

Повышение исследовательской деятельности школьников и развитие их познавательного интереса

*Ольга
Деденёва,
заместитель
директора
по учебно-
воспитательной
работе,
учитель химии
Баскаковской
средней
общеобразовательной
школы*

Исследование в современном мире рассматривается не только как узкоспециальная деятельность научных работников, но и как неотъемлемая часть любой деятельности, как стиль современного человека.

Сегодня мы наблюдаем стремительные изменения во всём обществе, которые требуют от человека новых качеств. Прежде всего — это способность человека к творческому мышлению, самостоятельности в принятии решений, инициативности. Стремительно меняющаяся жизнь заставляет нас пересматривать роль и значение исследовательского поведения в жизни человека и исследовательских методов обучения в практике массового образования. Становится всё более очевидным, что умения и навыки исследовательского поиска в обязательном порядке требуются не только тем, чья жизнь уже связана или будет связана с научной работой, они необходимы каждому человеку.

Как отмечается в современной педагогической литературе, «новый человек» должен быстро решать качественно сложные задачи, уметь видеть и решать проблему, предлагая творческие варианты.

Исследовательская деятельность учащихся — одна из прогрессивных форм обучения в современной школе. Она позволяет наиболее полно выявлять и развивать как интеллектуальные, так и потенциальные творческие способности детей, максимально приблизить учебную деятельность ребёнка в школе к познавательной.

Применение исследовательской деятельности доказало, что поэтапное развитие познавательных процессов, включённое в цель учебных занятий, наряду со знаниями, умениями и навыками, делает весь процесс обучения более эффективным и значительным для учеников, способствует развитию его способностей и (при благоприятных условиях) приводит к положительному результату. Полученные в результате работы над исследовательским проектом навыки интеллектуальной деятельности, как и навыки письма, чтения, легко заполняются любым содержанием. Новые, незнакомые задачи на развитие интеллекта не только свобод-

но решаются учениками в ходе экспериментальной деятельности, но и легко переносятся на новые предметы в средней школе. Одновременно с интеллектуальными навыками подобная работа формирует и личностные качества учеников, что также придаёт ей особое значение.

Исследовательская деятельность — это вид деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний, это деятельность, главная цель которой — образовательный результат, она направлена на обучение учащихся, развитие у них исследовательского типа мышления.

В нашей школе уделяется большое внимание организации проектно-исследовательской деятельности школьников и применения этой образовательной технологии на уроках и во внеурочное время.

В планы работы школьных методических объединений ежегодно включаются вопросы изучения организации проектно-исследовательской деятельности.

Например, учитель биологии Т.Н. Синютенко выступила на заседании методического объединения с сообщением: «Формирование исследовательской компетенции обучающихся средствами информационно-коммуникационной технологии на уроках биологии». Учитель обобщила опыт работы по этой теме и проанализировала, как внедрение в практику информационно-коммуникационной технологии позволяет формировать у учащихся самостоятельность в процессе познания и принятия решений; мотивировать потребность к получению знаний, умений и навыков в области технических, программных средств и информации;

развивать умение классифицировать, систематизировать материал; развивать умение работы с интернет-ресурсами, общения посредством интернет-ресурсов; рефлексивные способности; опыт интерактивного взаимодействия «человек-компьютер».

Учитель физики В.Л. Петров делился опытом работы по теме: «Формирование исследовательской компетенции обучающихся в ходе выполнения лабораторных работ на уроках физики». Практический метод обучения мобилизует экспериментальное и креативное мышление, особенно в проблемной ситуации. Зачастую для решения поставленной задачи недостаточно имеющегося багажа знаний, и учащиеся вынуждены обращаться к дополнительным источникам информации, развивая таким образом познавательные процессы, учебные навыки и уровень интеллекта. Анализ и оценка полученных результатов способствуют развитию рефлексивных способностей школьников. Разнообразие в методике проведения лабораторных работ позволяет сформировать когнитивный компонент исследовательской компетенции обучающихся.

Методически грамотно построенная работа школьников содержит в себе все составляющие действенно-операционного компонента и служит базой для целостного процесса формирования исследовательской компетенции.

В школе организовано творческое объединение учащихся, стремящихся совершенствовать свои знания в определённой области науки, учебного предмета, развивать свой интеллект, приобретать умения научно-исследовательской деятельности. Оно состоит из двух

секций: естественнонаучной (география, химия, биология) и гуманитарной (русский язык, литература, история, краеведение).

Организация работы творческого объединения строится по следующим принципам:

- **интегральности** — объединение и взаимосвязь учебной и исследовательской деятельности учащихся, когда опыт и навыки, полученные во внеурочное время, используются на уроках и содействуют повышению успеваемости и развитию психологической сферы;

- **непрерывности** — процесс длительного профессионально ориентирующего образования и воспитания в творческом объединении учащихся различных возрастов и научных руководителей;

- **межпредметного многопрофильного обучения**, в котором погружение в проблему предполагает глубокое систематизированное знание предмета и широкую эрудицию в разных областях, формирование навыков исследовательского труда.

Модель обучения исследовательской деятельности, которая разработана и применяется в педагогической практике учителями нашей школы, включает следующие элементы:

- Постановка проблемы.
- Создание мотива к обучению.
- Определение учебной задачи:
 - анализ имеющихся знаний;
 - совместное планирование;
 - выбор технологии;
 - подготовка раздаточного материала.
- Усвоение знаний.
- Подготовка проектов решения.
- Социализация — предъявление результатов работы коллективу.
- Совместный анализ.

- Рефлексия — эмоциональное осмысление своей деятельности.

Вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность таким образом, чтобы эта деятельность стала потребностью, — процесс длительный и сложный.

В нашей школе технологию исследовательской деятельности педагоги применяют на уроках (учебный эксперимент, проведение нетрадиционных уроков, исследовательский метод обучения) и во внеурочное время (исследовательская практика, участие в работе творческого объединения, олимпиадах, конкурсах, самостоятельная работа над проектом).

Самостоятельное ученическое исследование по такому предмету, например, как химия, возможно только при условии готовности школьника к этому сложному виду деятельности: необходимо, чтобы у учеников были сформированы основные экспериментальные, в том числе исследовательские, умения:

- наблюдение;
- сравнение фактов, свойств веществ и явлений;
- нахождение причинно-следственных связей;
- проводить опыты и делать вывод;
- обрабатывать результаты эксперимента и др.

Умения экспериментального исследования веществ в курсе химии формируются на начальном этапе школьного курса — 7-й класс. При этом используются проблемные и эвристические методы: освоение аналитических приёмов и методов (приёмы работы с веществами в разных агрегатных состояниях, способы разделения смесей: фильтрование, выпаривание).

На следующем этапе (8-й класс) — это определение катионов и анионов в растворах и постановка эксперимента

Наиболее подходящим для проведения исследовательской работы можно считать возраст 15–17 лет (9–11-й класс).

Назову темы работ, выполненные старшеклассниками на уроках:

- Химия в ванной.
- Химия и косметика.
- Красота и здоровье.
- Красители и пигменты.
- Определение основных характеристик качества пищевых жиров.
- Получение красителей из растений и окраска тканей.
- Обнаружение глюкозы в ягодах и фруктах.
- Вредные вещества и здоровье человека.
- Домашняя аптечка.
- Мир индикаторов.
- Кипяток и спирт — губители жизни.

Образовательный процесс не ограничивается только рамками урока, значительную роль играет дополнительное образование школьников. Научно-исследовательская работа учащихся — неотъемлемая часть образовательной деятельности, их допрофессиональной подготовки, процесса развития гармоничной личности. Это наиболее сложная форма организации внеклассной работы.

Темы исследовательских внеурочных работ по химии:

- Определение содержания витамина С в яблоках разного срока хранения.
- Определение количественного состава белков пищевых продуктов как условие организации рационального питания.

- Усовершенствование прибора Д.И. Менделеева для получения сухого и газообразного аммиака.
- Экологическая оценка проб воды одного из природных источников и снеговой воды в черте села Баскаково.
- Определение концентрации сульфат-ионов в коре плодовых (яблони) и хвойных (ель) деревьев в зависимости от их удалённости от дороги с оживлённым движением.
- Определение основных характеристик качества пищевых жиров, кислотный и ферментативный гидролиз крахмала.

Научно-исследовательская работа школьника представляет собой законченный труд, выполненный самостоятельно или под руководством учителя и содержащий полученный в ходе исследования материал, основная характеристика которого — оригинальность.

Результаты своих исследовательских работ ученики представляют на школьной конференции, которая проводится ежегодно, на областных и Всероссийских конференциях; тезисы докладов лучших научно-исследовательских работ представляются к участию во Всероссийском детском экологическом форуме «Зелёная планета». Конечно, не секрет, что более продуктивно работают те, кто успешно занимается по предмету: им проще познакомиться с литературой по теме исследования, подобрать необходимые методики для проведения эксперимента, обработать полученные данные и сделать выводы по проделанной работе.

Интерес учащихся к работе зависит от того, насколько актуальна тема исследования. Вот некоторые

требования, предъявляемые к исследовательской работе:

Работа должна:

- Иметь практическую направленность.
- Вызывать интерес учащихся.
- Легко воспроизводиться экспериментально с использованием простого оборудования, доступно для школы.
- Иметь творческий характер и многогранность подходов исследования.
- Иметь (желательно) интегрированный характер.

Выбор темы происходит по разному: предлагает учитель, с учётом её актуальности. Предлагают сами школьники.

Подготовка к проведению ученического исследования включает такие этапы:

1) **Определение объектной области, объекта и предмета исследования.** Объект исследования — это определённый процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию. Предмет исследования — это конкретная часть объекта, внутри которой ведётся поиск. Предмет исследования определяет тему работы.

2) **Выбор и формулировка темы, проблемы и обоснования их актуальности.** Очень важно с самого начала правильно сформулировать тему, ведь она является визитной карточкой исследования. Тема исследования выбирается с учётом её актуальности в современной науке.

3) **Требование к любой работе** — обосновать её актуальность, то есть объяснить необходимость изучения именно этой темы.

4) Важный этап работы — **изучение научной литературы и уточнение темы.** Типы чтения: просмотровое, ознакомительное

или выборочное, изучающее или подробное.

5) После уточнения темы исследования можно приступить к **выработке гипотезы.** Она должна удовлетворять следующим требованиям:

- содержать предположение,
- быть логически непротиворечивой,
- быть проверяемой,
- соответствовать фактам.

6) **Цели исследования** — это то, что должно быть достигнуто. Например: цель исследования — разработка компьютерной программы для исследования автокаталитических реакций.

7) **Задачи исследования** — это пути достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой.

8) После формулировки гипотезы, цели и задачи исследования необходимо определить **методы исследования.**

Метод — это способ достижения цели. Все методы научного познания делятся на два вида: общие и специальные. К общим методам относятся: теоретические (моделирование, абстрагирование, анализ, синтез) и эмпирические (наблюдение, сравнение, эксперимент), математические (статистические методы).

Химия — это экспериментальная наука, поэтому, как правило, в ученических исследованиях используются эмпирические методы: наблюдение, сравнение, эксперимент. Предпочтение отдаётся эксперименту, так как эксперимент имеет ряд преимуществ по сравнению с наблюдением: возможность изучать явления в чистом виде, то есть объективно исследовать свойства объектов в определённых условиях, возможность проверки и перепроверки полученной информации.

Проведение ученического исследования включает два этапа: собственно проведение и аналитический (рефлексивный) этап. Для более чёткой организации исследования составляем рабочий план программы исследования. Рабочий план включает три блока: теоретический, экспериментальный, оформление результатов.

Общие требования к оформлению исследовательской работы: правильно оформленный титульный лист, дано оглавление; во введении должно быть дано обоснование выбора темы, состояние изученности темы, цели и задачи, актуальность и значимость исследования; обязательен литературный обзор (теоретические вопросы, суть изучаемого явления и новинки по данному вопросу в литературе); в практической части раскрываются методики проведения исследования, оборудование и т.д.); в заключении даются краткие выводы; завершается работы списком литературы с указанием книг, статей из журналов и др.; приложения включают вспомогательный материал, справочные таблицы, рисунки, графики и т.д.

Мой опыт работы показывает, что приобщение учащихся к исследовательской деятельности решает несколько важных педагогических проблем: стимулирует интеллектуальную активность учеников, приобщает их к самостоятельной творческой деятельности, развивает творческий потенциал личности, помогает профессиональному самоопределению, подготовке к вузовскому образованию.

Приведу примеры практических работ, выполненных школьниками.

Практическая работа «Исследование питьевой воды в школе»

Опыт: *Определение физических показателей качества воды.*

Точность анализа воды во многом зависит от правильного отбора пробы. Отбирают пробы в склянки с резиновой или притёртыми пробками, которые предварительно ополаскивают исследуемой водой. Перед анализом в случае необходимости проводят предварительную подготовку пробы: удаляют взвешенные вещества (фильтрованием, центрифугированием, отстаиванием), концентрируют на ионитовых фильтрах или упариванием в фарфоровых чашках.

Оценивая качество воды, в первую очередь учитывают такие важные физические показатели, как температура, цветность, запах, вкус, прозрачность, мутность.

1. Определение температуры воды.

В водопроводных и насосных установках температуру определяют, погружая термометр в струю стекающей воды. При отдельных определениях термометр помещают на 3–5 мин в большой сосуд с водой. Температурные пределы питьевой воды 7–12 °С.

2. Определение цветности воды.

Цветность природных вод обусловлена наличием прежде всего гуматов железа (железных солей гуминовых кислот). Повышенной цветностью обладает вода рек, имеющих болотный тип питания (реки северных областей). Согласно ГОСТ 2874-54 («Вода питьевая»), цветность не должна быть более 20, (в отдельных случаях по согласованию с органами санитарного надзора допускается цветность до 35).

Качественную оценку цветности производят, сравнивая её с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую воду и дистиллированную. На фоне белого листа бумаги при дневном освещении воду рассматривают сверху и сбоку. На основании этого оценивают цветность, т.е. указывают наблюдаемый цвет (слабожёлтый, бурый и т.д.). При отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Количественно цветность определяют по бихромат-кобальтовой шкале.

В небольшом объёме дистиллированной воды растворяют в отдельной посуде 0,0875 г бихромата калия $K_2Cr_2O_7$ и 2,0 г сульфата кобальта $CoSO_4 \cdot H_2O$. Растворы солей смешивают, прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты (пл. 1,84) и доводят дистиллированной водой до 1 л. 1 мл основного раствора соответствует 5 градусам. Для приготовления шкалы смешивают основной раствор с раствором, содержащим 1 мл серной кислоты (пл. 1,84) в 1 л, доводя общий объём раствора до 100 мл. Для определения применяют бесцветные цилиндры диаметром 30 мм и высотой 350 мм. Мутную воду предварительно отфильтровывают.

3. Определение запаха проводят по указанной выше методике.

4. Определение прозрачности воды.

Наличие в природной воде грубодиспергированных примесей обуславливает её мутность. Часто в качестве косвенного показателя используют характеристику, обратную мутности, — прозрачность. Существует два метода определе-

ния прозрачности воды: по кресту и по шрифту.

Прозрачность по кресту определяют в водоёме или при контроле качества очистки воды на очистных сооружениях. Находят предельную высоту столба воды, через который просматривается рисунок чёрного креста на белом фоне с толщиной линий 1 мм и четырёх чёрных кружочков диаметром 1 мм. Определяют в бесцветном цилиндре высотой 350 см, на дне которого находится фарфоровая пластинка с рисунком креста. Нижняя часть цилиндра освещена лампой в 300 Вт. Питьевая вода должна иметь прозрачность по кресту не менее 300 см.

Определение прозрачности по шрифту основано на нахождении максимальной высоты столба воды, через который можно прочесть стандартный шрифт. Определяют в бесцветных цилиндрах диаметром 3,0–3,5 см и высотой 60 см с градуировкой через каждый сантиметр. Стандартный шрифт подкладывают под цилиндр на расстоянии 4 см от дна. Исследуемую воду наливают в цилиндр и, изменяя количество воды, определяют предельную высоту столба (в см), при которой можно прочесть шрифт. Согласно ГОСТ 2814-54, прозрачность питьевой воды по шрифту должна быть не менее 30 см.

5. Определение мутности воды.

Поверхностные воды обычно имеют повышенную мутность из-за грубодиспергированных неорганических и органических примесей. Наибольшая мутность наблюдается в период паводка, достигая нескольких тысяч миллиграммов на литр. Согласно ГОСТ 2874-54, для питьевой воды допускается мутность $2 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$.

Определить мутность воды можно весовым методом, визуальным мутномером, фотоэлектронным тиндалеметром и фотоэлектрическим колориметром.

Весовой метод. 500–1000 мл мутной воды профильтровать через плотный фильтр (диаметр 9–11 см), предварительно высушенный при 105 °С 1,5–2 ч, и взвешивают в закрытом бюксе на аналитических весах. После фильтрования фильтр с осадком переносят в тот же бюкс, высушивают при 105–110 °С 1,5–2 ч. Затем нужно охладить в эксикаторе и взвесить на аналитических весах в закрытом бюксе. Содержание взвешенных веществ в исследуемой воде рассчитать по формуле

$$Q = \frac{(g_1 - g_2)}{V},$$

где, Q — содержание взвешенных веществ в воде, мг/л⁻¹; g_1 — вес бюкса с просушенным фильтром после фильтрования воды, г; g_2 — вес бюкса с просушенным фильтром до фильтрования, г; V — объём профильтрованной воды, мл.

5. Определение плотности воды.

Плотность чистой воды зависит от температуры. При 15 °С она равна 0,99913 г/см³, при 20 °С — 0,99823. Плотность природных и сточных вод зависит также и от растворённых соединений. Обычно плотность воды близка к единице.

Плотность воды с точностью до третьего десятичного знака можно определить ареометром. Исследуемую воду налить в цилиндр на 100 мл. Осторожно опустить в неё ареометр. Уровень воды должен оказаться в пределах шкалы ареометра. Если шкала ареометра будет выше или ниже уровня воды, то следует заменить ареометр на другой из набора. Показание шкалы

ареометра на уровне поверхности воды соответствует её плотности при данной температуре.

6. Определение вкуса воды.

Различный вкус воды может быть обусловлен присутствием химических соединений (хлористого натрия, солей железа, марганца, магния и др.), а также продуктами жизнедеятельности водных организмов. ГОСТ 3354-46 определены четыре вида вкуса: горький, сладкий, кислый, солёный. Остальные вкусовые ощущение характеризуются как привкусы. Количественно интенсивность вкуса определяют по той же шкале, что и запах.

Воду, безопасную в санитарном отношении, исследуют в сыром виде, в других случаях — после кипячения и последующего охлаждения до 18–20 °С. Нельзя пробовать загрязнённую воду. Для определения характера и интенсивности вкуса 10–15 мл исследуемой воды набирают в рот и держат 10–15 сек, не проглатывая. Интенсивность вкуса питьевой воды, согласно ГОСТ 2874-54, не должна превышать 2 баллов.

Примечание

О чём может сказать вода из крана:

- Зелёные и бурые подтёки — наличие в воде минеральных кислот: серной и соляной.
- Рыбный, затхлый, землистый или древесный запах — присутствие в воде органических соединений.
- Образование тёмных пятен на посуде, желтоватых или чёрных пятен на поверхности раковины — присутствие в воде сероводорода.
- «Химический запах» — попадание промышленных сточных вод в системы водоснабжения.

- Солоноватый привкус — высокое содержание солей магния и натрия.
- Образование пятен на алюминиевой посуде — высокое содержание щёлочи.
- Металлический привкус — высокое содержание железа.
- Потемнение и коррозия раковины из нержавеющей металла — высокое содержание хлоридов.
- Красновато-бурый оттенок — присутствие в воде окисленного железа, вымываемого из ржавых труб.
- Мутная вода — либо высокое содержание воздуха из-за неисправного насоса, либо присутствие метана.

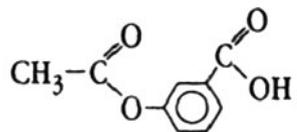
Практическая работа «Качественный состав аспирина»

Цель работы: расширить знания о качественных реакциях органических соединений и правилах обращения с веществами в повседневной жизни; отработать навыки экспериментального определения органических веществ.

Реактивы и оборудование: ацетилсалициловая кислота (аспирин), вода, хлорид железа(III); ступка с пестиком, стеклянная палочка, спиртовка, держатель, воронка, фильтр, стаканы, пробирки.

Введение. В повседневной жизни человек применяет огромное количество веществ, и, к сожалению, некоторые из них — не по назначению. Примером этого может служить использование аспирина в качестве консервирующей добавки.

Формула ацетилсалициловой кислоты: (плакат на доске для ознакомления)



В процессе консервирования аспирин долгое время нагревается в присутствии воды, кроме того, используемые продукты могут придавать рассолу кислотный характер.

Задания. Изучите превращения, происходящие с ацетилсалициловой кислотой (аспирином) в процессе консервирования (нагревание в присутствии воды и кислот), и выясните, как эти превращения отразятся на химических свойствах препарата.

Ход работы

1. Измельчите таблетку аспирина в ступке и растворите в воде (объём воды 10–15 мл).
2. Перенесите в пробирку 2–3 мл полученного раствора.
3. Прокипятите раствор (соблюдайте технику безопасности).
4. Профильтруйте раствор.
5. Проведите качественную реакцию: прилейте к содержимому хлорид железа (III). Что наблюдаете? (фиолетовое окрашивание)

Это значит, что образовалось соединение, которое называется фенол и оказывает токсичное действие на организм человека.

Вопросы для обсуждения

1. На чём основано консервирующее действие аспирина?
2. Какое действие на организм человека оказывает салициловая кислота — продукт гидролиза аспирина?
3. Какими должны быть условия хранения аспирина?

Представление результатов

Результаты исследований представьте в виде таблицы.

Практическая работа: «Качественный состав чистящих средств»

Цель работы: закрепить знания учащихся об окислительно-восстановительных реакциях, о правилах обращения с веществами в повседневной жизни; отработать навыки экспериментального определения хлора.

Реактивы и оборудование: образцы чистящих средств «Комет», «Мистер Мускул», «Силит», раствор аммиака, йод, крахмальная бумага (фильтровальная бумага, пропитанная концентрированным раствором иодида калия и крахмальным клейстером), вода; тигель, стеклянная палочка.

Введение — вступление учителя. Наведение чистоты в современном доме невозможно без использования различных средств бытовой химии. Сильнодействующие, концентрированные, едкие, они требуют очень осторожного обращения и строжайшего выполнения инструкции. К сожалению, некоторые хозяйки, борясь за чистоту, действуют по принципу: «Лей всё сразу, что-нибудь да подействует». А вы читали этикетки «Комета», «Мистера Мускула», «Силита» и других препаратов бытовой химии?

Задание: проверьте, что произойдёт, если нарушить правило: «Запрещается использовать порошок «Комет» вместе с жидкостями, содержащими аммиак».

Примечания. Аммиак содержат, например, стеклоочищающие и обезжиривающие средства.

«Комет» имеет в своём составе вещество, известное под торговым названием «хлоринол». Судя по всему, это вещество представляет собой соединение, в котором содержится хлор. Возможно, это соль, кислотный остаток которой ClO^- .

Вопросы–подсказки

- Какими свойствами — окислительными или восстановительными — обладают хлор и азот в названных веществах?
- Как поведут себя эти вещества, «встретившись» на какой-либо поверхности?
- Образование какого продукта реакции можно ожидать?
- Какой способ качественного определения предполагаемого продукта реакции следует выбрать? (Используйте данные таблицы «Качественные реакции катионов и анионов».)

Ход работы

1. Смешайте в тигле небольшое количество (!) порошка «Комет» и раствора аммиака. (Соблюдайте технику безопасности!)
 2. Прикройте тигель влажной иодкрахмальной бумагой.
 3. Поясните наблюдаемые процессы.
 4. Сделайте вывод о правильности выдвинутой вами гипотезы.
- Почему нельзя смешивать порошок «Комет» с жидкостями, содержащими аммиак?
 - Какой тип реакции лежит в основе метода определения при помощи иодкрахмальной бумаги?

Пояснения. Учащиеся делают предположение, что в результате взаимодействия аммиака (окислителя) и ионов ClO^- (восстановителя) произойдёт реакция взаимодействия

аммиака с веществом, содержащим ион ClO^- , в результате чего выделяется газообразный хлор. Его наличие они определяют с помощью иодкрахмальной бумаги: $\text{I}_2 + \text{крахмал} \rightarrow \text{синее окрашивание}$.

Вывод. В результате учащиеся понимают, почему необходимо соблюдать инструкции и не допускать смешивания названных средств бытовой химии. Во-первых, происходит образование веществ, вредных для здоровья чело-

века, во-вторых, изменение химического состава препарата при таком смешивании снижает его чистящий эффект.

Представление результатов

Результаты исследований представьте в виде таблицы.

**Гагаринский район
Смоленской области**