

МЕТОДЫ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

СЕРИКБАЕВА Айжан

PhD докторант ТарПУ им. М.Х.Дулати
кафедра «Химия и химическая технология» Тараз/ Казахстан
e-mail: ali_2006.82@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8204-7851

КАЛМАХАНОВА Маржан Сейітова

PhD доктор, и.о.доцент ТарПУ им. М.Х.Дулати. Тараз/ Казахстан

АБДУЛОВА Эльмира Нуриддиновна

старший преподаватель ЮКУ им.М. Ауезова, Шымкент/ Казахстан

Аннотация. *В 21 веке необходимо развивать научное мышление и инновационные способности студентов в обучении, чтобы адаптировать требования к целенаправленному воспитанию высококвалифицированных талантов. Химия основана на экспериментах, и эксперименты играют важную роль в поиске знаний, овладении методами научного исследования, осознании учебного процесса и развитии научного мышления студентов. В данной статье описывается важность методов научного мышления в обучении в вузе. Как развивать у студентов методы научного мышления, в основном введен курс неорганической и аналитической химии. Пробуждение интереса студентов к чтению, тренировка научного мышления студентов, а также принуждение студентов к овладению процессом изучения опыта путем реформирования методов научного эксперимента и традиционных методов и содержания обучения могут эффективно повысить эффективность и качество обучения студентов.*

Ключевые слова: *методы научного мышления; неорганическая и аналитическая химия; аудиторное обучение.*

Введение. 21 век – это век экономики знаний. Сегодня, в условиях взрыва знаний и продвижения качественного образования, университета должны придавать большое значение воспитанию у студентов методов научного мышления, а также систематически проводить тренинги мышления для студентов университета, направлять студентов к овладению правильными методами научного мышления и постоянно давать возможность студентам выходить за пределы самих себя и совершенствовать себя. Для того чтобы действительно достичь цели культивирования научного мышления студентов, научных методов и научного духа, необходимо не только создать курс о методах научного мышления, но и интегрировать научное мышление и научные методы в преподавание в классе, чтобы стимулировать интерес студентов к обучению и повысить инновационное сознание студентов. Осуществлять инновационное

образование, воспитывать у студентов инновационное сознание, инновационный дух и способность – вот основная задача высшего образования (Zhou, 2006: 9-13). При оптимизации структуры знаний студенты должны быть подвержены воспитанию и воспитанию научного мышления, научных методов, научного духа, чтобы повысить всестороннее качество обучения студентов (Wang, 2003: 54-58). Как курс неорганической и аналитической химии в первом курсе университета, его преподавание направлено не только на привитие базовых знаний по химии, но и, что более важно, на развитие у студентов способностей к получению новых знаний и методов научного мышления. Способность студентов к научному мышлению и способность к инновациям могут быть развиты с трех сторон, таких как преподавание мыслей, содержание обучения и методы обучения.

Основная часть. Значение методов научного мышления в преподавании университетского класса.

Это основа качества мышления для обучения студентов методам научного мышления с целью формирования и развития инновационного сознания и инновационной способности. Научные методы заключаются в том, что общее название поиска проблем, выдвижение гипотез, сбор фактов, анализ и демонстрация, процесс переосмысления и так далее для людей требуют качества и следования путям и средствам в процессе научного исследования, включая практические навыки и методы, а также навыки мышления и методы (Wu, Zheng, Li, 2011: 5-6).

Методы научного мышления формируются и используются в методах и средствах научно-познавательной деятельности и человеческого мозга с использованием информации и символов, содержащихся в переработанном перцептивном материале. Научные методы-это реализация моста от знания к способностям, а формула: знание-метод-способность. Методы научного мышления важны в процессе человеческого опыта, и если инструмент осваивается, то это значительно улучшает нашу способность решать различные задачи. Для улучшения своих культурных качеств первое - овладение необходимыми базовыми знаниями и базовой теорией, второе-овладение методами научного мышления. Согласно опросу, человек может получить только те знания, которые ему нужны около 10% во время обучения в школе, в то время как остальные 90% знаний должны быть получены путем обучения на будущей работе. Студенты, владеющие научными методами, могут быстрее получить научные знания, глубже понять законы науки, понять причины возникновения и развития, научиться научному процессу. Если человек не умеет учиться в школе, не владеет методами научного мышления, ему будет трудно в будущем иметь большие успехи и творческие работы. Чтобы студенты могли изучать и обучать

методам научного мышления, учителя должны хорошо владеть целостным подходом и системными методами, а также тщательно продумывать схему обучения студентов методам научного мышления. Учителя должны постоянно изучать, обогащать и совершенствовать способы осуществления обучения научному мышлению и научной грамотности учащихся в процессе обучения базовой химии на уроках (Dong, Peng, Zhang 2005: 58-61). Как пробудить интерес и творческое мышление учащихся-важный вопрос в учебном процессе по неорганической и аналитической химии.

Развитие методов научного мышления в теоретическом обучении традиционные методы обучения и содержание обучения должны быть реорганизованы, чтобы развить научное мышление студентов и вызвать интерес студентов к чтению. Целью изучения курса неорганической и аналитической химии является обеспечение студентов навыками анализа и решения практических задач. Обучение в классе-это не только процесс познания, но и процесс обучения научному качеству. Хотя традиционные методы обучения являются эффективными методами обучения, только традиционные методы обучения не могут мобилизовать мотивацию учащихся. Марков Чан: "учите студентов думать, это для них самое ценное в жизни." Обучение студентов овладению методами обучения и научно-исследовательскими навыками, а также руководство студентом к продолжению научного мышления, развитие у него практических умений применять полученные научные знания, методы и технологии, создавать и открывать новые знания и открывать новые технологии оказывают существенное влияние на дальнейшую работу и жизнь студентов (Zhong, 2007: 11-13).

Преподаватели должны хорошо ориентироваться на вариативность мышления студентов, ориентироваться на роль самостоятельного проектирования студентами знаний и умений в процессе поиска проблем и их решения. Будучи основным курсом неорганической и аналитической химии, поскольку содержание курса невелико и количество часов невелико, он предъявляет высокие требования к преподавателям, которые должны постоянно обновлять содержание обучения и реформировать методы обучения, средства обучения и методы экзамена. Содержание курса неорганической и аналитической химии включает в себя основную теорию атомного и молекулярного строения, основной принцип химической реакции, химического равновесия в растворе, химического анализа, химических элементов, простого инструментального анализа и др. Преподавание курса не может быть всеобъемлющим, необходимо сосредоточиться на обучении студентов идеям и методам понимания преподавателями содержания аудиторного обучения и понимания ученых, на понимании способов мышления, которые

студенты открывают и создают учеными, и на изучении методов научного мышления.

Преподаватели должны разумно и иерархически организовать содержание лекции, основанной на понимании учебного материала, и сосредоточиться на трудном и фундаментальном руководстве, сосредоточиться на краткой интерпретации и сравнительном анализе, таких как четыре основных метода химического равновесия и четыре типа методов титрования. При этом учителям следует обратить внимание на введение в предмет пограничного образования. Только обучая, сосредоточившись на обучении научному мышлению, можно действительно улучшить качество обучения. Поэтому, говоря о содержании обучения, мы в основном говорим о ключе, трудностях, идеях, методах и приложениях. Сформировался интерактивный педагогический режим интеграции обучения и обучения, а именно "обучение в классе, внеклассные лекции, руководство и ответы, экзамен и оценка". Этот режим фокусируется не только на развитии методов научного мышления студентов, но и на обучении студентов инновационному духу и способности к самообучению (Song, 2006: 60-63).

В обучении мы должны не только подчеркнуть важность мышления, но и уделять больше внимания методам научного мышления. Мы должны создать условия для студентов в курсе обучения неорганической и аналитической химии, дать студентам возможность подумать об изучаемом содержании, а также задать вопросы и рассмотреть решение проблемы. Учителя должны сосредоточиться на вопросах и обсуждениях в классе и позволить ученикам анализировать информацию о классе. Например, когда вводится растворимость K_{sp} и изменение осадка, а значения K_{sp} не должны передаваться студентам, мы направляем студентов на проверку растворимости $AgCl$ и AgI экспериментальными методами. Добавление 0,1 моль/л раствора $NaCl$ вызывает белый осадок $AgCl$ в 0,1 моль/л раствора $AgNO_3$. Затем путем добавления раствора KI белый осадок $AgCl$ превращается в желтый осадок AgI . Но если в желтый осадок AgI добавить 0,1 моль / л раствора $NaCl$, то цвет осадка не изменится. Это показывает, что осаждение $AgCl$ может быть преобразовано в осаждение AgI , а осаждение AgI не может быть преобразовано в осаждение $AgCl$, и растворимость AgI меньше, чем растворимость $AgCl$. Благодаря знанию позитивного учения и обратной практики обучались мыслительные способности студентов.

Основными функциями аудиторного обучения являются не усвоение знаний о книгах, а систематическая интерпретация знаний путем объединения теории и практики. Учителя должны подготовить уроки, а также оставить записи, чтобы повысить уровень и мастерство наблюдения за классом и повысить силу эвристического обучения. Курс неорганической и аналитической химии предназначен для первого класса в Университете. Этот учебный курс состоит не

только в накоплении и укреплении знаний, но и в значительном улучшении способности к обучению. Мы попросили студентов просмотреть перед уроком, взаимодействовать в классе, делать выводы после урока и учиться читать. Преподавание в классе должно заставить студентов задуматься, научиться задавать вопросы. Мы попросили студентов самостоятельно изучить некоторые аспекты содержания обучения и потребовали от студентов обратиться к соответствующим академическим журналам для расширения контента. Тем не менее, ученики пишут немного работы, обсуждают ее в классе и, наконец, подводят итоги учителя. Это может побудить студентов исследовать некоторые проблемы. Учебный процесс в форме дискуссии выглядит следующим образом: учитель задает тему, студенты собирают информацию, пишут эссе, студенты выступают с докладами, преподаватели и студенты задают вопросы, обсуждают, учитель составляет резюме и оценивает результаты. Поэтому в аудиторное обучение включаются научное мышление и методы, способствующие развитию у студентов интереса к учебе, стимулирующие научно-исследовательский потенциал студентов, повышающие способность студентов находить проблемы, самостоятельно анализировать практические проблемы и решать конкретные задачи.

Экзамен является важной частью обучения, он предназначен не только для проверки качества обучения, но и является важным инструментом для изучения эффекта обучения. Постоянно проводится реформирование методов экспертизы, усиливается культивирование методов научного мышления. Студентам предлагается прочитать книгу и написать отчет по технологии "мини-бумага". Развитие сознания студентов, их привычек и способностей в научных исследованиях помогает им глубже понять химические знания и всесторонне использовать их. Комплексная оценка итогового балла состоит из участия, домашнего задания, анкетирования класса, модульного теста и оценок итогового экзамена. Отчет об обучении и курсовая работа будут иметь дополнительные баллы. Общий балл суммируется от 1 до 10 баллов в зависимости от качества записи. Если он может достичь заявленного уровня, общий балл не должен превышать 10 баллов, но не должен превышать 100 баллов.

Усиление обучения методам научного мышления в экспериментальном обучении. Химические эксперименты играют важную роль в обучении студентов методам научного мышления и способности к научным исследованиям. Химия – это дисциплина, основанная на эксперименте, научных методах и научной грамотности обучения студентов, особенно важно использовать химический эксперимент обучения. Он играет незаменимую роль в химическом эксперименте для получения научных знаний, овладения научными методами, опыта работы с

научным процессом, а также культуры научного мышления и методов в аспекте студентов. Экспериментальное обучение может предоставить экспериментальные факты, чтобы студенты могли правильно понять материю и ее изменяющееся правило, которое имеет цель, исследование, точность и интеллектуальные способности. Поэтому целью экспериментального обучения должно быть воспитание у студентов научно-исследовательского сознания и исследовательских способностей, совершенствование их умений и методов исследовательского эксперимента. Химический эксперимент является одним из наиболее эффективных методов обучения химии знаний и помогает студентам создавать и укреплять основные понятия и основные теории химии, получать химические знания и культуру научного качества.

Эксперимент является основой обучения химии, а экспериментальное обучение помогает студентам не только овладеть системой химических знаний, но и овладеть научными методами познания. Становление и развитие химической науки основано на экспериментах. Эксперименты по изучению химии предоставили студентам экспериментальные факты, которые правильно понимают свойства материала и правила изменения, и каждая из исследуемых точек знаний может быть связана с этими фактами в отдельности, а затем создать сетевую систему знаний. Химический эксперимент-это вход мастера и инструмент познания химии, химическая концепция формируется экспериментальными фактами, восходит к химическим законам, после чего сливается линия знаний и создается круг знаний. Этот мыслительный процесс бывает внешним и внутренним, переходя от одного к другому, сбрасывая шлак и выбирая что-то важное, устраняя ложь и сохраняя истину. В экспериментальном обучении мы используем эвристическое обучение и исследовательско-дискуссионную модель обучения, а также фокусируемся на культивировании методов научного мышления и методов исследования для студентов, а также развиваем логическое мышление, инновационные способности, способность к самостоятельному обучению и способность к анализу и решению проблем, а также стимулируем интерес студентов к обучению. Учителя должны своевременно направлять учащихся на контроль экспериментального процесса путем объединения экспериментальных явлений, стимуляции умственной деятельности, перехода от перцептивного этапа к рациональному. Процесс обучения химическим экспериментам насыщен упражнениями и упражнениями для возможностей качества мышления студентов от начала до конца.

"Мышление "и" подозрение", вопрос является эффективным методом шахматы. Психическая деятельность учащихся начинается в условиях острой необходимости решения новых проблем. В экспериментальном обучении учитель должен в полной мере выполнять роль опроса, чтобы содержание эксперимента и

полученные знания носили четкий, системный и проблемный характер, а также пробуждали у учащихся стремление к знаниям, чтобы учащиеся всегда сохраняли эффективное и активное мышление. Например, под названием "Подготовка эксперимента к сульфату железа аммония" эксперимент должен проводиться в воздушном отсеке, но вся лаборатория все еще может чувствовать себя неприятно. В эксперименте по приготовлению сульфата железа аммония по сравнению с требованиями зеленой химии имеются следующие два недостатка: первый-управляемые газы, второй-рациональное использование сырья, которое не достигло максимума. Студенты принимают эти проблемы во внимание и совершенствуют практику с идеей зеленой химии. Это может не только повысить интерес студентов к чтению, закрепить полученные знания, но и развить у них способность к самостоятельному мышлению. Экспериментальный аппарат покрыт усовершенствованием. Выхлопные газы H_2S и SO_2 , образующиеся в подготовительной реакции из-за смеси железа, перерабатываются через щелочную бутылку. После усовершенствованного устройства эксперимент не проводится на капоте, но мы не чувствуем запаха. Поэтому усовершенствование практики приготовления сульфата железа аммония-это реальное применение ведущей идеологии зеленой химии. Это поможет развить осведомленность студентов об охране окружающей среды, а также определить полное использование ресурсов и реализовать идею зеленой химической технологии. Студенты также будут практиками зеленой химии, чтобы заложить основу для будущих экспериментов, проектирования дипломной работы и будущей работы.

Реформирование курсовой системы и экспериментального содержания эксперимента в неорганической и аналитической химии должно начинаться с обучения студентов научному мышлению, овладения научными экспериментальными методами и совершенствования всесторонних практических способностей студентов и инновационного сознания, в то время как система экспериментального обучения и содержание экспериментального обучения должны постепенно оптимизироваться и совершенствоваться. Укрепление зеленого химического образования, реформирование традиционного содержания химического эксперимента и внедрение зеленого химического эксперимента в экспериментальное обучение химии должны отражать общую тенденцию, а также реальное использование методов научного мышления в реформировании экспериментального обучения. Как поставить идею зеленой химии в преподавании химии в университете и уменьшить загрязнение окружающей среды в химическом эксперименте, повысить осведомленность студентов об охране окружающей среды является важной частью химического образования, а также новой темой для реформирования химического экспериментального обучения. Создание и совершенствование системы экспериментов по зеленой

неорганической и аналитической химии будет эффективным для соответствующих профессиональных первокурсников университета, которые прочно утвердят концепцию зеленой химии и экологическое сознание. Таким образом, учащиеся осознанно используют в дальнейшем прочную основу этих методов (Сәдуақасқызы, 2019: 102-104).

Основываясь на опыте реформ экспериментального обучения, поиск заменителей, внедрение микроэксперимента, разработка герметического эксперимента и серийного эксперимента, эмпаиринг модельного эксперимента и переработка продуктов эксперимента являются важными методами для реализации эксперимента в зеленой неорганической и аналитической химии. Например, продукт эксперимента по приготовлению сульфата железа аммония может быть использован в качестве сырья для синтеза $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$. Поэтому отказ от традиционных химических экспериментов с сильным загрязнением и изучение зеленой трансформации химического эксперимента являются областью борьбы учителей химического эксперимента. В обучении эксперименту по неорганической и аналитической химии мы фокусируемся на инновациях, основанных на наследовании традиционного содержания, увеличиваем проектный эксперимент, усиливаем комплексный эксперимент и сводим к минимуму эксперимент по испытанию. Благодаря интеграции оригинального экспериментального проекта оптимизировано содержание экспериментальной системы обучения в целом. В обучении мы ориентируемся на осведомленность студентов об охране окружающей среды, внедряем концепцию зеленой химии, проводим исследования по эксперименту зеленой химии и продвигаем обучение эксперименту зеленой химии.

В соответствии с характеристиками эксперимента по неорганической и аналитической химии традиционные химические эксперименты были преобразованы в концепцию зеленой химии, а также эксперименты по подготовке миниатюризации, эксперименты по редуccionной аналитической химии и экспериментальное содержание зеленого (Zhong, 2011: 120-122). Например, в эксперименте по титровому анализу концентрация стандартного раствора уменьшается с 0,1 моль/л до 0,01 или 0,02 моль/л, бюретка заменяется на 25 мл, а коническая колба заменяется на 100 мл (Zhong, 2013: 186-189), поскольку потребление реагентов значительно снижается, безопасность экспериментов увеличивается. Поскольку количество "трех отходов" очень мало, условия окружающей среды улучшаются, а загрязнение окружающей среды значительно снижается. Экспериментальное обучение неорганической и аналитической химии может быть завершено на простых устройствах, и это может не только сократить потребление химических реагентов и сэкономить практические расходы, но и укрепить у студентов представление об охране окружающей среды.

Способность проектировать химический эксперимент является хорошей формой обучения научным методам мышления и способностям студентов. Проектирование химического эксперимента используя методы изученного химического эксперимента для разработки экспериментальных планов решения проблемы и ситуации, студенты могут правильно выбрать и использовать лабораторное оборудование, а также подтвердить или исправить экспериментальные шаги, получить соответствующую информацию и проанализировать экспериментальные результаты. Например, мы требуем от студентов разработать схему под названием "синтез и характеристика хелата глицината цинка". Химические экспериментальные проекты могут играть субъективную роль в обучении студентов эксперименту и побуждать студентов к созданию экспериментального хозяина, а также препятствовать пассивному эксперименту студентов. Химические экспериментальные проекты требуют гибкого и творческого применения базовых знаний и навыков химии, полученных от студентов. Они создают хорошую среду и условия для развития методов и способностей научного мышления. Совершенствование научного мышления-это не простая прививка, а отдельный внутренний и сублимационный процесс в самостоятельном исследовании и практике. Экспериментальное изучение самостоятельной дисциплины позволяет в полной мере реализовать субъективную роль и статус студентов, а также постоянно совершенствовать научное мышление студентов (Zhou, Lü, Chen, Lin, Shen, Sheng, 2012: 27-30).

Одним словом, обучая эксперименту в неорганической и аналитической химии, преподаватели должны направлять студентов к привычному раскрытию научных проблем, стимулировать вариативность мышления студентов, ориентироваться на роль студентов в самостоятельном построении знаний и умений в процессе постановки вопросов, мышления и решения задач. развитие и совершенствование научного уровня мышления и способностей студентов. Экспериментальное обучение играет важную роль, оно не может быть заменено теоретическим образованием и является важным методом, направленным на качество знаний и способствующим изменению знаний и умений (Минченков, 2016: 440-442).

Заключение. Колледж должен реформировать свои методы обучения и направить студентов на развитие методов научного мышления. В качестве эксперимента по реформированию обучения мы внедряем режим научного мышления в учебный процесс по неорганической и аналитической химии, воспитываем студентов в осознанном овладении методами научного мышления и прививаем студентам хорошую привычку к научному мышлению. Такой метод обучения может не только пробудить у студентов интерес к учебе, улучшить их

педагогическое воздействие, но и развить у студентов способность к самообразованию и инновационным способностям. Это позволяет им сознательно использовать различные методы научного мышления в следующем курсе и в будущей работе, чтобы улучшить свои всесторонние способности к решению проблем.

Список использованной литературы

1. Zhou J. (2006). China Higher Education – №3-4, 9-13p.
2. Wang Y.G. (2003). Journal of Beijing University of Posts Telecommunications (Social Sciences Edition). – №5. – 54-58p.
3. Wu H.Q., Zheng D.M., Li Y.R. (2011). Chinese Journal of Chemical Education. – №3. – 3-5p.
4. Yang Y.J., Qiu J., Jin X. (2010). Modern Education Science. – №2. 149-151p.
5. Liu Y.Y. (2004). Theory and Practice of Education. – №24. – 62-63p.
6. Dong W., Peng X.H., Zhang C.S. (2005). Higher Education in Chemical Engineering. – №2. – 58-61p.
7. Zhong G.Q. (2007). Higher Education in Chemical Engineering. – №5. 11-13p.
8. Song Y.B. (2006). Science Education. – №12. – 60-63p.
9. Zhong G.Q., Zhou Q.W., Xia A. (2013). Experimental Technology and Management. – №30. – 14-16p.
10. Zhong G.Q. (2011). Inorganic and Analytical Chemistry Experiment, 1st Edition, Science Press, Beijing. – 120-122p.
11. Zhong G.Q. (2013). Experimental Technology and Management. – №30. – 186-189p.
12. Zhou L.J., Lü J.B., Chen M.L., Lin J.H., Shen L., Sheng J.P. (2012). University Chemistry. – №27. – 27-30p.
13. Сәдуақасқызы, К. (2019). Химияны оқыту әдістемесі: оқу құралы. – Нұр-Сұлтан: Фолиант. (Жоғары білім). – 102-104б.
14. Минченков Е. Е. (2016). Общая методика преподавания химии. – 440-442с.

СЕРИКБАЕВА А.М.

PhD докторант М.Х.Дулати атындағы ТарӨУ,
«Химия және химиялық технология» кафедрасы, Тараз/ Қазақстан

КАЛМАХАНОВА М.С.

PhD доктор, доцент м.а., М. Х. Дулати ат. ТарӨУ, Тараз/ Қазақстан

АБДУЛОВА Э.Н.

аға оқытушы М.Ауезов атындағы ОҚУ, Шымкент/ Қазақстан

Химияны эксперименттік оқытудағы ғылыми ойлау әдістері

Аңдатпа. 21 ғасырда мақсатты жоғары білікті таланттарды тәрбиелеуге қойылатын талаптарды бейімдеу үшін студенттердің ғылыми ойлау қабілеті мен инновациялық қабілеттерін оқытуда дамыту қажет. Химия эксперименттерге негізделген және эксперименттер білім іздеуде, ғылымды зерттеу әдістерін игеруде, оқу процесін сезінуде және студенттердің ғылыми ойлау қабілетін дамытуда маңызды рөл атқарады. Бұл мақалада университетте оқытудағы ғылыми ойлау әдістерінің маңыздылығы сипатталған. Студенттерде ғылыми ойлау әдістерін қалай дамыту керек, негізінен Бейорганикалық және аналитикалық химия курсы енгізілді. Студенттердің оқуға деген қызығушылығын ояту, студенттердің ғылыми ойлауын жаттықтыру, сонымен қатар студенттерді ғылыми эксперимент әдістерін және оқытудың дәстүрлі әдістері мен мазмұнын реформалау арқылы тәжірибені зерттеу процесін игеруге мәжбүр ету студенттерді оқытудың тиімділігі мен сапасын тиімді арттыра алады.

Кілт сөздер: ғылыми ойлау әдістері; Бейорганикалық және аналитикалық химия; аудиториялық оқыту.

SERIKBAYEVA A.M.

PhD student of TarRU named after M. H. Dulaty
Department of “Chemistry and chemical technology”, Taraz/ Kazakhstan

KALMAKHANOVA M.S.

PhD doctor, act. associate Prof. Of TarRU named after M.H.Dulaty, Taraz/ Kazakhstan

ABDULOVA E. N.

senior lecturer of the M. Auezov SKU, Shymkent/ Kazakhstan

Methods of Scientific Thinking in Experimental Teaching of Chemistry

Abstract. *In order to adapt the requirements for the education of targeted highly qualified talents in the 21st century, it is necessary to develop students ' ability to think scientifically and innovate in teaching. Chemistry is based on experiments, and experiments play an important role in the search for knowledge, mastering the methods of studying science, experiencing the learning process, and developing students ' ability to think scientifically. In this paper, we have described the importance of scientific thinking methods in teaching at the University. How to cultivate students ' methods of scientific thinking, mainly introduced the course of inorganic and analytical chemistry. Stimulate students 'interest in learning, train students' scientific thinking, and make students master the methods of scientific experimentation and the learning experience process by reforming traditional teaching methods and content can effectively improve the efficiency and quality of students ' learning.*

Keywords: *methods of scientific thinking; inorganic and analytical chemistry; classroom training.*