки учащихся;
- выбор рациональных методов, приемов и средств стимулирования и контроля, оптимального взаимодействия их на каждом этапе урока, выбор методов, обеспечивающих познавательную активность, сочетание различных форм коллективной работы на уроке с самостоятельной деятельностью учащихся.

Воспитательные требования к уроку:

- четкая постановка воспитательных задач урока, обеспечивающих на основе приобретаемых научных знаний по биологии, формирование научной картины мира, эстетического вкуса, трудолюбия и экологической культуры;
- формирование и развитие у учащихся познавательных интересов, умений и навыков самостоятельного овладения знаниями, творческой инициативы и активности;
- соблюдение учителем педагогического такта.

Организационные требования к уроку:

- наличие продуманного плана проведения урока на основе календарно-тематического планирования;
- четкая организация урока на всех этапах его проведения;
- подготовка и рациональное использование различных средств обучения.

Выполнение перечисленных требований является необходимым условием эффективности урока по биологии и химии. Учителю должно хорошо знать эти требования, обеспечивать их выполнение при подготовке к уроку и его проведении.

3. Классификация уроков биологии и химии

В системе уроков, составляющих единство в раскрытии содержания темы, имеется большое разнообразие. Учителю важно знать, чем один урок отличается от другого и какие закономерности он должен учитывать в построении того или иного урока. Чтобы разобраться в этом, необходимо знать

типологию уроков. Вопросу типологии урока посвящено много исследований по методике биологии и химии. В качестве оснований для классификации авторы брали разные признаки (табл. 18).

Таблица 18. – Классификация уроков

Основной принцип классификации	Авторы-методисты	Виды уроков
Дидактическая цель урока	Б.П. Есипов, Г.И. Щукина, Н.Е. Кузнецова	<i>Специализированные уроки</i> (на уроке реализуется одна дидактическая цель): <ul style="list-style-type: none"> • изучение нового материала; • обобщение и систематизация знаний и умений; • контроль результатов обучения. <i>Комбинированные уроки</i> (на уроке реализуется несколько дидактических целей)
Доминирующий метод обучения	Г.И. Белов, Е.П. Бруновт, И.Д. Зверев, А.Н. Мягкова, И.Н. Казанцев	Уроки-лекции, уроки-экскурсии, уроки-беседы, уроки лабораторных и практических работ, уроки самостоятельных работ и т.д.
Основные этапы образовательного процесса	Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская, Н.А. Рыков, И.Н. Пономарева, С.И. Иванов и др.	Вводные, первичное ознакомление с материалом, образование понятий, тренировочные и др.
Содержание формируемых понятий на уроке	Н.М. Верзилин	<i>Уроки биологии:</i> анатомические, морфологические, филогенетические, экологические и др. <i>Уроки химии:</i> понятия, законы и теории общей, неорганической, органической химии
Методика проведения урока	В.С. Конюшко	<i>Традиционный урок;</i> <i>Нетрадиционный урок</i> (игровой и др.)

В тесной связи с классификацией учебных занятий целесообразно рассматривать вопрос об их структуре.

Под **структурой учебного занятия** следует понимать четко определенную последовательность его этапов, на которых решается та или иная учебная задача: подготовка к восприятию учебного материала, повторение пройденного или изучение нового учебного материала, закрепление изученного материала или его проверка. В современной педагогике считается, что учебное занятие должно иметь четкую структуру, позволяющую использовать разнообразные методы и приемы обучения на каждом его этапе. Четкая структура является важной специфической особенностью традиционного учебного занятия.

Таблица 19. – Типы уроков, их дидактическая цель и структура

Тип урока	Дидактическая цель	Структура урока
<i>Изучение (усвоение) нового материала</i>	Создать условия для осознания и осмысления новой учебной информации	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний. Первичное усвоение новых знаний. Осознание и осмысление учебной информации. Первичное закрепление учебного материала. Информация о домашнем задании. Рефлексия (подведение итогов занятия)
<i>Закрепления изучаемого материала (комплексного применения знаний и умений)</i>	Формировать знания и умения. Создать условия для применения знаний и умений в знакомой и новых учебных ситуациях	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний. Проверка домашнего задания как самостоятельный этап или – в структуре закрепления. Закрепление знаний. Применение знаний (упражнения): 1) в знакомой ситуации (типичные); 2) в измененной ситуации (конструктивные); 3) в новой ситуации (проблемные). Информация о домашнем задании. Рефлексия (подведение итогов урока). Могут использоваться элементы объяснения, разъяснения, уточнения, углубления, повторения ранее изученного материала
<i>Обобщения и систематизация знаний и умений</i>	Создать условия для систематизации изученного материала, выявления уровня овладения системой знаний и умений, опытом деятельности	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний. Систематизация и обобщение. Применение учебного материала в знакомой и новой учебных ситуациях. Проверка уровня обученности. Информация о домашнее задании. Рефлексия (подведение итогов занятия)
<i>Повторения</i>	Создать условия для воспроизведения и упрочения в памяти учащихся системы опорных знаний и умений, стимулировать поисковую деятельность	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний и умений с целью подготовки к контрольному учебному занятию или к изучению новой темы. Повторение. Информация о домашнем задании. Рефлексия (подведение итогов занятия). Необходимо точно определить границы учебного материала, выделить его основные идеи, понятия, правила, подобрать соответствующие упражнения.

<i>Контроля результатов обучения</i>	Создать условия для проверки уровня обученности, определить методику коррекции учебной деятельности учащихся	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Актуализация знаний. Проверка уровня знаний и умений, уровня познавательной самостоятельности учащихся. Информация о домашнем задании. Рефлексия (подведение итогов занятия). Важно выявлять не только знание учащимися фактического материала, но и уровень его осмысления и обобщения, умения применять приобретенные знания на практике в заданной или нестандартной ситуации
<i>Комбинированное</i>	Создать условия для осознания и осмысления блока новой учебной информации, применения их в знакомой и новой учебной ситуациях, проверка уровня усвоения системы знаний и умений	Оргмомент. Целеполагание и мотивация. Проверка домашнего задания, всесторонняя проверка знаний. Актуализация знаний. Первичное усвоение и осмысление учебного материала. Закрепление и систематизация знаний и умений. Применение знаний и умений. Проверка уровня усвоения знаний и умений. Информация о домашнем задании. Рефлексия (подведение итогов)

На каждом учебном занятии в соответствии с решением учебных задач реализуется цепочка звеньев (этапов) процесса обучения. При этом одна из поставленных учебных задач играет главную роль, а другие имеют вспомогательное значение. Основанная дидактическая цель учебного занятия указывает на тот его этап, который будет играть ведущую роль. Все остальные этапы занятия должны быть логично связаны, причем ни один из них не должен решать только «свою» задачу в отрыве от его главной задачи. Иными словами, все этапы учебного занятия должны работать на реализацию его основной дидактической цели. Рассмотрим краткую характеристику каждого типа учебного занятия и его структуру в зависимости от дидактических целей (табл. 19).

4. Основные этапы урока биологии и химии

Организационный этап

Главной задачей этого этапа является обеспечение комфортных условий для работы на учебном занятии и психологическая подготовка учащихся к обучению. На этом этапе проводятся: приветствие, проверка отсутствующих, проверка готовности учащихся к уроку, организация внимания учащихся и др. При этом у учащихся формируются умения мобилизовать себя, сосредоточиться, внутренне организовать, ответственное отношение к учебе. Иногда учителя используют эпиграфы к уроку, которые отражают его основную идею, цель, помогает организовать дальнейшую работу учащихся.

Целеполагание

Цели учебного занятия можно разбить на несколько групп:

- личностные цели – реализация и развитие индивидуальных способностей личности, осмысление целей образования с точки зрения жизненного и профессионального самоопределения;
- предметные цели – усвоение основных теоретических положений изучаемой темы: понятий, теорий, законов, закономерностей, фактов; выработка умений пользоваться простейшими приборами и лабораторным оборудованием; решение типовых задач по теме;
- когнитивные цели – познание объектов окружающей реальности, проведение эксперимента, изучение способов решения возникающих проблем; овладение навыками работы с первоисточниками;
- оргдеятельностные цели – приобретение метакогнитивных знаний, обладание метакогнитивными умениями: умение ставить цель, планировать деятельность, принимать решения.

Таким образом, на этапе целеполагания учитель триединую цель учебного занятия переводит в конкретные учебные задачи. В общем виде целью учебного занятия является усвоение нового знания, формирование способов действия, воспитания определенных личностных качеств и творческого саморазвития учащихся.

Этап проверки домашнего задания

На этом этапе необходимо проверить правильность и полноту выполнения домашнего задания всем классом, выяснить причины невыполнения задания отдельными учащимися, устранить обнаруженные в ходе проверки пробелы в знаниях и умениях, осуществить их дальнейшее совершенствование. В ходе проверки у учащихся формируется понимание того, что домашняя работа есть продолжение и неотъемлемая часть их учебной классной работы, неотъемлемая составляющая результата их учения. На этапе проверки домашнего задания используются различные формы контроля в зависимости от содержания, вида и цели домашнего задания, от отношения учащихся класса к его выполнению. Возможно применение взаимоконтроля, самоконтроля.

Этап всесторонней проверки знаний и умений

Учебно-воспитательная задача этого этапа: глубоко и всесторонне проверить знания группы учащихся, выявить причины обнаруженных недостатков в знаниях и умениях. На этом этапе одновременно происходит закрепление, уточнение и систематизация знаний и умений учащихся. У них развиваются речь, аналитичность и критичность мышления, навыки коллективной познавательной деятельности, правильного воспроизведения своих знаний и умений, способность к рефлексии своей деятельности и ее самооценки, воспитывается чувство коллективизма и сотрудничества.

Этап подготовки учащихся к активному и сознательному усвоению нового учебного материала (актуализации знаний)

Задачи данного этапа – организовать и целенаправить познавательную деятельность учащихся, подготовить их к усвоению нового материала, научить учащихся формулировать цель и выбирать конкретные средства для ее достижения. Цели и задачи учебного занятия можно сообщить в виде проблемного задания, познавательной задачи, сформулировать вместе с учащимися и др.

Этап усвоения нового учебного материала

Необходимо дать учащимся конкретное представление о ведущей идее изучаемого вопроса, изложить основные факты, явления, законы, теории, закономерности, принципы. При этом первоначально важно добиться усвоения учащимися учебного материала на уровне его воспроизведения. На основе приобретенных знаний следует выработать у учащихся соответствующие умения. В ходе освоения нового материала необходимо обучать учащихся самостоятельной деятельности по изучению и овладению содержанием этого материала. Положительные результаты могут быть достигнуты при условии использования разных способов активизации мыслительной деятельности учащихся, последующем включение их в поисковую работу, в самоорганизацию процесса учения, в творческую работу.

Этап закрепления новых знаний и умений

На этом этапе учителю необходимо организовать работу, направленную на закрепление знаний и умений, которые потребуются учащимся для самостоятельной работы по изучению нового материала. Одновременно учитель стремиться научить учащихся творчески применять полученные знания на практике в стандартных и нестандартных ситуациях.

Этап ознакомления учащихся с домашним заданием, инструктаж по его выполнению

Выполнение домашнего задания повышает прочность и применимость знаний учащихся, развивает память, автоматизирует навыки, развивает чувство долга и ответственности, самодисциплины. Этот этап включает: подведение итогов учебного занятия, мотивирование домашнего задания, инструктаж по выполнению домашнего задания, проверку того, как учащиеся поняли содержание и способы выполнения домашнего задания.

Рефлексия

Для качественного роста уровня образования необходимо опираться на рефлексивные механизмы самоорганизации учащихся и самих учителей, формировать рефлексивные осознания учебных и воспитательных действий. В широком смысле, *рефлексия* – это процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний. В ходе рефлексии прошлая деятельность выступает материалом для анализа, а будущая – как проектируемый объект. Учитель организует с учащимися беседу по

достигнутым результатам учебной деятельности, обучает их рефлексивным методикам, развивает рефлексивные способности учащихся.

Как уже отмечалось, если все обозначенные выше этапы реализуются в ходе проведения одного учебного занятия, то такое занятие называется *комбинированным*. В настоящее время в практику работы школы входит такая разновидность комбинированного занятия, как *синтетическое учебное занятие*, которое отличается от комбинированного «размытостью» этапов, более сложной структурой и более сильным развивающим влиянием на личность. В ходе синтетического учебного занятия происходит изучение нового материала на этапе актуализации опорных знаний, широко используются проблемные ситуации, самостоятельная поисковая деятельность учащихся, часто изучение нового материала органически объединяется с его закреплением. Самостоятельная работа учащихся сопровождается систематическим применением своих знаний на практике, повторением знаний и умений в новых связях и сочетаниях [2].

5. Учебные экскурсии

Под *учебной экскурсией* следует понимать любой выход учителя с учащимися из учебного заведения в природу (на производство, в музей и т.д.), если это совершается с учебной целью, причем независимо от того, на какое расстояние придется идти, насколько времени и когда. Экскурсией, будет являться и выход в «большую» природу, на предприятие, на пришкольный участок и в ближайший сквер. Повремени, экскурсия может занимать от нескольких часов до десятка минут. Она может проводиться в специально отведенное по расписанию время, а также и за счет части обычного урока.

Биологические экскурсии в природу дают возможность изучать растения и животных в их естественной среде. При этом удастся выяснить приспособленность организмов к конкретным условиям. Именно на экскурсиях наиболее ярко наблюдается связь между организмом и окружающей средой. Экскурсии придают преподаванию биологии краеведческую направленность. Они помогают расширять знания о живой природе, содействовать развитию наблюдательности и самостоятельности, интереса к живой природе, воспитывать внимательное и бережливое отношение к природе [15].

Во время экскурсий по химии учащиеся непосредственно знакомятся со свойствами и применением многих веществ и материалов, некоторые из которых они изучали на уроках химии. Наглядное восприятие химических процессов, осуществляемых на различных установках, формирует яркие представления, позволяющие развивать и углублять теоретические знания учащихся. Объектами экскурсий по химии, наряду с предприятиями химической и перерабатывающей промышленности, могут быть самые различные химические, санитарно-гигиенические, медицинские, ветеринарные ведомственные лаборатории предприятий, медицинских учреждений, водозаборных и водоочистных сооружений, объектов пищевой промышленности, животноводческие комплексы, музеи, выставки и т.д.

Велика роль экскурсий и в сфере экологического образования и воспитания учащихся. Учебные экскурсии дают возможность обратить внимание учащихся на экономические и социальные стороны реальной жизни не только по учебникам, но и на конкретных примерах. Экскурсии имеют огромное воспитательное значение, так как учащиеся знакомятся не только с объектами живой и неживой природы, техникой, приборами и установками, но и наблюдают труд людей различных специальностей и квалификации. Организация каждой экскурсии включает в себя три этапа: подготовку к ней учителя и учащихся; проведение экскурсии; оформление полученного материала [15].

В настоящее время одной из задач общего среднего образования является формирование учащихся мотивации к учению, их привлечение к процессу самостоятельного поиска знаний, разнообразие учебной деятельности, яркость и эмоциональность в подаче учебного материала. Однако стандартные (традиционные) уроки не обеспечивают комплексной реализации этих условий. Это главная причина, которая побуждает педагогов искать новые, нетрадиционные подходы к организации школьного урока [36].

6. Нетрадиционные формы урока биологии и химии

Исходя из структуры урока, все учебные занятия можно классифицировать на две группы: традиционный и нетрадиционный урок. *Традиционный урок* – учебное занятие, имеющее присущие любому типу урока строгую структуру и установленные формы совместной деятельности учителя и учащихся.

Нетрадиционный урок – это импровизированное учебное занятие, имеющее нестандартную (неустановленную) структуру. Анализ педагогической литературы позволил выделить несколько десятков вариантов нетрадиционных уроков. Их названия дают некоторое представление о целях, задачах, методике проведения таких занятий.

Ниже рассматривается возможность классификации нетрадиционных уроков в соответствии «классической» типологией по основным дидактическим целям – планируемым результатам обучения (табл. 20).

Приведенная классификация является относительной. Причины этого очевидны, т.к. вложить все варианты нетрадиционных уроков в четкую систему практически невозможно. В приведенной классификации к нетрадиционным урокам отнесены и хорошо известные варианты учебных занятий, дидактический потенциал которых используется явно недостаточно, например, повторительно-обобщающие диспуты. В связи с этим, охарактеризуем существенные особенности отдельных вариантов нетрадиционных уроков.

Повторительно-обобщающие диспуты используются давно и достаточно часто, при чем это преимущественно уроки повторения учебного материала, а не обобщения. Особенностью урока-диспута является то, что учащиеся выступают на уроке с различными точками зрения по обсуждаемому

вопросу. Тематика таких занятий довольно специфична. Например, по биологии можно провести урок на тему «Нужны ли генетически модифицированные продукты?», а по химии – «Фенолы и их влияние на окружающую среду». Как правило, уроки-диспуты следует проводить со старшеклассниками, у которых уже есть накопившийся багаж знаний и определенное мнение по обсуждаемой проблеме.

Таблица 20. – Классификация нетрадиционных уроков

Типы уроков	Варианты нетрадиционных уроков
Уроки формирования новых знаний	Уроки-лекции Интегрированные (межпредметные) уроки. Учебные конференции (пресс-конференции). Уроки-экскурсии (экспедиции, путешествия). Уроки-исследования. Уроки-инсценировки.
Уроки обучения умениям и навыкам	Практикумы. Уроки-диалоги. Деловые игры
Уроки повторения и обобщения знаний, закрепления умений	Повторительно-обобщающие диспуты. Семинары внеклассного чтения. Игровые уроки: КВН, «Что? Где? Когда?», «Поле чудес», «Счастливый случай», «Следствие ведут знатоки». Театрализованные уроки (урок-суд, урок-концерт). Уроки-конкурсы.
Уроки проверки и учета знаний и умений	Уроки-соревнования. Уроки-консультации. Зачетные уроки. Уроки-викторины. Смотр знаний. Защита творческих работ, проектов.

Интегрированные уроки способствуют формированию учащихся целостных представлений о научной картине мира, пониманию связей между явлениями в природе и обществе. Отличие интегрированного урока от традиционного урока заключается в специфике изучаемого учебного материала, содержание которого насыщено межпредметными связями. Так, например, в учебной программе по биологии присутствует целая тема, связанная с изучением химии – «Химические компоненты живых организмов», а в химии – ряд уроков, содержание, которых связано с биологией, где затрагиваются вопросы применения химических веществ и их влияния на окружающую среду и человека.

Под *уроками-исследованиями* следует понимать занятия, на которых организуется совместная деятельность учащихся и учителя, связанная с ре-

шением учащимися (при поддержке учителя) творческой, исследовательской задачи. Структура этих уроков предполагает наличие этапов, характерных для исследования в научной сфере: постановка проблемы; повторение теоретического материала, посвященного данной проблематике; подбор оборудования для исследования и практическое владение им; обработка полученных результатов, их анализ и обобщение, а так же формулировка собственных выводов. На уроках биологии и химии, например, такие исследования можно проводить при изучении вопросов экологии.

Деловая игра – это форма учебного занятия, в основу которого положена имитация рабочего процесса, моделирование, упрощенное воспроизведение реальной производственной ситуации. В деловой игре обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией. Общение в деловой игре – это не просто общение в процессе совместного усвоения знаний, но первым делом – общение, воспроизводящее общение людей в процессе реальной изучаемой деятельности. Деловая игра – это не просто совместное обучение, это обучение совместной деятельности, умениям и навыкам сотрудничества. Тематика и содержание деловых игр, как правило, вскрывают социальные, общественно значимые вопросы. Так, например, на уроках биологии при изучении вопросов генетики в 10 классе, можно провести деловую игру на тему «Генетика и медицина». На уроках химии – при изучении углеводов – можно рассмотреть роль химии, как науки, в решении энергетических проблем. В качестве интегрированного занятия по биологии и химии, можно организовать совместную деловую игру на тему «Глобальные проблемы современности с позиций биологии и химии».

Общественный смотр знаний – одна из форм проверки результатов обучения. Данный вариант проведения занятия является общественным, так как знания проверяет независимая комиссия, на таком уроке часто присутствуют гости и члены родительского комитета класса. Общественный смотр знаний можно проводить в отдельно взятом классе, в классах всей параллели, но в этом случае, комиссия должна быть одна и та же, чтобы предъявлялись одинаковые требования; можно «смотреть» группу учащихся класса или команду учащихся из параллельных классов. Итоги подводятся по среднему баллу. Общественные смотры целесообразно проводить не более 2 раз в год, по темам достаточно объемным [1].

Выделение *театрализованных уроков* связано с привлечением театральных средств, атрибутов и их элементов – при изучении, закреплении и обобщении программного материала. Театрализованные уроки привлекательны тем, что вносят в ученические будни атмосферу праздника, приподнятое настроение, позволяют ребятам проявить свою инициативу, способствуют выработке у них чувства взаимопомощи, коммуникативных умений. При подготовке таких уроков даже работа над сценарием и изготовление элементов костюмов становятся результатом коллективной деятельности

учителя и учащихся. Здесь, равно как и на самом театрализованном уроке, складывается демократичный тип отношений, когда учитель передает учащимся не только знания, но и свой жизненный опыт, раскрывается перед ними как личность. Наполнение сценария фактическим материалом и его реализация на театрализованном уроке требует от учащихся серьезных усилий в работе с учебником, первоисточником, научно-популярной литературой, что, в конечном счете, вызывает у них интерес к знаниям. Например, при рассмотрении вопросов систематики живых организмов в 7–8 классах можно организовать театрализованные представления «Царство растений», «В мире животных». Похожую постановку – «В царстве неорганических веществ» – можно организовать и на уроках химии, при изучении основных классов неорганических веществ, как с учащимися 7 класса, так и с одиннадцатиклассниками, или провести этот урок совместно.

В зависимости от планируемых целей отдельные уроки могут быть отнесены к различным типам, например, интегрированные уроки-исследования. Так, на интегрированных уроках учащиеся могут усваивать новые знания по разным учебным предметам, их нередко ведут два и даже три учителя. Однако если они проводятся на известном учащимся материале, то это скорее уроки систематизации знаний, их обобщения и повторения. То же можно сказать и об уроках-путешествиях.

Нетрадиционные уроки, особенно пришедшие из средств массовой информации, из телевидения (пресс-конференции, «круглые столы», уроки-соревнования, КВН, «Что? Где? Когда?» и др.), привлекли внимание необычностью формы, возможностью участия большого числа учащихся, состязательностью, интересным содержанием, они хорошо учитывают психологию учащихся.

Мнения учителей на нетрадиционные уроки расходятся: одни видят в них прогресс педагогической мысли, правильный шаг в направлении демократизации образования, а другие, наоборот, считают такие уроки пустой тратой учебного времени. Конечно нетрадиционные уроки, необычные по замыслу, организации, методике проведения, больше нравятся учащимся, чем будничные учебные занятия со строгой структурой и установленным режимом работы. Поэтому практиковать такие уроки следует всем учителям. Но превращать нестандартные уроки в главную форму работы, вводить их в систему нецелесообразно из-за большой потери времени, отсутствия серьезного познавательного труда, невысокой результативности [15].

Современный урок – это, прежде всего, урок, на котором учитель умело использует все возможности для развития личности ученика, ее активного умственного роста, глубокого и осмысленного усвоения знаний, для формирования ее нравственных основ. Каждый урок – это новая ступенька в знаниях и развитии учащегося, новый вклад в формирование общей культуры личности. От урока тянутся сотни связей организации внеурочной

и внеклассной работы, к содержанию и направленности методической работы учителя, к формированию новых технологий обучения и воспитания и освоению передового опыта. Урок по любому учебному предмету, а в частности по биологии и химии строится, исходя из принципа единства целей, содержания, форм, методов, средств и технологий обучения, воспитания и развития учащихся.

7. Подготовка учителя биологии и химии к уроку

Общеизвестно, что любой урок требует серьезной кропотливой предварительной подготовки. При этом нельзя подготовить и провести хороший урок вне связи его с предшествующими и последующими уроками. Поэтому следует говорить о системе уроков в рамках изучения каждой конкретной темы и всего предметного курса в целом. Таким образом, система уроков по каждой теме должна представлять собой дидактическое единство. Традиционно завершающим этапом подготовки каждого конкретного урока являлся его план или развернутый конспект урока. Однако в настоящее время в публикациях белорусских и российских ученых (Ю.В. Громько, О.Е. Лисейчиков, Н.А. Масюкова, Б.В. Пальчевский) широко используется и обосновывается термин «дидактический сценарий урока».

Более подробно рассмотрим основные характеристики дидактического сценария урока.

Полифоничность целей подразумевает и направленность урока на формирование деятельностных способностей: а) вступления в коммуникацию (целеполагание, конструирование, исследование, моделирование, схематизация, проектирование); б) понимания устных и письменных текстов; в) оперирования базовыми элементами предметного знания и его знаковыми средствами.

Создание на уроке *учебной ситуации*, или, точнее, ситуации учения/обучения, с точки зрения Н.А. Масюковой, является главным признаком дидактического сценария. В центре учебной ситуации находится осваиваемый учащимися способ деятельности, именно поэтому он должен быть максимально конкретизирован и описан в дидактическом сценарии сразу после формулировок целей урока. Сама же ситуация учения/обучения задается посредством постановки перед школьниками учебной задачи, или задания.

Вариативность – следующий признак дидактического сценария. Она фиксируется отчетливо в том случае, если этап окончательного выполнения учащимися задания с помощью сознательно освоенных средств тоже будет прописан с предьявлением вариантов практических затруднений учащихся и соответствующими вариантами действий педагога по их преодолению.

Диагностические задания призваны стать средством для распознавания педагогом вариантов складывающейся на данном уроке учебной ситуации и прогнозирования последующей. При этом диагностика направлена на

оценку: 1) уровня и предмета мотивации учащихся; 2) характера их познавательной активности; подготовленности школьников к освоению нового учебного материала; 3) групповых и индивидуальных способностей к обучению, исследованию, проектированию, анализу, обобщению, решению аналитических задач и др.

Таблица 21. – Текстовые формы представления урока

Текстовая форма представления урока	Характеристика
План урока	<ul style="list-style-type: none"> • Кратко отражает заранее намеченную учителем последовательность осуществления учебно-воспитательной работы на уроке; • Включает тему урока, его цель и задачи, а также ход урока, который представляет собой схематичное описание деятельности учителя на каждом его этапе; • Учитель в основном сосредоточивается на своей деятельности, а не на деятельности учащихся. • Деятельность учащихся подразумевается, но детально не описывается (содержит вопросы для вводной беседы, устного контроля, качественные и расчетные задачи, которые предстоит разобрать на уроке, рисунки и краткое описание техники учебного химического эксперимента и др.).
Развернутый конспект урока	<ul style="list-style-type: none"> • Является более подробным описанием и детализированным планом проведения урока; • Предопределяет осуществление учебно-воспитательной работы на уроке по одному заранее выбранному учителем пути; • Учитель, реализует единый заранее предусмотренный им методический замысел урока; • Не предполагает вариативности проведения урока, а следовательно изменения намеченного плана урока, при возникновении ситуации непонимания учащимися учебного материала.
Дидактический сценарий урока	<ul style="list-style-type: none"> • Представляет собой детальное, дидактически обоснованное описание урока, направленное на создание условий для формирования у учащихся способов и опыта деятельности при работе с учебным материалом; • Не предполагает жесткую схему проведения урока, допуская различные варианты развития учебных ситуаций, обеспечивающих активную познавательную деятельность учащихся на уроке и диагностику достигнутых результатов; • Основными характеристиками являются: полифоничность целей, наличие учебной ситуации, вариативность и наличие диагностических заданий.

Сценарное описание представляет собой четко выстроенную, но прилизительную дидактическую схему урока, включающую варианты развития учебной ситуации на уроке. Второй этап предполагает непосредственное развертывание сценарного описания в ходе реального урока. На этапе рефлексии учителю необходимо осознать и осмыслить все «смещения» и приращения, которые претерпело сценарное описание в ходе проведенного урока. На заключительном этапе должен быть выстроен собственно сам дидактический сценарий. Он призван стать формой предъявления образца педагогического действия, доработанного в ходе практической реализации сценарного описания. Таким образом, говоря о дидактическом сценарии урока речь идет не о предполагаемом (сценарное описание), а об апробированном в реальной школьной практике и доработанном учителем дидактическом описании урока [3].

8. Факультативные занятия по биологии и химии

Факультативные занятия являются особой формой организации образовательного процесса, который проводится учителем с группой учащихся по предложенной и утвержденной программе во внеурочное время на основе принципа добровольности. Целью организации факультативных занятий является повышение у учащихся интереса к изучаемым учебным предметам, углубление их предметного содержания, активизация познавательной деятельности, интеллектуальное, духовное и физическое развитие, подготовка к самостоятельному выбору, началу трудовой деятельности и продолжению образования.

В целом организация факультативов схожа с организацией уроков по предмету – занятия проводятся по утвержденным программам и расписанию, используются одни и те же методы и средства обучения. Но основным отличием факультатива от урока является то, что комплектование группы учащихся происходит на основе принципа добровольности. Направления факультативных занятий определяются запросами учащихся и их законных представителей ежегодно. Рассмотрев тематику факультативных занятий по биологии и химии, их условно можно разделить на три группы: систематические, факультативы прикладной направленности и спецкурсы.

Систематические факультативные занятия, как правило, сопровождают основной курс учебного предмета и направлены на расширение и углубление изучаемых понятий, а также более детально знакомят учащихся с методами биологической или химической науки. К такой группе занятий можно отнести следующие факультативы: по биологии – «Мир культурных растений» (VII класс), «Занимательный мир животных» (VIII класс); по химии – «Химия неметаллов и жизнь» (IX класс), «Удивительный мир органических веществ» (X класс).

Факультативы прикладной направленности находятся в меньшей зависимости от основного курса. Эти занятия имеют профориентационную

направленность. К этой группе занятий можно отнести следующие факультативы: «Биологические знания в жизни человека» (IX класс), «Подготовка к олимпиадам по химии» (VIII–IX классы) и т.д.

Спецкурс «Введение в биотехнологию» (X класс) направлен на расширение представлений учащихся об основных положениях биотехнологии и отражает связь биотехнологии с другими научными дисциплинами и отраслями промышленности.

Для организации факультативных занятий в учреждении образования учащиеся одного или параллельных классов объединяются в группу. Наполняемость групп, как правило, составляет не менее пяти учащихся. Факультативные занятия выставляются в расписание учебных занятий и проводятся до или после уроков, а также могут проводиться в шестой школьный день. Продолжительность факультативного занятия не должна превышать 45 минут. Основанием для зачисления обучающихся в группу для получения знаний на факультативной основе является письменное заявление родителей (или лиц, их заменяющих). Администрация школы контролирует выполнение программ факультативных курсов, посещаемость, соблюдение расписания и ведение документации.

КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ

- 1. Понятие о контроле и качестве биологического и химического образования с позиции компетентностного подхода.**
- 2. Виды и формы контроля результатов обучения биологии и химии.**
- 3. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам**

1. Понятие о контроле и качестве биологического и химического образования с позиции компетентностного подхода

Под *качеством биологического и химического образования* понимается внешняя и внутренняя определенность процесса и результата биологического и химического образования (его уровней, компонентов, свойств, стадий, этапов развития), отражающая соответствие заданным критериям фактического и достигнутого (воплощенного в деятельности и личности) и обнаруживаемая через свои свойства в процессе его функционирования [26].

Контроль результатов обучения является важнейшей и неотъемлемой частью обучения биологии и химии. Контроль результатов обучения – это сложный и многогранный процесс, важный и для учителя, и для учащихся.

Контроль знаний стимулирует систематическую работу учащихся с учебным материалом. Учителю он позволяет увидеть просчеты и достижения в методике обучения предмету. Во время контроля особенно удобно осуществлять дифференцированное обучение и индивидуальный подход к учащимся. Таким образом, благодаря контролю знаний и умений учащихся реализуется обратная связь от учеников к учителю, позволяющая оперативно регулировать ход учебного процесса.

Контроль результатов обучения – это определение состояния качества предметных знаний, умений и ценностных ориентаций каждого учащегося и всего класса в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и программы по учебному предмету. Таким образом, именно контроль результатов обучения позволяет судить о качестве биологического (химического) образования учащихся.

Контроль результатов выполняет все функции, присущие процессу обучения в целом, и имеет четко выраженное образовательное, воспитывающее и развивающее воздействие. Выделяют следующие **функции контроля результатов обучения**:

- *контролирующая* – состоит в выявлении состояния знаний и умений учащихся по предмету, предусмотренных учебной программой и соответствующих данному этапу обучения;
- *обучающая* – заключается в совершенствовании проверяемых биологических и химических знаний и умений, их систематизации;
- *ориентирующая* – состоит в ориентации учителя и учащихся о результатах учебного труда, достижении поставленных целей общего среднего образования по предмету;
- *воспитывающая* – реализуется в воспитании у учащихся чувства ответственности за свой учебный труд, трудолюбия, в формировании честности, настойчивости, взаимопомощи;
- *развивающая* – состоит в развитии у учащихся мышления, речи, внимания и памяти.

Следовательно, контроль результатов обучения имеет важное значение не только для учителя, но и для учащихся.

Для учителя результаты контроля обучения позволяют:

- провести всесторонний анализ результатов учебного труда;
- обнаружить недостатки и недочеты в процессе обучения биологии и химии;
- оказать своевременную помощь учащимся в устранении пробелов;
- предупредить неуспеваемость учащихся по биологии и химии;
- достигнуть высокого качества биологического и химического образования учащихся.

Для учащихся контроль результатов обучения способствует:

- систематическому изучению предмета и самоконтролю в учебе;

- формированию ответственного отношения к учебе, мотивации изучения химии;
- укреплению воли и упорства в процессе преодоления трудностей;
- формированию критического отношения к результатам учебного труда
- достижение успехов в изучении биологии и химии.

На современном этапе качество естественнонаучного образования рассматривается с позиции компетентностного подхода. Компетентностный подход – это методологический подход, при котором определение целей, отбор содержания, организация образовательного процесса и оценка его результатов осуществляется на основе формируемых у обучающихся компетенций.

Компетенция – совокупность знаний, умений, способов и опыта деятельности.

Компетентность – интегративное качество личности, характеризующее степень овладения той или иной компетенцией, выраженность компетенции.

Группы формируемых у обучающихся компетенций:

- предметные – определяются спецификой конкретного учебного предмета (химии, биологии);
- общепредметные – относятся к учебным предметам одного цикла (естественнонаучного или гуманитарного);
- метапредметные (ключевые) – определяются общим содержанием образования.

Метапредметные компетенции:

- владение основами изучаемых наук как средством осознанного восприятия и понимания научной картины мира;
- способность к использованию полученных знаний для осуществления универсальных учебных действий, применения в различных сферах деятельности;
- потребность к непрерывной образовательной деятельности, выстраивание собственной образовательной траектории;
- умение реализовывать познавательные потребности в ходе образовательного процесса, самостоятельной работы, личного и виртуального общения с педагогами, другими людьми;
- умение осуществлять самооценку и оптимизацию результатов своей деятельности;
- владение навыками экологического мышления, применение их с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности себя и окружающих.

Предметные компетенции прописаны в учебных программах изучаемых предметов и сформулированы в требованиях к результатам учебной деятельности учащихся. Основной составляющей предметных компетенций являются знания и умения учащихся. Овладевая знаниями и умениями, учащиеся

накапливают соответствующий опыт деятельности, который является еще одной составляющей предметных компетенций. Рассмотрим это на примере требований к знаниям и умениям учащихся по биологии и химии при изучении темы «Белки» (табл. 22).

Таблица 22. – Сравнительная характеристика требований к знаниям и умениям учащихся по биологии и химии при изучении темы «Белки»

Биология. 11 класс Тема «Химические компоненты живых организмов»	Химия. 10 класс Тема «Азотсодержащие органические соединения»
<p>знать: состав и строение белковых макромолекул; многообразие и свойства белков; белки, входящие в состав организмов, их функции. понимать сущность: структурной организации и денатурации белков.</p>	<p>знать: состав и строение белковых макромолекул; химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции; области применения и биологическую роль белков. понимать сущность: первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белков</p>
<p>уметь: <i>называть</i> незаменимые и заменимые аминокислоты. <i>объяснять:</i> строение белков: образование пептидов и полипептидов; значение белков исходя из их функций для живых организмов</p>	<p>уметь: <i>называть:</i> изученные качественные реакции на белки и аминокислоты; области практического использования аминокислот и белков; функциональные группы, типы химических реакций, физические химические и свойства аминокислот и белков <i>определять:</i> принадлежность органического соединения к аминокислотам и белкам по структурной формуле; типы химических реакций -аминокислот и белков по уравнениям; белки (экспериментально по качественным реакциям); <i>различать:</i> структурные и скелетные формулы -аминокислот и белков; типы изученных химических реакций -аминокислот и белков по уравнениям и схемам</p>

Компетентностный подход усиливает деятельностную и практико-ориентированную составляющую процесса обучения, однако при этом не отрицает огромную роль знаний.

В процессе обучения биологии и химии уделяется особое внимание формированию у учащихся целого комплекса качеств знаний:

- *Полнота* определяется объемом усвоенного учебного материала по естественнонаучным учебным предметам.

- *Глубина* характеризует степень использования основных теоретических положений, научных понятий при объяснении конкретных явлений и фактов.

- *Систематичность* определяется числом связей изучаемого материала по естественнонаучным учебным предметам с уже известными сведениями, т.е. отражает восприятие одних знаний как базовых по отношению к другим (новым) знаниям.

- *Системность* означающая функционирование в сознании обучающихся системы научных знаний по естественнонаучным учебным предметам со всеми их фактами, понятиями, связями, законами и теориями.

- *Оперативность* предусматривает способность использовать естественнонаучные знания.

- *Гибкость* проявляется в нахождении вариативных способов применения знаний по естественнонаучным учебным предметам в различных ситуациях

- *Конкретность и обобщенность* проявляется в способности обобщать отдельные научные факты и использовать обобщенное естественнонаучное знание в конкретном случае.

- *Развернутость и свернутость* определяется способностью выразить совокупность знаний по естественнонаучным учебным предметам во всей их полноте и иерархии, а также способностью выразить эти знания компактно в сжатой форме.

- *Осознанность* предполагает понимание характера и механизмов установления логических и причинно-следственных связей (рядоположенности и соподчиненности, степени их существенности), доказательности и сферы применения естественнонаучных знаний.

- *Прочность* характеризуется длительностью сохранения естественнонаучных знаний в памяти обучающегося, способностью их воспроизвести или вывести при необходимости.

- *Направленность* предполагает раскрытие приоритетных связей естественнонаучного знания с различными областями науки, культуры, производства (культурологическая, экологическая, валеологическая, эстетическая, профессиональная направленность).

При обучении биологии и химии у школьников происходит формирование общеинтеллектуальных и предметно-специфических (биологических или химических) умений. Для оценки качества интеллектуальных умений могут быть использованы показатели: *существенность* (умения логически последовательно и компактно излагать свои мысли), *обобщенность*

(умения интегрировать знания, оперировать межпредметными категориями и осуществлять перенос знаний), *доказательность* (умения применять знания для объяснения фактов и обоснования выводов).

Для оценки *качества предметно-специфических умений*, целесообразно разделить их на группы [25] (табл. 23).

Таблица 23. – Основные группы предметно-специфических умений по биологии и химии

Группы умений	Характеристика
<i>Организационно-предметные</i>	умения готовить рабочее место в кабинете, подготовиться и выполнить разнообразные задания по предмету
<i>Содержательно-интеллектуальные</i>	умения применять специфические методы биологической и химической науки, использовать законы и теории
<i>Информационно-коммуникативные</i>	умения извлекать биологическую и химическую информацию при чтении формул, схем, текстов
<i>Предметно-экспериментальные</i>	умения планировать и выполнять биологический и химический эксперимент, собирать и разбирать оборудование и приборы, сравнивать и описывать объекты, получать и доказывать наличие веществ
<i>Расчетно-вычислительные;</i>	умения решать качественные и расчетные задачи различными способами с использованием вычислительной техники
<i>Оценочные</i>	умения дать оценку объектам окружающего мира и последствиям их использования с точки зрения химии и биологии
<i>Изобразительно-графические</i>	умения представлять биологические и химические объекты и знания о них, используя различные формулы, схемы, аналогии, графики и другие изображения
<i>Конструктивно-моделирующие</i>	умения создавать новые приборы, аппараты, установки, модели, макеты биологических и химических объектов
<i>Самообразовательные</i>	умения самостоятельно осуществлять поиск биологической и химической информации по литературным источникам и в сети Internet, проводить наблюдения, домашний эксперимент и интерпретировать полученные результаты

Таким образом, о качестве биологического и химического образования можно судить на основании того, на сколько сформированы у учащихся указанные выше знания, умения и ценностные ориентации. Для получения такой информации осуществляется контроль результатов обучения.

2. Виды и формы контроля результатов обучения биологии и химии
В зависимости от выполняемой дидактической функции в методике обучения биологии и химии можно выделить следующие **виды контроля** результатов обучения: *предварительный, текущий, тематический, итоговый, взаимоконтроль и самоконтроль*. Условно эти виды контроля

можно разделить на две группы: основной и дополнительный контроль. Основным контролем результатов обучения являются тематические контрольные работы, которые запланированы в календарно-тематическом планировании по учебному предмету. К такой группе относятся тематический и итоговый контроль.

Тематический (или периодический) контроль проводится после изучения какой-либо крупной темы раздела учебного предмета, как правило, в конце четверти или полугодия. Данный вид контроля проводится только в письменной форме в виде контрольной работы и предполагает обязательное выставление отметки каждому ученику, присутствующему на уроке.

Итоговый контроль завершает процесс изучения предмета в учебном году и проводится только в письменной форме в виде итоговой контрольной работы с обязательным выставлением отметки каждому ученику, присутствующему на уроке. В отличие от тематического контроля итоговый может содержать задания по темам за весь учебный год.

Предварительный, текущий, взаимоконтроль и самоконтроль являются дополнительными видами контроля результатов обучения биологии и химии. Их основная функция связана с накоплением отметок и выведением итогового балла по учебному предмету за четверть (полугодие или триместр). Рассмотрим эти виды контроля более подробно.

Предварительный контроль осуществляют с целью установления исходного уровня знаний и умений учащихся по предмету. Этот вид контроля обычно применяют в начале учебного года или перед изучением новой темы.

Например, приступая к изучению биологии в 7 классе учитель может провести фронтальный опрос учащихся по вопросам:

Назовите признаки живого.

Сравните живые организмы с неживыми?

Что является наименьшей единицей живого?

Назовите основные компоненты клеток животных и растений... др.

На уроках химии, прежде чем приступить к изучению отдельных групп элементов (щелочные металлы, галогены и др.), целесообразно провести актуализацию знаний по темам «Строение атома и систематизация химических элементов», «Химическая связь» и «Электролитическая диссоциация»:

Из каких частиц состоит атом? Дайте их характеристику.

Какие элементы относят к группе щелочных металлов и галогенов?

Охарактеризуйте основные виды химической связи. В чем их сходство и различие? и др.

Текущий контроль проводится учителем на протяжении всего учебного года с целью отслеживания (своеобразного мониторинга) качества усвоения учащимися учебного материала по предмету. Текущий контроль может быть проведен как в устно, письменно или при помощи компьютера. Отметка учащемуся, при таком виде контроля, может быть выставлена по

усмотрению учителя (при этом учитель должен учитывать накопляемость отметок учащихся). В ходе текущего контроля непременно определяется и состояние практических умений учащихся по предмету. В этом случае данный контроль осуществляется экспериментальным способом в виде практической работы с обязательным выставлением отметки.

Взаимный контроль проводится учащимися при работе в парах или группах. При организации взаимоконтроля каждой паре (группе), сидящей за одним столом, выдают опросный лист, в котором содержится 10–14 небольших вопросов. На каждый из них можно ответить одной-двумя фразами. Ученики задают эти вопросы друг другу и по очереди отвечают на них. На половину вопросов отвечает один из сидящих рядом учеников, а на другую половину – другой. Иногда между учениками возникает дискуссия, которая может быть разрешена либо при помощи учебника, либо листа с готовыми ответами, который выдают ученикам по окончании работы (через 7–10 мин.). Правильные ответы получают, таким образом, подкрепление. Во время взаимоконтроля учитель может вмешаться в работу любой пары и проверить состояние подготовленности учащихся к уроку. Взаимоконтроль может проводиться не только в устной или письменной форме, но и экспериментально.

Самоконтроль осуществляется конкретным учеником при подготовке домашнего задания в соответствии с вопросами и заданиями к параграфу (текущий самоконтроль), к контрольной работе (тематический и итоговый самоконтроль). Учитель также вправе предложить учащимся дома самостоятельно теоретически проработать задания экспериментального характера при подготовке к лабораторной или практической работе. Кроме всего выше изложенного, при подготовке по биологии и химии в домашних условиях учащиеся могут использовать различные компьютерные программы контролирующего характера. Таким образом, самоконтроль учащихся можно организовать устным, письменным, экспериментальным и компьютерным способом.

Самоконтроль формирует у учащихся умение предвидеть результат своих действий и сопоставлять с ним реально полученные результаты. Навыкам самоконтроля необходимо постепенно и терпеливо обучать учащихся, постепенно расширяя спектр использования этих умений. Важно, чтобы ученик не просто сверял свои результаты с готовым ответом, а получил в свое распоряжение методы самоконтроля. Он должен понять, как действовать, чтобы проверить правильность полученного результата, а не просто его получить. Более того, не просто убедиться в правильности, но еще и доказать это другим, убедить их в правильности своих действий. Другими словами, навыки самоконтроля – это прямой путь к развитию самостоятельности, формированию убеждений, т.е. к развитию личности учащегося.

Рассмотрим основные **методы контроля** результатов предметного обучения биологии и химии – *устные, письменные, экспериментальные и компьютерные* (табл. 24–26).

Таблица 24. – Методы устного контроля

Метод контроля	Характеристика метода контроля
<i>Индивидуальный опрос</i>	Предполагает вопросно-ответную форму работы учителя с учащимся, как на рабочем месте, так и у доски. Проводится для проверки домашнего задания, подготовки к восприятию нового материала, закрепления и совершенствования знаний, проверки усвоения нового материала. Является наиболее простым и распространенным методом контроля на традиционном уроке
<i>Фронтальная контролирующая беседа</i>	Основывается на кратковременной беседе учителя с учащимися всего класса. При этом задаваемые вопросы должны иметь логическую последовательность, а ответы на них быть краткими. Как правило, такую беседу учитель использует при проведении предварительного контроля
<i>Зачет</i>	Предусматривает выявление уровня знаний и умений учащихся во время беседы, при которой ученику предоставляется возможность более длительно и обстоятельно ответить на вопросы учителя. Зачет проводят в конце изучения какой-либо большой и сложной темы. Он дает полное и точное представление об уровне обученности каждого ученика, однако отнимает много времени
<i>Семинар контролирующего типа</i>	Предполагает выступление учащихся по предварительно проработанным дома вопросам и заданиям и последующее их обсуждение со всеми учащимися класса

Таблица 25. – Методы письменного контроля

Метод контроля	Характеристика метода контроля
<i>Предметный диктант</i>	Предполагает только два варианта ответа на поставленный вопрос: «да» или «нет», либо альтернативные утверждения (химический элемент / простое вещество; растительная клетка / животная клетка и др.) Проводится для проверки домашнего задания или проверки усвоения нового материала. Является наиболее простым и удобным методом контроля на традиционном уроке
<i>Письменное тестирование</i>	Является бумажным аналогом компьютерного тестирования. Представляет собой систему лаконично и точно сформулированных стандартизированных заданий, на которые в течение ограниченного времени необходимо дать краткие и точные ответы, оцениваемые по системе баллов. Этот метод может быть использован на любом этапе традиционного урока
<i>Самостоятельная проверочная работа</i>	Представляет собой небольшую по объему письменную работу на 10–15 мин. урока, содержание которой может быть дифференцировано по уровню сложности. Такая работа проводится в конце изучения небольшой темы и относится к виду текущего контроля
<i>Контрольная работа</i>	Является обязательной формой тематического или итогового контроля. Содержание контрольной работы охватывает весь наиболее важный материал контролируемой темы, поэтому задания должны быть едиными для учащихся всех уровней развития. Данная работа должна занимать весь урок – 45 мин., а так же предполагает наличие предварительной подготовки и коррекции результатов обучения

Таблица 26. – Методы экспериментального контроля

Метод контроля	Характеристика метода контроля
<i>Индивидуальный эксперимент у доски (домашних условиях)</i>	Предполагает выполнение экспериментального задания у доски с обязательным обсуждением результатов и выставлением отметки. Результаты домашнего эксперимента и отчет о выполненной работе оцениваются по усмотрению учителя
<i>Лабораторная работа (опыт)</i>	Носит в большей степени обучающий характер, проводится, как правило, при изучении нового материала с целью формирования новых знаний, а также формирования, закрепления и совершенствования практических навыков и экспериментальных умений учащихся. Отметка за данную работу выставляется по усмотрению учителя и должна носить стимулирующий характер
<i>Практическая работа</i>	Предполагает закрепление пройденного теоретического материала, совершенствование и контроль практических умений учащихся. Данная работа предполагает обязательное выставление отметки каждому учащемуся

Компьютерная форма контроля является наиболее современной. Особенно часто учителя биологии и химии используют компьютерное тестирование и контролирующие компьютерные программы. Компьютерный контроль может сочетать в себе различные вопросы и задания тестового типа, виртуальные лабораторные работы и др. (рис. 6, 7).

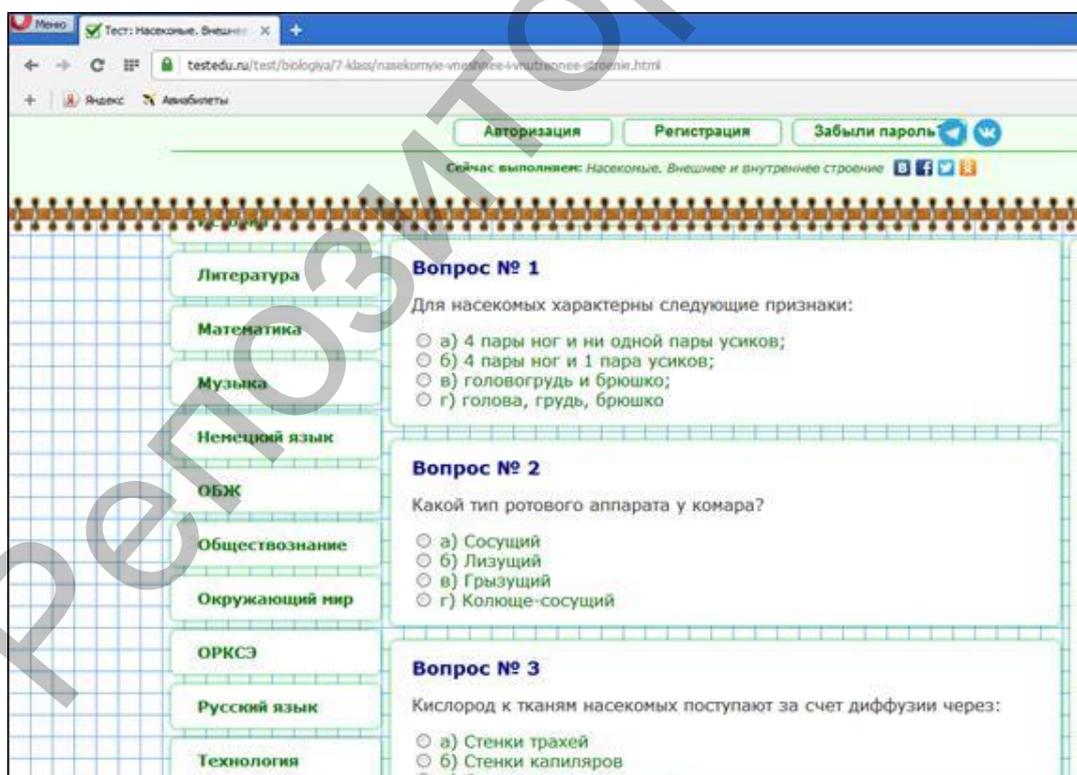


Рис. 6. – Компьютерное тестирование по биологии «Внешнее и внутреннее строение насекомых»

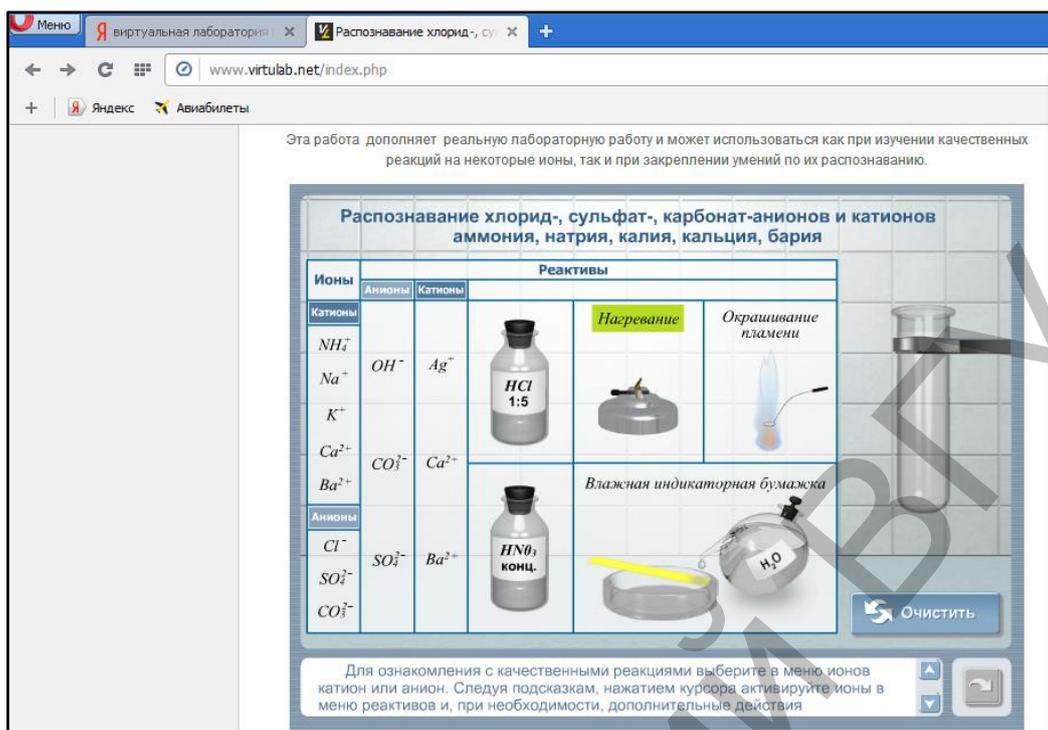


Рис. 7. – Компьютерная виртуальная лаборатория по химии

Для организации письменного, экспериментального и компьютерного контроля результатов обучения учителя используют задания разного типа. Наиболее распространенными из них являются *тестовые и графические задания, задачи, а также задания свободного ответа*.

Тестовые задания представляют собой познавательные задания стандартизированной формы, применяемые с целью установления обратной связи, закрепления, повторения, систематизации и контроля. На конкретных примерах рассмотрим основные типы тестовых заданий по биологии и химии.

Тестовое задание на группировку представляет собой задание в форме перечня биологических или химических объектов, которые необходимо «рассортировать» по определенным заданным признакам. Например:

Распределите животных (гадюка, грач, канюк, окунь, тритон обыкновенный, жаба серая, уж, веретеница, плотва, судак, лось, волк, стриж, иволга, ящерица прыткая) согласно известным вам классам позвоночных.

Распределите вещества $NaOH$, CaO , HF , P , Na , CO , H_2SO_4 , NH_3 , Fe , F_2 , Cl_2 , $HClO_4$, $NaCl$, H_3PO_4 , Na_2SO_4 , Na_2CrO_4 , $Na_2Cr_2O_7$ согласно известным вам типам связи.

Тестовые задания с выборочными ответами представляют собой задания, включающие готовые ответы, из которых учащиеся должны сделать правильный выбор. Например:

В состав свободной задней конечности лягушки входят:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| а) бедро, голень и стопа; | в) тазовые кости, бедро и голень; |
| б) плечо, предплечье и кисть; | г) ключица, лопатка и коракоид. |

Укажите ряд элементов, образующих высшие оксиды с общей формулой ЭО.

- а) С, Si, Ge ;
б) Ва, Sr, Ca;

- в) В, Al, Ga;
г) Р, N, As.

Тестовое задание на сличение (установления соответствия) – это задание, состоящее из связанных друг с другом по содержанию данных, размещенных в двух столбцах под разными порядковыми номерами. При составлении подобных тестовых заданий необходимо, чтобы один столбец состоял из лаконично сформулированных предложений, другой – из слов, биологических (химических) терминов, знаков, схем и т.п. Число предложений может составлять от 5 до 15, а количество данных во втором столбце может быть на 2–3 больше, чем в первом. Например:

Установите соответствие между названием ткани и ее местонахождением в организме человека.

Название ткани	Местонахождение ткани
А) Многослойный эпителий	1) Поверхность суставов
Б) Железистый эпителий	2) Сухожилия, связки
В) Плотная соединительная	3) Эпидермис
Г) Хрящевая	4) Желудок
Д) Нервная	5) Кора головного мозга
Е) Гладкая мышечная	6) Сердце
Ж) Поперечно-полосатая мышечная	7) Лимфа
З) Жидкая соединительная	8) Щитовидная железа

Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое в данной реакции является окислителем.

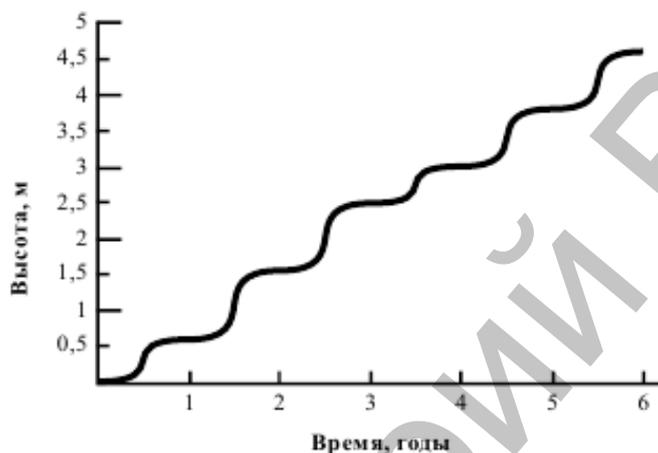
Уравнение реакции	Вещество
А) $2\text{Sb} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{SbCl}_3$	1) Sb
Б) $2\text{HCl} + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + 2\text{HCl}$	2) Cl_2
В) $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 10\text{HI} = \text{SbI}_3 + 2\text{I}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$	3) FeCl_3
Г) $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$	4) Sb_2O_3
	5) HI
	6) I_2

Графические задания основываются на использовании учителем карточки с графиком биологического (химического) процесса или с иллюстрацией объекта изучения, прибора и т.д., на которой учащиеся должны отметить соответствующие обозначения или дорисовать недостающие элементы. Как правило, такие карточки используются для выявления уровня сформированности умений у учащихся. В зависимости от своего содержания гра-

фические задания могут быть двух типов: собственно графические и иллюстративные.

Собственно графические задания основываются на использовании изображения графика какого-либо биологического (химического) явления или процесса. Например:

На графике показан рост древесного растения умеренного климата в течение нескольких лет.



1. Определите максимальную высоту растения на третий год жизни.
2. Как можно объяснить наличие периодов в жизни растения, когда его рост в высоту резко замедлялся?

Как будет изменяться электрическая проводимость раствора гидроксида кальция, если через раствор пропускать углекислый газ (рис. 1)? Представьте это в виде графика зависимости электропроводности раствора (L) от времени пропускания CO_2 (t) (ответ на рис. 2).

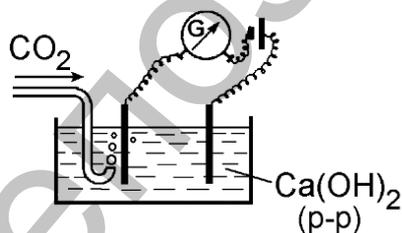


Рис. 1

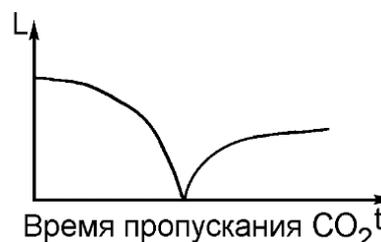
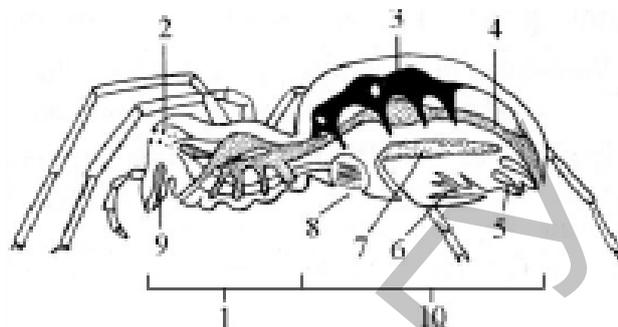


Рис. 2

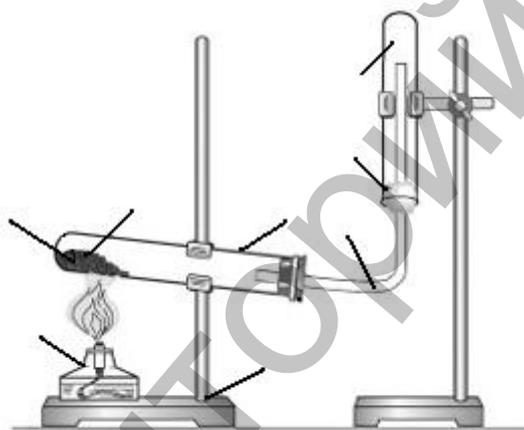
Иллюстративные задания связаны с зарисовкой биологического или химического объекта, прибора, оборудования и т.д. Также учащимся можно предложить уже готовый рисунок, чтобы отметить на нем соответствующие условные обозначения. Например:

На схеме строения паука крестовика обыкновенного укажите следующие обозначения:

1. ____ .
2. ____ .
3. ____ .
4. ____ .
5. ____ .
6. ____ .
7. ____ .
8. ____ .
9. ____ .
10. ____ .



На рисунке прибора для получения аммиака подпишите названия лабораторного оборудования и формулы веществ, указав их агрегатное состояние:



Предметные задачи – задания, условие которых включает конкретный вопрос, построенный на предметном содержании биологии (химии), познавательную информацию или проблемную ситуацию, а также требования к ответу. Процесс решения задачи в методологическом аспекте предполагает переход от абстрактного к конкретному, связь общего с частным. Использование биологических и химических задач в процессе обучения выполняет не только огромную образовательную роль, но и оказывает позитивное влияние на воспитание и развитие учащихся. Решение задач позволяет установить: насколько учащиеся усвоили изучаемый предметный материал, соотнести результаты обучения с поставленными целями. В методике биологии и химии принято классифицировать задачи на два типа: *качественные и расчетные*.

Качественные задачи представляют собой предметные задания, выполнение которых основано на практическом применении учащимися знаний основных биологических и химических понятий, законов, теорий, фактического материала, но не требует количественных расчетов. Например:

У кур оперенные ноги доминируют над голыми и определяются геном, локализованным в аутосоме, а пестрый окрас оперения доминирует над белым и определяется геном, локализованным в Z-хромосоме. При скрещивании пестроокрашенного петуха с оперенными ногами и белой курицы с оперенными ногами получено потомство с различным сочетанием обоих фенотипических признаков. Определите процент особей с голыми ногами и пестрым оперением среди самок данного потомства, учитывая, что женский пол является гетерогаметным и расщепление соответствовало теоретически ожидаемому.

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ, содержащие ионы Ca^{2+} , OH^- , SO_4^{2-} , H^+ . О них известно следующее: – при добавлении к содержимому пробирок 1 и 4 раствора карбоната натрия из пробирки 1 выделяется негорючий газ, в пробирке 4 выпадает белый осадок; – при добавлении к содержимому пробирок 2 и 3 нитрата аммония из пробирки 2 выделяется газ (н.у.) с характерным запахом, в пробирке 3 изменений не наблюдается. Определите указанные ионы и установите соответствие между каждым ионом и номером пробирки.

Расчетные задачи по биологии и химии также способствуют более глубокому пониманию, усвоению и применению учащимися биологических и химических понятий, законов, теорий и фактов. Однако особая роль расчетных задач заключается в том, что именно они отражают количественную сторону биологии и химии. Например:

Какую массу (т) кормовой свеклы нужно заготовить хозяину для откорма бычка массой 40 кг до 340 кг? В 1 кг свеклы запасено 500 ккал энергии, а в 100 г биомассы бычка – 100 ккал. Переход энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом 10 %.

При окислении насыщенного альдегида массой 8,8 г, содержащего одну альдегидную группу в молекуле, избытком аммиачного раствора оксида серебра(I) образовалось серебро массой 43,2 г и одноосновная карбоновая кислота. Рассчитайте массу (г) полученной кислоты.

Задания свободного ответа требуют от учащихся не только правильного изложения учебного материала, но формируют у них биологический и химический язык. Такие задания предполагают свободный ответ в виде текстового изложения на поставленные вопросы:

1. Укажите сходства и различия растительной и животной клетки. Дайте этому пояснение.

2. Опишите сходства и различия ковалентной полярной и неполярной связи. Ответ обоснуйте.

Также учащимся можно предложить ответить на поставленные вопросы в виде заполнения таблицы:

1.

Растительная клетка	Животная клетка

2.

Ковалентная полярной связь	Ковалентная неполярной связь

Задания на дополнение представляют собой предложения, в которых пропущены цифры, формулы, ключевые слова и т.д., отмеченным точками или прямой линией. Например:

1. Свиной цепень не имеет _____ А) системы. 2. Свины заражаются цепнем, заглатывая его _____ Б). 3. В кишечнике свины из яиц развиваются _____ В), имеющая шесть хитиновых _____ Г). 4. Они проникают в _____ Д) и превращаются в _____ Е). 5. Свиныя – это _____ Ж) хозяин цепня.

а) Все окружающее нас и существующее помимо нашего сознания есть _____ 1.

б) Ее можно разделить на два вида: _____ 2 и _____ 3.

в) Химия – это наука о _____ 4 и их _____ 5 и т.д.

Задания на установление последовательности представляют собой познавательные задания, целью которого является установление правильной последовательности логических операций, практических действий, расчетов и т.д. Например:

Составьте последовательность стадий жизненного цикла щитовника мужского, начиная со стадии взрослого листостебельного растения:

1) спора; 2) зигота; 3) заросток; 4) зародыш; 5) половые клетки.

Расположите вещества углерод, бор, кислород, фтор, литий, бериллий, азот в порядке возрастания их окислительных свойств.

3. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам «Биология» и «Химия»

В Республике Беларусь оценка результатов учебной деятельности учащихся осуществляется по десятибалльной системе («1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» и «10» баллов). В таблицах 23 и 24 указаны показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся по биологии и химии при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы [23].

При оценке результатов учебной деятельности учащихся учитываются допущенные *существенные* и *несущественные* ошибки.

К категории *существенных* ошибок относятся ошибки, свидетельствующие о том, что учащийся не усвоил основной учебный материал, не умеет оперировать им и применять его при выполнении биологического (химического) эксперимента и решении задач.

К категории *несущественных* ошибок относятся грамматические ошибки в терминах, отдельные ошибки вычислительного характера, небрежное выполнение биологических и химических записей.

Шкала 1

Шкала, определяющая максимальное количество баллов за каждое задание, если самостоятельная или контрольная работа содержит 5 заданий.

Номер задания	Максимальное количество баллов за выполнение задания
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
Суммарный максимальный балл за выполнение всех заданий: 30	

Шкала 2

Шкала перевода суммарного количества баллов, полученных учащимся за выполнение самостоятельной или контрольной работы, которая содержит 5 заданий.

Количество баллов, полученных учащимся	Отметка по десятибалльной шкале оценки результатов учебной деятельности учащихся
1	1
2	2
3–5	3
6–8	4
9–11	5
12–14	6
15–18	7
19–23	8
24–28	9
29–30	10

Шкала 3

Шкала, определяющая максимальное количество баллов за каждое задание, если самостоятельная или контрольная работа содержит 10 заданий.

Номер задания	Максимальное количество баллов за выполнение задания
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
Суммарный максимальный балл за выполнение всех заданий: 55	

Шкала 4

Шкала перевода суммарного количества баллов, полученных учащимся за выполнение самостоятельной или контрольной работы, которая содержит 10 заданий.

Количество баллов, полученных учащимся	Отметка по десятибалльной шкале оценки результатов учебной деятельности учащихся
1	1
2–4	2
5–7	3
8–12	4
13–18	5
19–25	6
26–33	7
34–42	8
43–52	9
53–55	10

Количество баллов за выполнение задания снижается не менее чем на 50 процентов, если в нем допущена существенная ошибка, и не менее чем на 10 процентов, если в нем допущена несущественная ошибка.

Отметка за выполнение самостоятельных и контрольных работ может выставляться с применением следующих шкал: шкалы, определяющей

максимальное количество баллов за каждое задание (шкалы 1, 3), и шкалы перевода суммарного количества баллов, полученных учащимся за выполнение соответствующей работы (шкалы 2, 4), в отметки по десятибалльной системе.

Таблица 26. – Показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся по биологии при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы

Балл	Показатель оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала; нахождение правильных определений, формулировок при работе с текстом; повторение под руководством учителя отдельных фактов, операций и приемов при проведении практических и лабораторных работ, экскурсий
2	Различение изученного программного учебного материала; выполнение заданий на выписывание, перерисовывание изученных биологических объектов в тетрадь; оперирование отдельными разрозненными понятиями; несамостоятельное выполнение отдельных элементов практических и лабораторных работ, экскурсий
3	Фрагментарное воспроизведение программного учебного материала без осмысления связей между его элементами; неполные ответы на вопросы; выполнение заданий по образцу с существенными ошибками; выполнение и оформление фрагментов лабораторных и практических работ, экскурсий
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала с ошибками, исправляемыми при наводящих вопросах; выполнение заданий по образцу; выявление отдельных признаков, свойств биологических объектов, связей между ними, неполное выполнение и оформление заданий лабораторных и практических работ, экскурсий
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с несущественными ошибками; умение описывать природные объекты, проводить наблюдения, работать с определителями; выполнение заданий, решение задач; выполнение и оформление лабораторных и практических работ, отчетов по экскурсиям с несущественными ошибками
6	Осознанное воспроизведение в полном объеме программного учебного материала; умение описывать и сравнивать природные объекты, проводить наблюдения, работать с определителями; самостоятельное выполнение и оформление заданий лабораторных и практических работ, экскурсий с выводами, построенными на воспроизведении и описании выполненных действий и операций
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; наличие единичных несущественных ошибок при выполнении заданий на поиск и объяснение биологических закономерностей; умение характеризовать, сопоставлять, классифицировать биологические объекты; самостоятельное выполнение и оформление заданий лабораторных и практических работ, экскурсий с выводами, построенными на объяснении наблюдаемых явлений и объектов

8	Владение и оперирование программным учебным материалом; установление причинно-следственных связей на основе сравнения и анализа; умение характеризовать, анализировать, сопоставлять, классифицировать биологические объекты; самостоятельное, полное выполнение и оформление заданий лабораторных и практических работ, экскурсий с формулированием выводов
9	Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации; выполнение заданий на моделирование; наличие несущественных ошибок при выполнении заданий творческого характера; объяснение биологических явлений и закономерностей; выполнение заданий прикладного характера по темам лабораторных и практических работ, экскурсий с обоснованием выводов и формулированием выводов
10	Свободное оперирование программным учебным материалом в незнакомой ситуации; умение осознанно и оперативно переносить полученные знания для характеристики биологических объектов и явлений; выполнение заданий на моделирование; теоретического и прикладного характера по темам лабораторных и практических работ, экскурсий с обоснованием и формулированием выводов

Таблица 27. – Показатели оценки результатов учебной деятельности учащихся по химии при осуществлении контроля с использованием десятибалльной шкалы

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, их выделение из предложенного перечня; выполнение под руководством учителя практических операций при проведении химического эксперимента
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде: определений, законов и понятий химии; выполнение отдельных элементов химического эксперимента под руководством учителя
3	Неполное и непоследовательное воспроизведение части программного учебного материала; фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения; описание отдельных изученных фактов без объяснения; выполнение отдельных элементов химического эксперимента; выполнение части расчетов при решении расчетных задач по образцу
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций без их объяснения; выполнение части заданий химического эксперимента по инструкции и оформление его результатов; выполнение большей части расчетов при решении расчетных задач по образцу
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и неполное оформление его результатов; решение типовых расчетных задач по образцу

6	Осознанное воспроизведение в полном объеме программного учебного материала с указанием общих и отличительных признаков веществ и химических реакций с элементами объяснения, раскрывающими взаимосвязями между ними; применение знаний в знакомой ситуации; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов; решение типовых расчетных задач по образцу
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации; описание и объяснение объектов изучения на основе теорий и законов химии; выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента и оформление его результатов с анализом результатов отдельных заданий; решение типовых расчетных задач
8	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации; развернутое описание и объяснение объектов изучения и раскрытие их сущности на основе изученных теорий и законов химии; осознанное выявление и обоснование закономерных связей между строением и свойствами веществ; выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с анализом результатов и формулированием выводов; решение типовых расчетных задач
9	Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; раскрытие сущности химических явлений и фактов; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента; проведение анализа результатов выполненного эксперимента и обоснование сделанных выводов; решение типовых расчетных задач, нахождение рационального способа решения задач
10	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации; выявление и обоснование закономерных связей между составом, строением и химическими свойствами веществ; полное описание и объяснение объектов изучения, обоснование и доказательство сделанных выводов на основе изученных теорий и законов химии; полное и правильное выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с обобщающим анализом результатов и выводами на основании сопоставления экспериментальных фактов с изученным теоретическим материалом; решение типовых расчетных задач, нахождение рационального способа решения задач, построение алгоритмов решения задач

ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Методика предметного обучения как наука и учебная дисциплина

Вопросы для обсуждения:

- Краткая история становления и развития методики обучения биологии и химии.
- Методика предметного обучения как педагогическая наука.
- Содержательные взаимосвязи биологии и химии как основа интеграции методик их предметного обучения.
- Требования к специалисту – преподавателю биологии и химии.

2. «Биология» и «Химия» как учебный предмет в учреждениях общего среднего образования

Вопросы для обсуждения:

- Цели и задачи обучения биологии и химии в учреждениях общего среднего образования.
- Содержание учебных предметов «Биология» и «Химия».
- Нормативное правовое обеспечение учебных предметов «Биология» и «Химия».

3. Воспитание учащихся в процессе обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Понятие о воспитании.
- Воспитательный потенциал учебных предметов «Биология» и «Химия».
- Формирование у учащихся естественнонаучного мировоззрения.
- Гражданско-патриотическое воспитание
- Гуманистическое воспитание
- Эстетическое воспитание
- Этическое воспитание;
- Экономическое воспитание;
- Трудовое воспитание;
- Экологическое воспитание;
- Воспитание здорового образа жизни.

4. Развитие учащихся в процессе обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Психолого-педагогические основы развития учащихся при обучении биологии и химии.
- Проблемное обучение как средство развития учащихся при обучении биологии и химии.
- Особенности применения практико-ориентированных заданий в развитии учащихся при обучении биологии и химии.

- Организация самостоятельной работы учащихся при изучении биологии и химии.
- Дифференцированный подход к учащимся и организация профильного обучения биологии и химии.

5. Методы обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Понятие о методах и методических приемах обучения биологии и химии.
- Функции методов обучения биологии и химии.
- Классификация методов обучения биологии и химии.
- Специфика методов обучения биологии и химии.

6. Средства обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Понятие о средствах обучения биологии и химии.
- Классификация средств обучения.

7. Учебный эксперимент как специфичный метод и средство обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Функции биологического и химического учебного эксперимента.
- Классификация учебного эксперимента по биологии и химии.
- Демонстрационный эксперимент по биологии и химии.
- Ученический эксперимент по биологии и химии.
- Формы организации эксперимента по биологии и химии.

8. Система организационных форм обучения биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Понятие системы организационных форм обучения.
- Требования к уроку биологии и химии.
- Классификация уроков биологии и химии.
- Основные этапы урока биологии и химии.
- Учебные экскурсии.
- Нетрадиционные формы урока биологии и химии.
- Подготовка учителя биологии и химии к уроку.
- Факультативные занятия по биологии и химии.

9. Контроль результатов обучения по биологии и химии

Вопросы для обсуждения:

- Понятие о контроле и качестве биологического и химического образования с позиции компетентностного подхода.
- Виды и формы контроля результатов обучения биологии и химии.
- Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам

КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Тестовые задания по разделам курса

Примеры тестовых заданий по разделу «Общая методика обучения биологии и химии»

1. Педагогическая наука, занимающаяся отбором и структурированием содержания учебного предмета в соответствии с целью обучения, воспитания и развития учащихся, а также разрабатывающая формы, методы, средства и технологии предметного обучения и контроля его результатов называется:

- методика предметного обучения;
- методическая система;
- методика преподавания учебного предмета;
- методика изучения предмета.

2. Перед методикой предметного обучения стоят задачи: А. Определение целей, стоящих перед учителем и учащимися при обучении предмету. Б. Определение содержания учебных предметов в соответствии с поставленными целями и дидактическими требованиями. В. Разработка адекватных содержанию методов, средств, форм и технологий обучения. Г. Изучение процесса усвоения учащимися учебного предмета.

- А, Б, В, Г;
- А, Б;
- Б, В;
- А, Б, Г.

3. Используя на уроках биологии и химии краеведческий материал, который позволяет на примере своего региона обсуждать особенности природы и охраны окружающей среды, воспитывая любовь к родному краю, учитель решает задачи:

- гражданско-патриотического воспитания;
- экономического воспитания;
- этического воспитания;
- трудового воспитания.

4. Дидактический эквивалент науки (биологии, химии), преобразованный с учетом целей, задач, ступени обучения, возрастных и психофизиологических особенностей учащихся:

- содержание общего среднего образования;
- содержание раздела «Общая биология»;

- содержание учебного предмета;
- учебная дисциплина.

5. Структура содержания учебных предметов «Биология» и «Химия», несмотря на их специфику, имеет единый набор дидактических единиц:

- понятия, законы и теории, методы исследований, факты и вклад ученых в науку;
- понятия, законы и теории;
- методы исследований, факты и вклад ученых в науку;
- понятия, факты и вклад ученых в науку.

6. Ориентиром для учителя, который определяет глубину и логику раскрытия изучаемого вопроса на уроке биологии и химии является:

- календарно-тематическое планирование;
- план-конспект урока;
- учебная программа, пособие для учащихся и методические рекомендации для учителя;
- контрольно-измерительные материалы.

7. Документ, в котором учитель биологии и химии может ознакомиться с ведением плановой и учетно-отчетной документации в текущем учебном году:

- учебное пособие для учащихся;
- образовательный стандарт;
- учебная программа;
- инструктивно-методическое письмо.

8. Компьютерная программа, позволяющая учителю и учащимся моделировать биологические и химические процессы, изменять условия и параметры их проведения, называется:

- мультимедийная презентация;
- виртуальная демонстрация;
- виртуальная лаборатория;
- учебное видео.

9. Группа специфических методов обучения биологии и химии, с помощью которых учащиеся познают объекты живой и неживой природы и происходящие с ними изменения:

- наблюдение, моделирование, эксперимент;
- индукция, дедукция, аналогия;
- методы диалогического изложения;
- объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы.

10. Специфику содержания учебных предметов «Биология» и «Химия» в процессе контроля результатов обучения им наиболее подчеркивают методы:

- экспериментальные;
- устные;
- письменные;
- компьютерные.

*Примеры тестовых заданий по разделу
«Частные вопросы методики обучения биологии»*

1. К натуральным препарированным средствам обучения биологии относятся:

- растения и животных;
- модели и муляжи;
- гербарии и коллекции животных;
- таблицы, рисунки.

2. Для изучения физиологических функций организмов, в первую очередь необходимы:

- показ учебных кинофильмов;
- натуральные препарированные объекты;
- живые объекты;
- таблицы.

3. Впервые в учебной программе курса «Биология» понятие о животной клетке вводится в разделе:

- «Введение в биологию»;
- «Живые организмы в среде своего обитания. Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения»;
- «Живые организмы в среде своего обитания. Животные»;
- «Человек и его здоровье».

4. Ботанические понятия включают понятия о:

- предметах (виды и органы растений);
- явлениях (физиологические, агротехнические и др. процессы);
- взаимосвязях (строение и функции органов растений; экологические, систематические и филогенетические взаимосвязи);
- все ответы верны.

5. Основным объектом, на котором изучаются моллюски, служит:

- перловица;
- прудовик;

- катушка;
- кальмар.

6. Изучение морфологии и анатомии животных осуществляется на основе использования:

- практических методов обучения (препарирование и вскрытие);
- наглядных методов обучения (по препарированным и изобразительным объектам);
- компьютерного моделирования;
- все ответы верны.

7. Наиболее полно содержание раздела «Человек и его здоровье» представлено на основе выделения следующих блоков:

- Строение и функции организма человека. Основы здорового образа жизни. Биологические и социальные аспекты личности человека;
- Общий обзор организма человека. Обзор систем органов человека;
- Общий обзор организма человека. Обзор систем органов человека. Основы здорового образа жизни;
- Строение и функции организма человека. Основы здорового образа жизни.

8. Экспериментальная работа по биологии в курсе биологии IX класса основана на выполнении опытов с использованием:

- физиологических тестов;
- функциональных проб;
- выявления физических и химических закономерностей;
- все ответы верны.

9. В содержании раздела «Общие биологические закономерности» выделяют следующие группы понятий:

- общебиологические, гносеологические и политехнические;
- общебиологические, гносеологические и экологические;
- организменные, эволюционные, биосферно-биогеоценотические, популяционно-видовые;
- гносеологические, организменные, популяционно-видовые, биосферно-биогеоценотические, эволюционные.

10. Содержание какого раздела учебного предмета «Биология» обладает наибольшими возможностями для организации интегрированных уроков (биологии и химии):

- «Живые организмы в среде своего обитания. Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники. Растения»;
- «Живые организмы в среде своего обитания. Животные»;
- «Человек и его здоровье»;
- «Общие биологические закономерности».

*Примеры тестовых заданий по разделу
«Частные вопросы методики обучения химии»*

1. Абстрактным, а поэтому наиболее сложным для восприятия учащихся в обучении химии является понятие:

- вещество;
- химический элемент;
- химическая реакция;
- химическое производство.

2. Группы хранения реактивов определяются в первую очередь:

- химической совместимостью;
- нахождением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- взаимодействием с водой и кислотами;
- использованием в ученическом эксперименте.

3. В основу классификации химических задач на расчетные и качественные положена (но):

- цель обучения химии;
- химическое содержание;
- тип решения;
- метод обучения химии.

4. В план характеристики химического элемента на атомно-молекулярном уровне не входят:

- валентность;
- относительная атомная масса;
- электроотрицательность;
- все ответы правильные.

5. В школьном курсе химии понятие о составе вещества вводится во взаимосвязи с понятием:

- химический знак;
- химическая формула;
- химическое уравнение;
- химическая реакция.

6. Закономерности возникновения и протекания химических реакций в школьном курсе рассматриваются через понятия о:

- скорости химической реакции и химическом равновесии;
- катализе;
- энергетике химических реакций;
- все ответы правильные.

7. На первоначальном этапе изучения химии понятия о классах неорганических веществ вводятся в следующей последовательности

- оксиды-кислоты-соли-основания;
- основания-кислоты-соли-оксиды;
- соли-оксиды-основания-кислоты;
- кислоты-оксиды-основания-соли.

8. Опыт «Вулкан» (разложение дихромата аммония при нагревании) можно использовать как:

- занимательный опыт;
- иллюстрацию окислительно-восстановительной реакции;
- иллюстрацию реакции разложения;
- все три ответа правильные.

9. Остатки и срезанные корки натрия учитель может обезвредить, если:

- залить водой, чтобы остатки прореагировали полностью;
- выбросить в санузел;
- залить спиртом, дать постоять, чтобы реакция прошла, разбавить водой и вылить;
- возможны все перечисленные выше варианты.

10. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекуле вещества в школьном курсе химии формируется, главным образом, при изучении:

- теории электролитической диссоциации;
- теории строения атома;
- систематического курса органической химии;
- нет правильного ответа.

Диагностические материалы

Анкета

Выявления отношения студентов к организации методической подготовки будущих учителей биологии и химии на основе интегративного подхода

Уважаемые студенты!

1. Думали ли вы о возможности установления междисциплинарных связей между курсами методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

- а. да;
- б. скорее да, чем нет;

- в. скорее нет, чем да;
- г. нет.

2. В чем вы видите положительное значение установления междисциплинарных связей между курсами методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

- а. формирование целостной методической системы профессиональной подготовки будущих преподавателей биологии и химии;
- б. повышение эффективности методической подготовки будущих преподавателей биологии и химии;
- в. стимулирование познавательного интереса к изучению методик преподавания биологии и химии;
- г. скорее ни в чем, поскольку содержание каждого из учебных предметов «Биология» и «Химия» имеют свою специфику.

3. Складывалось ли у вас впечатление, что изучение общеметодических вопросов (методы, средства, формы организации обучения и др.) в курсах методики преподавания биологии и методики преподавания химии рассматривается по-разному?

- а. да;
- б. скорее да, чем нет;
- в. скорее нет, чем да;
- г. нет.

4. Встречались ли вы с моментами дублирования учебного материала при изучении курсов методики преподавания биологии и методики преподавания химии?

- а. регулярно;
- б. эпизодически;
- в. очень редко;
- г. не встречались.

5. Рекомендовали ли вам при подготовке к занятиям по методике преподавания биологии использовать методическую литературу по химии (и наоборот)?

- а. регулярно;
- б. эпизодически;
- в. очень редко;
- г. не рекомендовали.

6. Опирались ли вы при изучении методики преподавания химии на знания, полученные Вами в курсе методики преподавания биологии (и наоборот)?

- а. да, регулярно;
- б. эпизодически;

- в. очень редко;
- г. нет.

7. Испытываете ли вы трудности при установлении междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии?

- а. да;
- б. скорее да, чем нет;
- в. скорее нет, чем да;
- г. нет.

8. Чем, по вашему мнению, могут быть вызваны трудности при реализации междисциплинарных связей между методиками преподавания биологии и химии?

- а. недостаточной предшествующей теоретической подготовкой по общей педагогике;
- б. отсутствием в учебных программах по методикам преподавания биологии и химии раздела «Междисциплинарные связи»;
- в. различием в трактовке общих для методик обучения биологии и химии понятий и отсутствием единства требований и преемственности в их формировании;
- г. несогласованностью по времени изучения смежных вопросов по методике преподавания биологии и методике преподавания химии.

9. Полагаете ли вы, что общеметодические вопросы не нужно конкретизировать на материале содержания школьных курсов биологии и химии, а лишь ограничиться их общим рассмотрением в курсе педагогики?

- а. да;
- б. скорее да, чем нет;
- в. скорее нет, чем да;
- г. нет.

10. Согласны ли вы с тем, что интеграция вузовских курсов методик преподавания биологии и химии будет способствовать повышению методической подготовки будущих специалистов?

- а. да;
- б. скорее да, чем нет;
- в. скорее нет, чем да;
- г. нет.

Благодарим за сотрудничество!

Анкета

Выявление трудностей студентов, с которыми они сталкиваются в период педагогической практики

1. Какие составляющие содержания профессионально-методической подготовки оказались для вас наиболее востребованными в период педагогической практики:

- а) теоретические основы методики предметного обучения;
- б) содержание учебной программы и учебных пособий и нормативной документации по предмету;
- в) методика изучения конкретных тем и разделов учебного предмета;
- г) техника и методика проведения учебного эксперимента.

2. Укажите, что вызывало у вас затруднения при подготовке к уроку:

	часто	иногда	никогда
а) постановка цели и задач;			
б) отбор содержания и построение структуры урока;			
в) установление межпредметных связей;			
г) выбор формы и методов обучения;			
д) выбор средств обучения;			
е) выбор методов контроля результатов обучения;			
ж) составление плана и конспекта проведения урока			

3. Укажите, что вызывало у вас затруднения при проведении урока:

	часто	иногда	никогда
а) проверка домашнего задания;			
б) объяснение нового учебного материала;			
в) закрепление изученного на уроке учебного материала;			
г) организация учебного эксперимента;			
д) обучение учащихся решению задач;			
е) организация самостоятельной работы учащихся с электронными средствами;			
ж) контроль результатов обучения на уроке			

4. Укажите, что вызывало у вас затруднения при подготовке и проведении учебного эксперимента:

	часто	иногда	никогда
а) поиск описания и выбор наиболее простой техники проведения опыта;			
б) выбор объектов исследования, посуды, приборов и реактивов, необходимых для проведения опыта;			
в) выбор методики демонстрации опыта и объяснения его результатов;			
г) организация наблюдений и работы учащихся при выполнении ученического эксперимента;			
д) оценивание результатов выполнения учащимися учебного эксперимента			

5. Укажите, виды заданий для учащихся, составление которых вызвало у вас затруднения:

	часто	иногда	никогда
а) расчетные задачи ¹ ;			
б) тестовые задания;			
в) графические задания;			
г) усложненные задачи и олимпиадные задания;			

¹ В рамках учебного предмета «Биология» - задачи по экологии, генетике и селекции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Аминева, Т.Е. Общественный смотр знаний и его организация на уроках математики // Открытый урок «Первое сентября» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/210585>. Дата доступа: 26.08.2020.

2. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т. Н. Мякинник ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.

3. Аршанский, Е.Я. Сценарный подход к разработке уроков: от теории к практике обучения химии / Е.Я. Аршанский, Т.Н. Мякинник, Е.А. Бельницкая // Хімія: праблемы выкладання. – 2012. – № 2. – С. 19–32.

4. Белохвостов, А.А. Виртуальный эксперимент на уроках химии / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Химия в школе – 2012. – № 4. С. 49–55.

5. Белохвостов, А.А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: учебное пособие / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.

6. Белохвостов, А.А. Теория и практика методической подготовки будущего учителя химии к работе в условиях информатизации образования: монография / А.А. Белохвостов ; под ред. Е.Я. Аршанского. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2014. – 128 с.

7. Бордовская, Н.В., Реан А.А. Педагогика: Учебное пособие / Н.В. Бордовская, А.А. Реан. – СПб.: Питер, 2006 – 304 с.

8. Гавриловец, К.В. Работа классного руководителя по нравственному и эстетическому воспитанию школьников 4–8 классов / К.В. Гавриловец, И.И. Казимирская, – Минск: Народная асвета. – 1978. – 128 с.

9. Глушанко, В.С. Здоровый образ жизни и его составляющие: учеб.-метод. пособие / В.С. Глушанко, А.П. Тимофеева, А.А. Герберг, Р.Ш. Шефиев / Под ред. проф. В.С. Глушанко. – Витебск: ВГМУ, 2017. – 301 с.

10. Загвязинский, В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 192 с.

11. Занков, Л.В. Дидактика и жизнь / Л.В. Занков . – М. : Просвещение, 1968. – 175 с.

12. Кардычко, Ю.С. Система повышения квалификации учителя химии по реализации профильного обучения / Ю.С. Кардычко, Е.Я. Аршанский // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. ст. / редкол.: Е.Я. Аршанский (гл. ред.) [и др.]; под общ. ред. Е.Я. Аршанского, А.А. Белохвостова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016 – С. 61–63.

13. Кириллова, Г.Д. Теория и практика урока в условиях развивающего обучения : учеб. пособие для пед. ин-тов / Г.Д. Кириллова. – М. : Просвещение, 1980. – 159 с.

14. Концепция учебного предмета «Химия» / приказ Мин. обр. Республики Беларусь № 675 от 29.05.2009.

15. Конюшко, В.С. Страницы экологического краеведения: Учеб.-метод. материалы для факультативных занятий, кружковой работы и курсов по выбору / В.С. Конюшко, А.А. Лешко, С.В. Чубаро, – Мн.: НИО. – 2000. – 348 с.

16. Космодемьянская, С.С. Методика обучения химии: учебное пособие / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. – Казань: ТГГПУ, 2011. – 136 с.

17. Кузнецова, Н.Е. Методика преподавания химии / Н.Е. Кузнецова, В.П. Гаркунов, Д.П. Ерыгин и др. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.

18. Кунгурова, И.А. Основные направления духовно-нравственного развития личности на уроках химии // Образовательный портал в помощь школам, учителям, ученикам и родителям «Инфоурок» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://infourok.ru/statya-napravleniya-duhovnonravstvennogo-vospitaniya-na-urokah-himii-1350389.html>. Дата доступа: 24.09.2020.

19. Мякинник, Т.Н. Учебно-методический комплекс как компонент научно-методического обеспечения процесса самоуправления учебной деятельностью учащихся на уроках химии / Т.Н. Мякинник // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сборник научных статей. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2013. – С. 81–84.

20. Нарушевич, В.Н. Интегративный подход как методологическая основа методической подготовки будущего учителя-естественника / В.Н. Нарушевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVI (63) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 16-17 марта 2011 г. / Вит. гос. Ун-т ; редкол.: И.А. Щурок (гл. ред.), А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – Т. 2. – С. 157 – 159.

21. Нарушевич В.Н. К вопросу о подготовке будущего учителя / Нарушевич В.Н., Аршанский Е.Я. // Химия в школе. – 2016. – № 1. – С. 15–20.

22. Новиков, А.М. Методология учебной деятельности / Новиков А.М. – М.: Издательство «Эгвес», 2005. – 176 с.

23. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебным предметам / Приказ Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 № 674 (ред. от 18.06.2010 № 420, от 29.09.2010 № 635). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adu.by/ru/homepage/obrazovatelnyj-protsess-2021-2022-uchebnyj-god/obshchee-srednee-obrazovanie-2021-2022/304-uchebnye-predmety-v-xi-klassy-2020-2021/3818-biologiya.html>. Дата доступа: 24.09.2021.

24. Образовательный стандарт высшего образования по специальности 1-02 04 01 – Биология и химия № 88 от 30.08.2013, БГПУ.

25. Образовательный стандарт среднего образования / Постановление Мин. обр. Республики Беларусь № 125 от 26.12.2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/W21933745p_1548190800.pdf. Дата доступа: 17.09.2021.

26. Пак, М.С. Тестирование в управлении качеством химического образования: Монография / М.С. Пак, М.К. Толетова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002 – 113 с.

27. Писаренко, Е.А. Информационные технологии в экологическом образовании студентов экономических специальностей вузов: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Е.А. Писаренко – Ставрополь, 2004. – 177 с.

28. Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 15.06.2021 № 02-01-18/5177/дс «О функционировании профильных классов профессиональной направленности». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fadu.by%2Fimages%2F2021%2F06%2Fpismo-MO-RB-profession-kl.docx&wdOrigin=BROWSELINK>. Дата доступа: 24.09.2021.

29. Пономарева, И.Н. Общая методика обучения биологии / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова; Под ред. И.П. Пономаревой. – М.: Академия, 2003. – 272 с.

30. Смирнов, В.И. Дидактика. Часть II. Технологии процесса обучения: Учеб. пособие / В.И. Смирнов – Нижний Тагил, 2012. – 544 с.

31. Стефанова, Н.Л. Теоретические основы развития системы методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. – СПб. – 1996. – 366 с.

32. Титов, Е.В. Методика применения информационных технологий в обучении биологии : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Е.В.Титов, Л.В.Морозова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 176 с.

33. Учебная программа по учебному предмету «Биология» для VI–XI класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания / Постановление Мин. обр. Республики Беларусь № 143 от 02.07.2021.

34. Учебная программа по учебному предмету «Химия» для VII–XI класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания / Постановление Мин. обр. Республики Беларусь № 131 от 21.06.2021.

35. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения химии / Г.М. Чернобельская. – М.: Дрофа, 2010. – 318 с.

36. Шарапатова, Е.П. Элементы проблемного обучения на уроках биологии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 19. – С. 230–235. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/56289.htm>. Дата доступа: 24.09.2020.

37. Юшко, Г.Н. Формирование гуманистического мировоззрения учащихся как основа противодействия терроризму и экстремизму (на примере изучения предметов естественнонаучного цикла) / Г.Н. Юшко // Российский психологический журнал. – 2010. – № 5–6 (Том 7). – С. 140–145.

38. Якиманская, И.С. Развивающее обучение / И.С. Якиманская, – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.

Учебное издание

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ И ХИМИИ:
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ I СТУПЕНИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 1-02 04 01 БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине

Составители:

НАРУШЕВИЧ Василий Николаевич

АРШАНСКИЙ Евгений Яковлевич

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.И. Ячменёва

Подписано в печать

2021. Формат 60x84^{1/16}. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 8,12. Тираж

экз. Заказ

.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.