**«Способы организации активного обучения химии в рамках ФГОС»**

1. **ИКТ в среднем профессиональном образовании.**

В данное время меняются цели и задачи, стоящие перед современным образованием, - происходит смещение усилий с усвоения знаний на формирование компетентностей, акцент переносится на личностно-ориентированное  обучение.

Качество подготовки учащихся определяется содержанием образования, технологиями проведения  урока, его организационной и практической направленностью, его атмосферой, поэтому необходимо  применение новых педагогических технологий в образовательном процессе.

Химия – один из самых сложных общеобразовательных предметов. Успешно овладеть даже базовым уровнем школьного курса химии непросто. Поэтому задача педагога состоит в том, чтобы включить каждого студента в активную деятельность, обеспечивающую формирование и развитие познавательной деятельности, повысить интерес обучающихся к химии, ведь качество знаний учащихся во многом определяется интересом к учебному предмету. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) помогают решить эту проблему. Поэтому, сегодня просто необходимо проводить уроки с использованием ИКТ.

Современная система обучения представляет собой информационную инфраструктуру, которая включает различные технологии (оборудование, программное обеспечение, периферийные устройства и связь с Интернетом) и людей, обладающих знаниями и практическим опытом, которыми они обмениваются друг с другом.

Сегодня использование ИКТ очень актуально. В современной образовательной деятельности не обойтись без применения на уроках информационно-коммуникационных технологий. При использовании на уроках химии различных мультимедийных средств и интерактивного комплекса учащиеся имеют возможность увидеть и изучить пространственное строение молекул органических соединений, что сложно сделать в их плоскостном изображении, показанном в учебнике. Особенно удобными являются задания самоконтроля и тестов, которые позволяют оперативно проверить уровень усвоения материала не только учителем, но и самими учащимися.

Уроки с применением ИКТ имеют коренное отличие от классической системы обучения. Это отличие состоит в изменении роли педагога: он уже не основной источник знаний, его функция сводится к консультативно – направляющей. Это происходит благодаря применению современных электронных учебников, виртуальных химических лабораторий, Интернета, новых  средств обучения. Задача преподавателя – подобрать эти средства в соответствии с содержанием учебного материала, возрастными и психологическими особенностями школьников, а также с умением учащихся использовать компьютер.

Какие возможности даёт педагогу использование ИКТ в работе? Здесь, можно выделить такие аспекты:

1. Накопление дидактического материала, создание банка информации по предмету.

2. Освоение и использование новых технических средств обучения, программных продуктов, сервисов.

3. Создание собственных уроков с применением ИКТ.

4. Участие в работе сетевых сообществ, профессиональных и творческих конкурсах.

5. Дистанционное обучение.

6. Подготовка к ЕГЭ

7. Профильное обучение и проектная деятельность

8. Работа с электронными учебниками

9. Приобретение навыков 3D-моделирования

Использование ИКТ на уроках превращает их в настоящий творческий процесс, позволяет осуществить принципы развивающего обучения.

Среди огромного многообразия учебных мультимедийных систем условно можно выделить средства, которые являются наиболее эффективными на уроках: компьютерные тренажеры; автоматизированные учебные системы; учебные фильмы; мультимедийные презентации; видеодемонстрации и т.д.

Таким образом, применение мультимедийных средств обучения придает уроку специфическую новизну, которая по смыслу и форме изложения имеет возможность воссоздать за короткое время большой по объему материал, а также представить его в непривычном аспекте, вызвать у учеников новые образы, детализировать нечетко сформированные представления, углубить полученные знания.

Урок был и остаётся основной формой взаимовоздействия учителя и ученика. К современному уроку предъявляются самые высокие требования: развитие личностных качеств учащихся, использование различных приёмов обучения, в том числе дифференцированного и проблемного, дидактических материалов.

Современный урок – это такой урок, когда учащийся может сказать, что сам под руководством преподавателя добывает и усваивает новые знания, исследует факты и делает выводы, когда он может проявить собственное «я». Это процесс сотрудничества, сотворчества учителя и ученика. Поэтому, применяя на уроке ЦОР, следует помнить о том, что современный ЦОР должен отвечать  двум необходимым условиям:

1). Насыщенность интерактивными компонентами,

яркость,  наглядность, возможность показать то, что нельзя увидеть.

2). Обеспечение организации самостоятельной деятельности

учащихся как субъектов познания, реализация диалоговых моделей взаимодействия с пользователем.

В условиях реализации образовательных стандартов СПО и ТОП-50 специальностей и рабочих профессий использование ИКТ – важная часть эффективного образовательного процесса, способствующая успешному формированию общих и профессиональных компетенций обучающихся, компонент формирования успешного и конкурентоспособного специалиста на рынке труда.

Информационно-коммуникационные технологии в условиях цифровизации образования применяются в электронном (сетевом) и дистанционном обучении. Он-лайн обучение, создание цифровых библиотек – элементы целостного процесса внедрения ИКТ.

Формат, в котором осуществляется современное образование, меняется. Цифровизация является одной из ведущих сторон развития современного общества. В 2017 году на ПМЭФ президентом РФ была поставлена задача – добиться всеобщей цифровой грамотности и в первую очередь совершенствовать саму систему обучения от школьного уровня до ВУЗов.

Рассмотрим наиболее распространенные сервисы, применимые в преподавании химии в среднем профессиональном образовании.

Сервис Quizlet дает возможность разрабатывать и применять в обучении карточки с краткими заданиями. На базовом уровне доступ к сервису бесплатный, при использовании расширенной версии предусмотрена абонентская плата. Сервис позволяет не только создавать карточки с заданиями, но и сопровождать их звуковыми файлами, файлами с визуальной информацией. В его использовании присутствует элемент геймификации учебного процесса, создающий мотивацию обучающихся. В зависимости от настроек доступ к файлам могут получать все зарегистрированные пользователи, отдельные классы или ученики.

Сервис интегрирован с ведущими социальными сетями, и поэтому карточками можно делиться, а также при необходимости распечатывать их. Применение данного сервиса оказывает существенную помощь в процессе изучения химических терминов, формул важнейших органических и неорганических веществ.

В преподавании химии можно использовать сетевую версия программы «Виртуальная лаборатория химии». Программа дает возможность создавать компьютерные модели молекул, используя конструктор, проводить ряд демонстрационных опытов, производить эффективный контроль оформления результатов лабораторных опытов и практических работ, выполненных учащимися. Программа содержит опыты по разделам химии, изучаемым в курсе среднего профессионального (1 курс) образования.

В сети интернет широко представлены сервисы для рисования химических формул, среди них: ISIS Draw, ChemSketch, ChemDraw. Данные программы обладают русским интерфейсом, содержат разнообразные модели и элементы молекул. Для использования необходимо скачать программу и установить на компьютер.

В репетиторской практике, а также при необходимости организации дистанционной работы с учениками эффективно использование онлайн-доски. Бесплатное использование предлагает ряд сервисов, наиболее известным из которых является Realtimeboard.

Применение информационных технологий в преподавании химии в значительной степени повышает образовательные возможности. Неотъемлемыми и взаимосвязанными элементами становятся навыки коммуникации и сетевого взаимодействия, цифровая грамотность педагогов, а также применение информационных технологий в обучении.

Педагогические информационные технологии в современных условиях имеют надпредметный характер и инновационные подходы могут быть реализованы в работе с учениками школ и студентами первого курса при изучении химии. Вне зависимости от содержания учебного занятия, использование цифровых ресурсов позволяет повысить эффективность обучения, а также мотивировать всех участников данного процесса, поскольку педагогическая технология ориентирована на развитие взаимодействия преподавателя и обучающихся.

Применение инновационных и цифровых технологий в обучении создает мотивацию обучающихся (что также является одним из важных компонентов профессиональной компетентности преподавателя), исследовательская работа стимулируется за счет развития навыков исследования и проблемной подаче материала, рассмотрение его в неожиданном контексте. Подготовка обучающихся корректируется и унифицируется при использовании разноуровневых заданий, навыки социализации развиваются при работе в составе экспертных групп. Одновременно происходит само- и взаимооценка действий, способствующая в целом формированию адекватной самооценки ученика. Новые образовательные коммуникации через сеть Интернет формируют новую цифровую культуру в условиях повышенной скорости распространения информации.

Основными моментами использования информационных технологий в преподавании химии являются:

— высокая скорость обратной связи, её эффективность в связи с оперативным решением возникающих вопросов,

— использование методов компьютерной визуализации учебной информации (по любым учебным предметам),

— упрощенный доступ к цифровой информации, простота и доступность её использования,

— применение автоматических методов обработки информации, возможность неоднократного повторения эксперимента или его отдельных элементов, повышающая достоверность полученных результатов,

— повышенная эффективность управления учебной деятельностью, возможность оперативного контроля результатов, автоматизация процессов учебно-методического обеспечения,

— доступность ресурсов, содержащих информацию для подготовки к занятиям по химии.

Среди инновационных образовательных технологий, при внедрении которых используются цифровые ресурсы: скрайбинг, составление майнд-карт (ментальные карты). Сущность скрайбинга в отображении сложного значения терминов, биологических явлений путем изображения простых символов, схем, иллюстраций. Его основная задача в доступном представлении информации по теме. Возможности применения технологии универсальны: визуализация способствует эффективному усвоению информации по большинству учебных предметов.

Преподаватель, использующий в работе инновационные и информационные образовательные технологии, несомненно, отметит преимущества скрайбинга. Скрайб-презентации можно сделать самостоятельно, либо воспользоваться ресурсами сети Интернет, предлагающими сервисы для создания подобных презентаций.

Алгоритм создания визуального блока информации включает: планирование темы учебного занятия, на котором будет применяться данная инновационная технология. Подойдут как уроки «открытия новых знаний», так и обобщающие занятия. После составления плана необходимо проанализировать образы, которые планируется показать визуально, выделить основную часть, ядро темы. Тренировочная визуализация должна быть проведена преподавателем предварительно, на время.

В пользу применения технологии скрайбинга: необычность и оригинальность преподнесения информации, четкие простые и легко запоминаемые образы. Среди трудностей – технические сложности при использовании интернет-сервисов. Скрайб-презентация может быть разработана вручную, при её создании используют яркие маркеры, технику аппликации.

Составление майнд-карты позволяет зафиксировать образы, возникающие в процессе мышления, аналогичные тем, которые формируются в головном мозге человека при освоении сложной комплексной информации. Майнд-карты, как и скрайб-презентации, могут быть выполнены вручную и с использование компьютера и интернет-сервисов. Нами в работе используется редактор Wise Mapping и ряд других сервисов.

Майнд-карты способствуют освоению больших объемов информации, позволяют систематизировать и обрабатывать информацию. Происходит развитие логического мышления, формируются навыки системного подхода в обработке естественнонаучной информации. Одно из важных преимуществ интеллект-карт в том, что их невозможно списать, следовательно, каждый ученик должен выполнять их самостоятельно.

В случае, если учащийся не имеет возможности использовать компьютерную программу, составление майнд-карт производится на листе бумаги формата А4. Применяются цветные маркеры, возможно наклеивание или зарисовывание визуальных объектов, соответствующих ветвям первого, второго и других порядков.

Рассмотрим порядок составления майнд-карт:

1. Размещаем в центре главную идею (её образ).
2. От нее отводим ветки 2-4 и более. У каждой ветки может быть свой

цвет. На конце ветки описываем связь с главной идеей (или пишем ключевые ассоциации, раскрывающие главную идею). Добавляем иллюстрирующие картинки, символы или графику. Это связи первого уровня.

1. От каждой ключевой под-идеи ведут ветки к ассоциациям второго

уровня. Как правило, первым делом вписывают категории (то, чем оперирует человек, думая о главной идее). А во втором уровне прописываются конкретные задачи, ассоциации, связи.

1. Рисуем третий, четвертый и последующие уровни: прорисовываем

уровни, пока автор не посчитает схему законченной. Простой считается карта с тремя уровнями. Наброском – с одним уровнем. Диаграмму с четырьмя и более уровнями читать сложно. Если нужно больше, делают ссылку на новую карту и уже в ней расписывают необходимые детали.

1. При необходимости рисуем стрелки, демонстрирующие связь между

понятиями, ассоциациями. Стрелки могут быть везде: связь может прослеживаться между под-идеей и одним из понятий второго уровня, между понятиями разных уровней. Для наглядности можно также обвести все связи каждой из веток, добавить заметки к блокам.

 

Рис

Рис.1 Схема майнд-карты

ФГОС среднего профессионального образования ставит перед преподавателями задачи по формированию навыков самостоятельной работы у студентов. При этом повышается интенсивность самого процесса обучения, реализация дидактических принципов обучения происходит на модернизированном уровне, а к подготовке выпускника предъявляются всё более высокие конкурентные требования. В таких условиях использование сети Интернет в обучении – важная часть реализации ФГОС. Один из инновационных видов обучения – методика веб-квест – является средством информационных технологий, ориентированных на стимулирование мотивации студентов и повышения эффективности обучения.

Особенностью технологии является создание единого информационного пространства студентами, разрабатывающими квест. Необходимые материалы собираются и систематизируются, и на их основе создается веб-страница, страничка блога, сайт. Дополнительные материалы во время презентации квеста могут быть представлены в бумажном виде.

Особенностью применения веб-квеста в изучении химии в том, что специальных технических знаний не требуется, создать страничку или сайт можно на основе известных блог-сервисов или конструкторов сайтов. Работа над веб-квестом может быть индивидуальной, групповой. Данную технологию можно использовать при реализации проектов учеников старших классов и студентов первого курса. Повышение эффективности обучения достигается стимулированием мотивации обучающихся, которые преимущественно будут использовать коммуникативные средства, чем книжные издания.

3D-моделирование является одной из компетенций World Skills, поэтому приобретение студентами первичных навыков 3D-моделирования – одна из задач реализации ФГОС по ТОП-50. Тем не менее, создание трехмерных моделей возможно и при изучении базового курса химии (БД) на первом курсе обучения. Для этого можно использовать профессиональное бесплатное программное обеспечение Blender, позволяющее создавать трехмерные компьютерные изображения. В преподавании данное программное обеспечение можно применять для самостоятельной разработки учащимися трехмерных моделей молекул органических веществ. Программное обеспечение занимает сравнительно небольшой объем оперативной памяти и подходит для большинства современных операционных систем.

 Далее представлено стартовое окно программы Blender. Первоначальная версия разработана на английском, но русификация достигается изменением настроек.

Локализация включается на вкладке System (Система) редактора User Preferences (Параметры). Следует установить флажок International Fonts (Интернациональные шрифты). В выпадающем списке Language выбирается Russian (Русский). В зависимости от того, что вы хотите перевести, включить кнопки Interface (Интерфейс), Tooltips (Подсказки), New Data (Новые данные).

Программа Blender имеет ряд преимуществ по сравнению с другим подобным программным обеспечением: при работе отдельные окна не перекрывают и не блокируют предыдущие, следовательно, одну фигуру можно одновременно открыть в нескольких ракурсах. Практически все операции в Blender имеют свои горячие клавиши. Стандартное окно разделено на пять редакторов, которые можно открыть сразу.

Функциональные возможности программы позволяют создавать трехмерные изображения любых геометрических фигур, показывать изображение с различных ракурсов, окрашивать в разные цвета. В наглядных материалах модуля представлены различные модели молекул органических веществ, разработанные автором курса, а также видеоролики, демонстрирующие результат работы по трехмерному моделированию. При использовании материалов в педагогической практике необходимо указывать автора разработанных моделей.

Таким образом, интеграция образовательных технологий в условиях цифровизации образования создает условия для успешного применения информационных технологий, повышает эффективность образовательного процесса. Происходит эффективное формирование знаний, умений, навыков и компетенций у обучающихся. Информационные технологии расширяют возможности развития логического мышления у обучающихся в процессе подготовки к занятиям по химии.

1. **Модульное обучения**

Согласно концепции модульного обучения, учебный материал должен выделяться в отдельную тему, раздел и изучаться в виде микрокурса. Модуль является независимым элементом целого, рабочей программы дисциплины.

Важными составляющими внедрения модульной технологии являются: практический компонент, применимый при изучении химии, мониторинг результативности процесса, хорошая накопляемость оценок и положительная динамика успеваемости в целом. Преподаватель в данной технологии выполняет роль консультанта, способствует самостоятельной работе обучающихся, отслеживает их психологическое состояние и при необходимости корректирует учебные действия. Реализация модульной технологии достигается при использовании компьютерной техники, цифровых образовательных ресурсов, сетевых и дистанционных средств обучения.

Модульные уроки не заменяют традиционных форм проведения занятий, но дополняют процесс обучения. На каждом модульном уроке происходит актуализация изученного ранее материала, вырабатываются навыки логического мышления, и реализуется системный подход. Контроль результатов позволяет устанавливать входной уровень знаний и наблюдать динамику успеваемости. При проведении модульных уроков минимизируется лекционная часть и снижается доля пассивного восприятия информации обучающимися. Такой подход позволяет управлять учебным процессом в соответствии с требованиями по специализации студента, стимулировать мотивацию на достижение высокого результата в учебном процессе.

Модульное обучение является личностно-ориентированным, студенты самостоятельно получают знания, используя различные образовательные ресурсы. Интеграция в учебный процесс достигается высокой степенью продуманности материала каждого модуля, применением универсального алгоритма действий по решению учебных задач, поэтапным формированием интеллектуальных действий в процессе усвоения материала. Происходит переориентация учащихся на активное участие в образовательном процессе.

Использование элементов модульного обучения в курсе химии в СПО способствует развитию самостоятельности и адекватной самооценки у студентов, которые в силу различных причин склонны переоценивать собственные возможности по итогам изучения школьного курса химии, когда им выставляются завышенные оценки и объем изучаемого материала существенно снижается. Система оценки модульных уроков позволяет максимально адекватно оценить полученный результат. Задача профессионального обучения – подготовка компетентного специалиста, поэтому с самого первого курса обучения необходимо заложить фундаментальные теоретические основы, социально-психологические навыки (soft-skills), необходимые для специалиста.

Успешное достижение поставленных целей обучения зависит от корректности разработанных инструкций для обучающихся. Быстрая работа с модулями подразумевает наличие четко сформулированной цели и отсутствие излишних комментариев. На начальных этапах реализации модульного подхода в инструкции следует включать примерное время на выполнение того или иного задания. Обучающиеся в большинстве случаев недостаточно внимательно оценивают объем необходимой работы, но если модульные уроки применяются систематически, то наступает понимание необходимости выполнения всех заданий в срок. Одновременно решается вопрос дисциплины на учебном занятии, поскольку выполнить весь объем заданий возможно только при полной вовлеченности.

Использование курсов модульной технологии в течение ряда лет позволяет сформулировать следующие выводы:

 -применение модульных уроков обеспечивает формирование устойчивого интереса к предмету;

-происходит активизация познавательной деятельности обучающихся, они начинают чаще проявлять инициативу и участвовать в таких учебных мероприятиях, как олимпиады, конкурсы, конференции;

-воплощается идея индивидуального подхода к обучающимся;

-система преподавания гибкая, подача информации происходит разноплановыми методами.

У обучающихся развиваются навыки критического мышления, способность к самооценке и самоконтролю. В целом происходит формирование навыков учебной деятельности, работы с литературой.

Благодаря наличию компьютера процесс разработки модулей, их распечатка, упрощаются. Первоначальные сложности, безусловно, возникают и с подготовкой модулей у преподавателя. Но если специалист готов развиваться, мыслить творчески, разрабатывать новые технологии, то результат оправдывает все затруднения. Применение модульных уроков позволяет добиваться такой организации учебного процесса, когда все ученики работают самостоятельно, получают возможность самореализоваться, учатся добывать знания, т.е. учатся учиться.

Ведущей проблемой в подготовке и разработке модульных уроков является мотивация педагогов, недостаточный стимул/желание осваивать новые прогрессивные технологии обучения, загруженность отчетными документами, либо трудности с размножением модулей (один занимает несколько листов). Можно обозначить и недостаточную подготовленность педагогов по преподаваемой дисциплине. Необходимость сбора работ после каждого занятия и необходимость проверять работы после каждого занятия может остановить преподавателя, но иначе не имеет смысла начинать работу по внедрению модульных уроков.

Тем не менее, применение модульной технологии в конечном итоге оправдывает временные трудности. Преподаватель получает мотивированных обучающихся, тех, кто может и хочет учиться. Для преподавателя результат – эффективный образовательный процесс, высокая успеваемость, возможность профессионального роста, мотивация на успех в профессиональной деятельности. Как итог – успешный профессионал своего дела.

**3. ИКТ компетентность учителя**

Профессионализм учителя - синтез компетенций, включающих в себя предметно-методическую, психолого-педагогическую и ИКТ составляющие.

ИКТ-компетентностью учителя-предметникая понимаюне только использование различных информационных инструментов и эффективное применение их в педагогической деятельности.

Согласно научным положениям, ИКТ-компетентность преподавателя можно представить следующей схемой:

Рис. 2. Структура ИКТ-компетентности

*Ценностно-мотивационный компонент* включает потребности в усовершенствовании и осуществлении педагогической деятельности, направленной на передачу суммы знаний и развитие личности учеников.

*Рефлексионный компонент* — анализ своих психологических особенностей и природных педагогических задатков. Сфера рефлексионного компонента ИКТ-компетентности преподавателя определяется его отношением к себе и миру, к практической деятельности и её осуществлению.

*Когнитивный компонент* — фоновые знания, связанные с учебным предметом и полученные до его изучения из разных источников. Когнитивный компонент должен обеспечить свободное владение преподавателем навыками обработки информации.

*Конативный компонент* — потребность в углублении, расширении, систематизации накопленных ранее знаний, мотивы обучения, самостоятельно продуманные цели изучения научной дисциплины.

*Аффективный компонент* — это эмоциональнооценочное отношение к предмету, его привлекательность для субъекта учебной деятельности.

*Деятельностный компонент* — соответствие знаний, умений, навыков и их реализация на практике. Деятельностный компонент — это активное применение информационных технологий и компьютера как средств познания и развития ИКТ- компетентности в профессиональной деятельности, самосовершенствования и творчества, а также воспитание таких качеств у учеников.

***Для формирования базовой ИКТ - компетентности необходимо***:

* наличие представлений о функционировании ПК и дидактических возможностях ИКТ;
* овладение методическими основами подготовки наглядных и дидактических материалов средствами MicrosoftOffice;
* использование Интернета и цифровых образовательных ресурсов в педагогической деятельности;
* формирование положительной мотивации к использованию ИКТ.

***Для повышения уровня ИКТ - компетентности:***

* участвовать в семинарах различного уровня по применению ИКТ в учебной практике;
* участвовать в профессиональных конкурсах, онлайновых форумах и педсоветах;
* использовать при подготовке к урокам, на факультативах, в проектной деятельности широкого спектра цифровых технологий и инструментов: текстовых редакторов, программ обработки изображений, программ подготовки презентаций, табличных процессоров;
* обеспечить использование коллекции ЦОР и ресурсов Интернет;
* формировать банк учебных заданий, выполняемых с активным использованием ИКТ;
* разрабатывать собственные проекты по использованию ИКТ.

Целесообразно развитие ИКТ компетенции как основного требования ФГОС нового поколения к образовательной программе:

1) применение речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;

2) использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео - и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета.

В завершении можно сделать вывод, что ИКТ, безусловно, важная и неотъемлемая составляющая современного преподавания. Применение компьютеров на уроках химии облегчает отработку материала, способствует повышению познавательного интереса к химии, развитию желания и умения учиться, даёт возможность осуществлять индивидуальный подход в обучении и позволяет объективно оценить знания учащихся. Наблюдения за процессом обучения показали, что на уроках с использованием ИКТ даже “слабые” учащиеся работают более активно, не отвлекаются, заинтересованно выполняют задания.

 Но их использование на уроке должно быть продуманным, целесообразным и грамотным.

Без ИКТ сейчас трудно представить образовательный процесс. Презентации и электронные пособия, яркие и познавательные, являются прекрасным дополнением к уроку. Современный педагог должен шагать в ногу со временем. Уроки с компьютерной и мультимедийной поддержкой не отменяют полностью традиционных форм обучения, но помогают разнообразить формы работы, экономить время и использовать в большем объёме информационный материал.

# Список литературы

1. Абасов З.А. Нетрадиционные уроки как педагогическая инновация//Инновации в образовании. – 2004. – №3. – с.118–130.
2. Береснева Е.В. Современные технологии обучения химии. Учебное пособие, М., 2004
3. Бобырев А.В. Педагогическая сущность нестандартных уроков в условиях профильного обучения // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2007. Т. 73. № 1. С. 273 – 275.
4. Инновации в преподавании химии : сборник научных и научно-методических трудов V Международной науч.-практ. конф., г. Казань, 27–28 марта 2014 года / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 316 с.
5. Инновационные методики преподавания химии в рамках компетентностного подхода. Гулай О.И. Проблемы современного образования, № 5, 2014
6. Ксензова Г.Ю. Инновационные технологии обучения и воспитания школьников: учеб.пособие / Г.Ю. Ксензова – М.: Педагогическое общество России, 2015. – 213 c.
7. Пищик А. В.Информационно-коммуникационные технологии и современный урок.//Химия. Все для учителя, 2012, № 2 (14), С.4-10

**Электронные ресурсы:**

1. Отличия модульного обучения от традиционного [Электронный ресурс]. URL: <https://studopedia.ru/10_182384_otlichiya-modulnogo-obucheniya-ot-traditsionnogo.html>
2. Перечень лабораторных работ и модульных уроков по химии [Электронный ресурс]. URL: <https://educationecology.blogspot.com/2019/01/blog-post.html>
3. Принципы модульного обучения [Электронный ресурс]. URL: <http://elib.sfukras.ru/bitstream/handle/2311/1416/m_moduledu.pdf?sequence=1>
4. Информатизация образования [Электронный ресурс]. URL: <https://knigi.link/page/uchpidkasistij/ist/ist-4--idz-ax235--nf-28.html>
5. Мобильное электронное образование [Электронный ресурс]. URL: <https://mob-edu.ru/> (дата обращения 12.01.2019)
6. Ментальные карты [Электронный ресурс]. URL: <http://educationecology.blogspot.ru/2017/08/blog-post_14.html>
7. Обзор 17 бесплатных программ для создания интеллект-карт [Электронный ресурс] URL: <https://texterra.ru/blog/obzor-15-besplatnykh-programm-dlya-sozdaniya-intellekt-kart.html>
8. Учимся создавать майнд-карты [Электронный ресурс] URL: <http://free-psycho.ru/uchimsya-sozdavat-majnd-karty-algoritmy-majnd-menedzhmenta/>
9. ХиМиК [Электронный ресурс]. URL: <http://www.xumuk.ru/>

Электронная библиотека учебных материалов по химии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>