**«Использование исследовательской деятельности обучающихся на уроках химии»**

Борина Т.М. учитель химии,

МОУ «Александровская СОШ»

Изучение основ химии не мыслимо без уроков с использованием химического эксперимента, который лежит в основе исследовательского метода. Химический эксперимент – источник знаний о веществе и химической реакции – важное условие активизации познавательной деятельности учащихся, воспитания устойчивого интереса к предмету, а также представлений о практическом применении химических знаний. Эти вопросы могут быть успешно решены при активном использовании исследовательского подхода.

Самостоятельно и активно разбираться в новом учебном материале учащиеся будут только тогда, когда учитель сумеет пробудить в них интерес к исследованию. При вовлечении учащихся в исследовательскую деятельность они самостоятельно решают встающие перед ними вопросы, непроизвольно запоминают и ясно осознают изучаемое.

Исследовательская деятельность учащихся позволяет:

выделить и изучить наиболее существенные стороны объекта или явления;

получить достоверные данные об окружающей действительности;

обеспечивает прочное усвоение новых знаний и применение их в практической деятельности;

позволяет проводить ознакомление с основами химических производств;

на основе восприятия исследования и анализа наблюдаемых явлений сформировать у учащихся представления, а затем и понятия курса химии;

Исследование – это метод проверки суждений, нахождения неизвестного. Исследовательская деятельность может быть использована при изучении любой темы школьного курса, способствуя раскрытию её содержания. Содержательную основу исследовательского подхода в обучении составляет взаимосвязь между содержанием изучаемого материала, методами и формами обучения, организационными формами учебной работы. Процессуальную основу его составляет научно-образовательная, поисково-творческая деятельность, способствующая организованному усвоению опыта творческой деятельности и творческому усвоению и применению знаний.

**Задачи исследовательской деятельности**

**Познавательная Воспитывающая Развивающая**

Усвоение основ Воспитание потребности Приобретение

химии с помощью к труду, ориентация уча- и совершенст- совершенство- щихся на рабочие про- вование обще-

ванияфессии научных и прак-исследования тических навыков

При реализации в учебно– воспитательном процессе исследовательского метода можно выделить следующие компоненты:

планирование учебного процесса с использованием исследовательской деятельности учащихся;

особенности учебного процесса при исследовательской работе учащихся;

технологию контроля знаний, поскольку цель любого исследования состоит в изучении определённых явлений.

Исследование в рамках предмета химии предполагает формирование у учащихся элементов научной работ. При этом в исследовании важно выделить гипотезу. Это позволяет придать работе большой смысл и конкретизировать предмет исследования. В ходе работы она может быть подтверждена или опровергнута. Гипотеза должна быть обоснованной, т. е. подкрепляться научными данными и логическими соображениями.

Полученные в результате исследования данные, необходимо сопоставить друг с другом и с литературными источниками и проанализировать, то есть установить и сформулировать закономерности, обнаруженные в результате исследования.

Завершается любое исследование выводами, в которых тезисно, по порядку излагаются результаты работы. Выводы должны соответствовать целям, задаче и гипотезе исследования, является ответом на вопросы, поставленные в них.

Вышеизложенное подчёркивает актуальность рассматриваемого вопроса в процессе обучения химии. В своей творческой работе я подробно останавливаюсь на основных моментах, связанных с этой темой.

1.Планирование учебного процесса при использовании исследовательской деятельности учащихся

На предмет химии в нашей школе отводится минимальное количество часов. Это осложняет планирование учебного процесса. Но использование исследовательской деятельности даёт возможность развить устойчивый интерес учащихся к химической науке.

Исследовательская методика даёт положительные результаты при проведении уроков с использованием химического эксперимента. Эксперимент не только обогащает учащихся новыми понятиями, умениями, навыками, но и является способом проверки истинности приобретённых ими знаний, способствует более полно осуществить связь с жизнью, с будущей практической деятельностью учащихся.

Развить навыки исследовательской работы у учащихся позволяют химические практикумы. Химический практикум в школе – это целый комплекс практических работ, сгруппированных в единую систему занятий. В практикуме учащиеся выполняют целую серию практических работ в конце большого раздела курса химии, включающего несколько тем. Такая форма работы возможна во всех классах. Практикум не исключает текущих практических занятий и лабораторных опытов. В практикум могут включаться работы, требующие более длительного времени, расчётов, построения графиков. В практикум включаются и экспериментальные задачи, через которые есть возможность так же использовать исследовательскую технологию. Химический практикум носит повторительно- обобщающий характер, а задания в нём требуют большей самостоятельности и включают ученические исследования. По этой причине практикум целесообразней проводить в старших классах. Те исследования, которые проводились ребятами пригодятся им в дальнейшей жизни.

При планировании любого занятия с использованием исследовательской работы необходимо чётко определиться со структурой урока, который может включать исследование теоретических вопросов (см. приложение 1), исследование свойств веществ (см. приложение 2), исследование частной проблемы (см. приложение 3). При планировании урока, содержащего исследовательский метод я пользуюсь в своей работе основными этапами подготовки учителя к проведению урока, включающего исследования учащихся (см. приложение 4).

При проведении любого занятия с использованием исследовательской работы мы выделяем следующие этапы:

Инициация занятия. Объявление темы, определение целей деятельности

Фронтальная беседа: инструктаж, установление правил деятельности в ходе исследования.

Теоретическое введение в материал, постановка проблемы исследования, распределение функций, формирование пар, групп, выдача заданий

Выполнение заданий

Подведение итогов, тематические зачёты.

Заключение. Характеристика работы групп и отдельных учащихся. Обобщение. Домашнее задание.

Для успешной работы по осуществлению химического эксперимента в условиях исследовательской технологии необходимо иметь новое модернизированное оборудование, позволяющее усовершенствовать технику и методику школьного химического эксперимента. В связи с этой возникшей проблемой приходится многие практические работы изменять, разрабатывать свои инструктивные карты по выполнению практических заданий.

2. Особенности учебного процесса при исследовательской работе учащихся

При исследовательской деятельности возможна разная степень самостоятельности и сложности задачи исследования. Ученическое исследование, как и научное, сочетает в себе использование теоретических знаний и эксперимента, требует умения моделировать, осуществлять мысленный эксперимент, строить план исследования, например при решении экспериментальных задач. В более сложных ситуациях ученик сам формулирует проблему, выдвигает и обосновывает гипотезу и разрабатывает эксперимент для её проверки. Для этого учащиеся пользуются справочной и научной литературой. Таким образом, при исследовательской работе от учащихся требуется максимум самостоятельности.

Самостоятельно и активно разбираться в новом материале учащиеся будут только тогда, когда учитель сумеет пробудить в них интерес к исследованию. А для этого они должны видеть значимость своего исследования и его использование в жизни. При вовлечении учащихся в исследовательскую деятельность они самостоятельно решают встающие перед ними вопросы, непроизвольно запоминают и ясно осознают изучаемое.

На уроках необходимо систематически предоставлять учащимся возможность участвовать в такой работе, обучая их всем необходимым приёмам самостоятельного исследования.

Научно-исследовательская работа позволяет каждому учащемуся испытать, испробовать, выявить, актуализировать хотя бы некоторые из своих талантов, дарований. Дело педагога-создать и поддержать творческую атмосферу в этой работе. Научно-исследовательская деятельность – мощное средство, позволяющее увлечь новое поколение по самому продуктивному пути развития и самосовершенствования. Научно – исследовательская работа учащихся может быть посвящена самым разным темам, актуальным в наши дни (см. приложение 5).

Приобщение учащихся старших классов к научным исследованиям становится особенно актуальным на заключительном этапе формирования рефлексивных умений, которые становятся важнейшим психологическим механизмом творческого мышления. На основе теоретического мышления формируется интеллект, обеспечивающий понимание окружающей действительности.

Включится в новую работу подросток может лишь в том случае, если ему предоставляется возможность участвовать в ней в качестве одного из её субъектов. Эта деятельность в особенности на её начальных этапах должна быть направлена на достижение вполне определённых, понятных подростку целей, на решение конкретных задач. Деятельность, в которую включается подросток должна восприниматься им, как социально значимая.

Любая научно-исследовательская работа по утверждению Ивочкиной Т. и Ливерц И. состоит из следующих этапов:

Этап 1. Мотивация научно-исследовательской работы.

Приобщение к научно-исследовательской работе начинается с мотивации. Именно на этой стадии каждый участник будущей работы должен увидеть вполне конкретные выгоды. Обычно учащиеся впервые сталкиваются с научными исследованиями и абстрактные обещания здесь неуместны. Очень важно наряду сморальными увидеть и понятные материальные стимулы – от защиты реферата на переводных экзаменах до получения преимуществ при поступлении в выбранный вуз.

Этап 2. Выбор направлений исследований.

Это наиболее сложный этап. Здесь всё определяется профилем данного класса и возможностями детей. Объём исследований должен быть таким, чтобы детский коллектив уложился в сроки назначенные учителем.

Этап 3. Постановка задачи

На этом этапе сначала фиксируется достигнутый настоящий уровень знаний и желаемая конкретная цель. Дети должны сформировать цельную картину предмета и будущих исследований. Этап заканчивается обсуждением в детском коллективе с формулировкой понятных целей предстоящей работы в самом лаконичном виде, а если возможно, то и в формализированном (математическом) виде.

Этап 4. Фиксация и предварительная обработка данных.

На этой стадии проводятся непосредственные наблюдения, их результаты фиксируются. Позиция исследовательской технологии на этом этапе – активно-наблюдательная. Очень важно не вмешиваться в творческий процесс, пока это возможно, а лишь предлагать схемы для сортировки данных и задавать вопросы: «Почему?...Что из этого следует?...Что будет, если?...»

Этап 5. Обсуждение результатов исследований, выдвижение и проверка гипотез.

Обсуждение необходимо для того, чтобы предположения и догадки облечь в форму гипотез, подлежащих проверке. Форма дискуссии любая, но по возможности демократичная. При этом каждый участник работы должен высказать свою точку зрения. Дух соревнования вполне приемлем – это мощный стимул в детском коллективе. Итак, гипотезы сопоставляются с данными экспериментов или фактами, подтверждаются или опровергаются, становятся утверждениями, которые формулируются как результат исследований. Особо следует остановится на случае, когда все выдвинутые гипотезы не подтверждаются и не удалось достичь сформулированных на третьем этапе целей. Результат исследований – отрицательный. Но отрицательный результат тоже результат и заслуживает представления.

Этап 6. Оформление результатов работы.

Требования по оформлению работы стандартны и лишь незначительно меняются.

**Таким образом, исследовательскую деятельность учащихся можно понимать, как совокупность действий поискового характера, ведущих к открытию неизвестных учащимся фактов, теоретических знаний и способов деятельности.**

Учащиеся таким путём знакомятся с основными методами исследования в химии, овладевают навыками и умениями самостоятельной работы. Исследовательские умения – это система интеллектуальных, практических умений, необходимых для самостоятельного выполнения исследования.

Исследование может проводится с целью получения новых знаний, их обобщения и с целью приобретения учащимися умений применять полученные знания.

При создании системы исследовательских знаний необходимо различать такие признаки ученического исследования:

Характер учебного материала (исследование теоретического вопроса или свойств веществ)

Метод проведения (теоретический анализ, эксперимент и т. д. )

Объём и круг вопросов программ, используемых при этом (проведение исследования с привлечением знаний из одной темы или из различных разделов курса)

При выполнении исследовательской работы учащимися учителю необходимо создавать ситуации, при которых учащимся либо необходимо выбрать определённый путь решения из ряда возможных вариантов, либо разрешить противоречия между имеющимися знаниями и новыми фактами, требующими теоретического объяснения, либо осознать необходимость в систематизации, обобщении знаний, найти закономерности для объяснения нового факта, явления или процесса. Например, при исследовании процесса гидролиза солей учащиеся обнаруживают, что растворы некоторых средних солей имеют кислую среду или щелочную. Это не согласуется с имеющимися у них знаниями, и они активно включаются в поиск теоретического объяснения возникшего противоречия. При этом в учебный процесс как бы вводятся элементы научного исследования: Учащиеся пользуются методом проведения теоретического анализа, выдвигают гипотезу и используют метод экспериментальной её проверки.

Исследовательское задание может быть дано при выяснении свойств конкретного вещества на основе приобретённых знаний. Например, учащимся предлагается задание: предположить свойства кальция, зная, что свойства вещества определяются строением атома, видом химической связи, строением кристаллической решётки. Учащимся известно, что изучить химические свойства – это, значит выяснить, в какие химические реакции вступает данное вещество с веществами – представителями других классов неорганических соединений. На основе этих данных строится план исследования:

Выяснить строение атома, тип химической связи и тип кристаллической решётки, предсказать свойства.

Исследовать отношение данного вещества к другим веществам: простым (металлы, неметаллы), сложным (вода, кислоты, соли, основания).

Учащиеся могут предсказать возможность и условия протекания той или иной реакции.

При выполнении заданий исследовательского характера учащиеся должны обладать общенаучными умениями, например умением наблюдать, сравнивать, проводить анализ, делать индуктивные и дедуктивные умозаключения, так и специальными умениями: умением проводить химические расчёты, соотносить наблюдаемые факты с явлениями, происходящими с атомами, ионами, молекулами, проводить мысленный химический эксперимент, моделировать сущность процессов и т. д.

Для обучения учащихся умениям исследовательской деятельности можно применять различные методические приёмы. При этом особое внимание необходимо обращать на выработку у учащихся умений строить логическую цепочку рассуждений при выполнении заданий.

Для проведения исследования необходимо обладать теми или иными исследовательскими умениями. Необходимо научить ученика пользоваться ими в совокупности.

Согласно Ивановой Р. Г. можно выделить три группы исследовательских умений:

Первая группа умений характеризуется выполнением единичных операций исследования: 1) наблюдение; 2) сравнение фактов, свойств веществ и явлений; 3) нахождение причинно-следственных связей; 4) формулирование выводов на основе единичных операций исследования.

Вторая группа исследовательских умений характеризуется сочетанием различных умений первой группы и включает: 1) умение сформулировать цель работы;

2) умение выразить зависимость между фактами, явлениями в виде графика, схемы, таблицы; 3) умение высказать суждение, построить умозаключение, на основе ранее приобретённых знаний; 4) умение проектировать опыт для подтверждения высказанного суждения; 5) умение провести опыт и сформулировать вывод.

Третья группа исследовательских умений характеризуется комплексным использованием различных умений первой и второй групп и включает: 1) умение видеть проблему; 2) умение строить гипотезу; 3) умение составить план исследования; 4) умение найти способ экспериментального подтверждения гипотезы; 5) умение не только провести эксперимент, но и обработать его результаты, сформулировать вывод.

При выполнении одного и того же задания одни учащиеся преимущественно проявляют умения первой группы, другие – второй, а третьи способны вполне уверенно проводить самостоятельное исследование.

Кроме названных умений, готовность школьников к проведению исследования характеризуется ещё такими показателями:

Характером действий и выводов;

Степенью самостоятельности;

Привлечением большего или меньшего объёма опорных знаний.

Не всякое содержание учебного материала можно рассматривать с позиции исследовательской методики. Для проведения исследования подходит учебный материал, который отвечает определённым требованиям, при его изучении можно использовать много опорных элементов знаний и умений, обеспечить простоту и доступность экспериментальной проверки гипотезы.

Любое практическое занятие по химии можно построить на основе исследовательской методики

Исследовательская работа учащихся занимает на уроке больше времени, чем выполнение заданий по образцу. Но затрата времени на развитие исследовательских умений компенсируется тем, что учащиеся будут быстро и правильно выполнять работу, потому что повысится осознанность и прочность знаний, появится устойчивый интерес к предмету, что особенно важно в условиях профильной школы.

В процессе обучения необходимо постепенно усложнять исследовательскую деятельность учащихся и увеличивать долю их самостоятельности в выполнении заданий в такой последовательности:

1) сначала проведение простейших опытов и соответствующих рассуждений под руководством учителя с использованием единичных понятий изучаемой темы;

2) затем выполнение несложных исследований по плану, предложенному учителем, с привлечением совокупности знаний темы;

3) самостоятельное планирование и выполнение исследовательских заданий, в которых используются знания на разные темы.

Таким путём у учащихся будут формироваться умения всё более высокого уровня.

Эффективные результаты по исследовательской деятельности даёт использование такой системы работы: проблемное проведение уроков по изучению теоретического материала, проведение большинства лабораторно-практических занятий исследовательским методом, в домашние задания включать элементы теоретического исследования. Во всех случаях учащиеся выполняют определённые исследовательские задания.

3.Технология контроля знаний

В зависимости от того, какие умения проявляют учащиеся, какого характера действия, и какие выводы они могут делать, насколько самостоятельно работают и как широко и полно проявляют имеющиеся у них знания, можно судить о достигнутом ими уровне подготовки.

Для выявления уровней сформированности исследовательских умений учащихся эффективно проводить мониторинг показателей деятельности учащихся

(см. приложение 6).

При этом по утверждению Ивановой Р. Г. и Йодко А. Г. выделяются четыре уровня сформированности исследовательских умений:

Первый уровень характеризуется тем, что учащиеся с трудом выполняют единичные операции исследования с помощью учителя, используя единичные элементы знаний из конкретной темы для построения суждений.

Второй уровень характеризуется тем, что учащиеся могут выполнять единичные операции исследования, проводить аналогичные исследования, использовать знания конкретной темы.

Третий уровень характеризуется тем, что учащиеся могут логически связывать отдельные элементы исследовательской деятельности, под руководством учителя они могут построить гипотезу и исследовать свойства веществ, рассматриваемых впервые. Но при этом учащиеся не всегда могут сделать полный вывод, преимущественно используют знания, полученные при изучении конкретной темы, и не всегда могут найти рациональный путь решения проблемы.

Четвёртый уровень характеризуется комплексным использованием исследовательских умений. Учащиеся могут не только правильно выполнять аналогичные исследования под руководством учителя, но и планировать работу для проверки самостоятельного построенной гипотезы. Они могут находить рациональные пути решения проблемы, которая требует актуализации знаний из разных разделов курса.

Проверка результатов обучения может быть индивидуальной (выполнение учащимся опыта у демонстрационного стола) или фронтальной.

При этом контролируются следующие элементы:

Подготовка опыта, изготовление чертежа и сборка прибора;

Правильное и последовательное выполнение операций;

Полнота наблюдений;

Правильность объяснений и выводов;

Теоретическое обоснование;

Соблюдение чистоты и порядка на рабочем месте;

Соблюдение правил техники безопасности;

Уборка рабочего места;

Составление отчёта.

Учёт результатов – это регистрация успехов учащихся, выявленных в ходе проверки результатов его деятельности. Учёт, если он правильно ведётся, является, пожалуй, единственным способом судить о динамике достижений учащихся, их развитии, обученности, состоянии их знаний и умений. При учёте фиксируются не только результаты обучения, но и время, когда был проведён контроль. Мной проведён анализ повышения интереса к предмету химии учащихся разных классов при активном использовании исследовательского метода и изменение качества знаний учащихся в течении учебного года , а также проявление интереса учащихся к различным разделам курса химии (см. приложение 7).

Таким образом, учитель строит систему проверки результатов обучения каждого класса и каждого ученика. Необходимо, чтобы каждый ученик принял участие в разных видах деятельности и по каждой теме. Это позволяет следить за развитием учащихся, анализировать их достижения и причины неудач

Заключение

Анализ исследовательских работ учащихся, наблюдение за их исследовательской деятельностью свидетельствуют о развитии познавательных функций школьников, об их умении критически оценивать различные подходы к решению исследовательских задач, об освоении опыта творческой деятельности, умении грамотно и компетентно излагать результаты исследований. При постепенном внедрении в учебный процесс исследовательской деятельности происходит чудо самосовершенствования, самопознания и самовоспитания учащегося.

Научный подход к процессу исследования в педагогической практике по словам Обухова А. позволяет реализовать целый ряд принципов: принцип естественности (проблема должна быть не искусственной, а реальной, интерес – настоящим и т. д.), принцип осознанности (понимание как проблемы, цели и задач исследования, так и его хода и его результатов), принцип самодеятельности и принцип культуросообразности.

В современной школе учителю приходится решать непростую задачу – найти оптимальное сочетание научной традиции с новизной, неординарностью и жизненностью постановки вопроса, в связи с переходом на профильную школу.

Нельзя превращать исследовательскую работу в самоцель, она должна использоваться лишь ради совершенствования образовательного процесса, для улучшения усвоения знаний, умений и навыков, развития мотивации в учении, для успешного формирования общей культуры ученика.

Создание условий для исследовательской деятельности школьников позволяет реализовать право на получение качественного и современного образования, обеспечить конкурентоспособность выпускников при поступлении в вузы, реализовать их жизненные цели.

Литература

Борзенко В. И., Обухов А. С. Насильно мил не будешь. Подходы к проблеме мотивации в школе и учебно-исследовательской деятельности // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С. 80-88.

Гурвич Е. М. Исследовательская деятельность детей как механизм формирования представлений о поливерсионности мира создания навыков поливерсионного исследования ситуаций // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С. 68-80.

Ивочкина Т. , Ливерц И. Организация научно – исследовательской деятельности учащихся. – М.: Народное образование № 3, 2000

Исаев Д. С. Практикумы исследовательского характера в 9 классе. Химия в школе – 2001 № 10. – с.58

Йодко А. Г. Структура уроков химии, включающих исследования учащихся. Химия в школе № 5, 1980, с. 28-31

Кларин М. В. Характерные черты исследовательского подхода: обучение на основе решений проблем. Школьные технологии № 1 2004

Леонтович А. Учебно – исследовательская деятельность школьников, как модель педагогической технологии. – М.: Народное образование

№ 10, 1999

Обухов А. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения – М.: Народное образование № 10, 1999.

Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. ВЛАДОС 2000, 335 с.

Приложение 1

Этапы подготовки учителя к проведению урока, включающего исследования учащихся

Анализ содержания учебного материала (объём, новизна, познавательная и практическая направленность в системе знаний), Выявление возможности создания проблемной ситуации.

Анализ предшествующего Оценка имеющихся знаний

опыта использования и умений учащихся

конкретных методических

приёмов

Планирование этапов работы, выбор способов управления

исследования учащихся

Принятые решения о целесообразности выбранной структуры

урока

Проведение урока

Приложение 2

Структура урока, включающего исследование частной проблемы

Актуализация знаний учащихся

Постановка проблемы

Исследование

частной

проблемы

Выделение задач для решения проблемы

Проведение теоре- Экспериментальное

Тического анализа подтверждение

предположений

Формулировка обобщений

Выделение вопросов, которые могут быть использованы

для постановки частных проблем на последующих уроках

Подведение итогов работы на уроке

Разъяснение домашнего задания

Приложение 3

Структура исследования теоретических вопросов в системе уроков

Постановка общей проблемы

Накопление и изучение фактического материала

Выделение вопросов, Выделение вопросов,

подлежащих теоретическому требующих эксперименталь-

обоснованию ного подтверждения

Постановка частных взаимосвязанных проблем (П1, П2, и т. д.) и их решение

П1 П2  и др.

Методом Эксперимен- Методом Эксперимен-

теоретического тально теоретического тально

анализа анализа

Достоверное знание

Теоретическое положение

Применение знаний в дальнейшем исследовании и практике

Приложение 4

Структура урока, включающего исследование свойств вещества

Актуализация знаний учащихся

Постановка целей исследования

Исследование

свойств

вещества Проведение теоретического анализа

Построение гипотезы

Составление плана экспериментальной проверки и его

выполнение

Обсуждение результатов и формулирование выводов

Подведение итогов работы учащихся на уроке

Разъяснение домашнего задания

Приложение 5

Примеры научно-исследовательских работ для учащихся во внеклассной работе

Применение слабых источников тока для лабораторных и практических работ на уроках химии;

Разработка методики ускоренного получения кислорода;

Исследование ингибиторов атмосферной коррозии;

Использование пришкольного участка под определённые сельскохозяйственные культуры, исходя из состава почвы;

Изучение влияния стимуляторов роста растений на содержание крахмала в картофеле;

Определение наличия аскорбиновой кислоты в плодах;

Получение индикаторов из растительных источников;

Исследование атмосферного воздуха в районе автомагистрали;

Обнаружение нитратов в продуктах питания;

Исследование степени загрязнения местных водоёмов;

Влияние вредных примесей на растительный и животный мир.

Польза и вред жевательной резинки

Все ли йогурты одинаково полезны?

Пить или не пить коко колу?

Приложение 6

Мониторинг уровней сформированности исследовательских умений учащихся

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели деятельности учащихся  Использование умений  а) первой группы  б) второй группы  в) третьей группы  Характер действий и выводов:  а) умение проводить аналогичные исследования  б) умение аргументировать точку зрения, проектировать новые опыты  в) умение находить рациональные пути решения проблемы  Степень самостоятельности:  а) выполнение исследования под руководством учителя  б) частичная самостоятельность при выполнении исследования  в) полная самостоятельность при выполнении исследования  Привлечение большего или меньшего круга опорных знаний:  а) применение единичных знаний из темы  б) привлечение совокупности знаний из темы  в) использование знаний из разных тем курса химии и других предметов | Уровни сформированности исследовательских умений учащихся | | | |
| 1  уровень  +  + -  +  + - | 2  уровень  +  + -  +  +  +  + -  +  + | 3  уровень  +  +  +  +  +  +  + - | 4  уровень  +  +  -  +  +  +  +  +  + |

Прриложение 7

Диаграмма повышения интереса к предмету химии при использовании исследовательской технологии