УДК 578.087.9

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ - СРЕДСТВО УСИЛЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

Б.М. Думанов, Б.Б. Низомова

Мақолада таълим жараёнида республикамизда ва хорижда кимёвий уй тажрибаларидан фойдаланиш тажрибаси бўйича тегишли адабиётлар, намойишли тажрибалар, лаборатория ишлари ва амалий машғулотлар билан бир қаторда экспериментал кўникмаларни ривожлантиришдаги уй тажрибаларининг роли таҳлили берилган. Шунингдек, ўқувчиларнинг экспериментал кўникма ва малакаларини шакллантириш ва ривожлантиришга кимёвий уй тажрибаларининг таъсирини ўрганишга оид тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: *кимёвий уй тажрибалари, лаборатория ишлари, амалий машғулот, намойишли тажриба, мустақиллик, ностандарт шароитлар, реактивлар тўплами, уй тажрибасини ташкил этиш талаблари.*

В статье проведен анализ соответствующей литературы по опыту использования домашнего химического эксперимента за рубежом и в нашей республике, о его роли в развитии экспериментальных умений наряду с лабораторными работами, практическими занятиями и демонстрационным экспериментом. Также приведены результаты проводимого исследования по изучению влияния домашних химических опытов на формирование и развитие экспериментальных умений, навыков учащихся.

Ключевые слова: *домашний химический эксперимент, лабораторная работа, практическое занятие, демонстрационный эксперимент, самостоятельность, нестандартные условия, набор реактивов, требования к организации домашнего эксперимента.*

Введение. Весь окружающий нас материальный мир состоит из более ста элементов. В настоящее время человек наряду со многими природными соединениями вступает в контакт с различными полимерами, предметами домашнего обихода, пищевыми продуктами, одеждой, парфюмерными изделиями, транспортными средствами, строительными материалами, различными прохладительными напитками синтетического происхождения. Этот факт показывает жизненную необходимость эффективного формирования у учащихся средних образовательных школ химических знаний, умений и навыков.

Сегодня проводятся работы по усовершенствованию учебных стандартов, программ, содержания учебников в сфере общего среднего образования. Но один аспект – отношение к химическому эксперименту остаётся неизменным. Химия была, остается и будет экспериментальной наукой, без овладения минимальными знаниями и умениями по химии нельзя проводить химический эксперимент. Поэтому разработка домашних химических опытов на основе учебной программы для усиления мотивации учащихся к изучению химии, повышение их естественно-научной грамотности является одной из актуальных задач обучения химии.

Целью исследования является разработка домашних химических опытов, которые могут послужить осознанию практического применения усвояемых учащимися теоретических знаний курса химии, развитию навыков работы в нестандартных условиях, усиления мотивации к изучению тем курса химии, креативного мышления, повышению естественнонаучной грамотности.

Методы исследования. Для достижения цели и решения поставленных задач в ходе исследования комплексно использованы социо-

логические методы (анкетирование, беседа, вопрос-ответ), моделирование, педагогическое наблюдение, математико-статистический анализ результатов педагогического эксперимента и методы обобщения результатов.

Научная значимость. Научная значимость результатов исследования состоит в том, что предлагаемое методическое обеспечение даёт возможность реализации важной научно-методической задачи повышения осознания значимости знаний и уменьшения формализма при их усвоении, а также обогатит научно-методические представления об особенностях использования принципа связи обучения с практикой в процессе обучения химии и биологии в средних общеобразовательных школах на примере использования домашнего эксперимента.

Обзор литературы. Вопрос о домашнем экспериментировании привлекает внимание наших и зарубежных исследователей.

В данное время широко ведутся научные исследования по химии во многих научных центрах Узбекистана, особенно в отделах и лабораториях институтов Академии наук и университетов, к сожалению, в области обучения химии таких работ мало. Примерами могут служить диссертации Х.Т. Омонова, Е.Л. Дратвы, М.И. Умарова, Ш.Ш. Бегматова, Б.М. Думанова [1, 2, 3, 4, 5].

За рубежом к середине XIX века появляется популярная литература по домашнему экспериментированию. Очень много таких книг было переведено на русский язык [6, 7].

Процесс домашнего экспериментирования пытались сделать управляемым с помощью специальных наборов. Так, например, в США в середине 30-х годов XX века большое распространение получили специально выпускаемые наборы-лаборатории для проведения опытов в домашних условиях. Например, набор “Chemkraft” содержал 17 реактивов, различные приспособления и химическую посуду. К набору прилагалась книжечка, объясняющая, как при помощи данных в наборе реактивов и оборудования провести около 100 опытов. Другой набор — “Jilberf. В этом наборе оборудование богаче: приложен небольшой микроскоп. Набор опытов позволяет вести простейшие опыты по химии. Весь набор и препараты подобраны в расчете на продуктивные занятия с микроскопом. Подобные наборы выпускались также в Германии и Великобритании [8].

Очень интересен опыт польского педагога Кништефа Марека [9], который применяет домашние опыты при изучении курса химии в седьмом классе. Домашние опыты организуются с целью заинтересовать ученика предметом или в том случае, когда эксперимент занимает много времени, например, при выращивании кристаллов, коррозии, брожении. Но, к сожалению, как дальше указано в статье, домашние опыты по химии ставятся эпизодически и заранее не планируются.

Учитель из Германии Ганс Шольц [10] рассматривает ученические задания в плане разрешения проблем сельскохозяйственного производства, в плане связи изучения химии в сельском хозяйстве. Он подчеркивает, что эти задания - важное средство связи в обучении химии с жизнью.

Нужно отметить, что уровень домашнего экспериментирования несколько выше в зарубежных странах, чем в нашей стране. Но опыты, предлагаемые ими для учащихся в научно-популярной литературе, с нашей точки зрения, домашними назвать никак нельзя. Например, в опыте «Хроматография на футболке» [11] используются очень специфические реактивы.

Очень много интересных, предназначенных для выполнения в домашних условиях, опытов публикуется в научно-методической литературе, например, быстрое выращивание силикатных кристаллов [12], изготовление школьниками кремов для кожи [13].

В нашей стране известна переведенная книга Э. Гроссе [14], содержащая подобные опыты. Но, несмотря на многочисленные публикации домашних опытов, этот вид деятельности применяется редко. Публикации о ценности и важности этого вида деятельности также периодически появляются в печати. Например, в журнале (Chemie in der Schule //1983, № 2/3. S. 79-86) говорится о повышении образовательной и воспитательной эффективности уроков химии за счет связи с повседневным опытом учащихся. И как вариант, предлагается ис-

пользовать знания учащихся, полученные из повседневных наблюдений, при выполнении самостоятельно опытов. Но авторы статьи не пишут, как часто можно использовать подобные опыты, по каким темам. В журнале Science and children [15] указывается на необходимость приучения учащихся американских элементарных школ к научной деятельности, активному самостоятельному наблюдению за окружающей средой, постановке самостоятельных домашних опытов, но методика этой деятельности не раскрыта. Множество конкретных домашних опытов по различным дисциплинам, в том числе и по химии, разработала Janice Van Cleave [16] (на русский язык вышла одна из ее книг). Но ее опыты предназначены для детей только до 12 лет, т.е. не изучавших химию.

Турецкие исследователи Muammer Calik, Alipasha Ayas сосредоточили внимание на сложности понимания взаимосвязи между знаниями химии в школе и химией повседневной жизни для учащихся при изучении трудностей, возникающих при изучении «Раствор и растворение». Они утверждают, что в учебный процесс следует включать больше информации, связанной с жизнью, чтобы учащиеся лучше понимали природу происходящих вокруг них процессов и явлений, и что эта информация не должна ограничиваться определенными ситуациями, а должна использоваться систематично. Все это позволяет изменить отношение к химии как к сложному учебному предмету [17].

Греческие исследователи Panagiotis Sarantopoulos и Georgios Tsaparlis изучали влияние применения аналогий в химии в своей работе “Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content” и предложили использовать повседневные ситуации в качестве аналогий в преподавании химии. Такие аналогии они называют аналогиями с сильным социальным контекстом. Поскольку поле аналогии знакомо учащимся, то требование аналогии для обучения актуально. В своей работе авторы утверждают, что использование ситуаций из повседневной жизни позволяют повысить внимание и интерес учащихся к изучению тем курса химии [18].

Таким образом, из анализа содержания исследований, проведенных в нашей Республике и публикаций в зарубежных изданиях, можно сделать вывод о необходимости введения домашнего экспериментирования (самостоятельных опытов) как средства усиления мотивации к изучению курса химии.

Методология исследования (Research Methodology). Для того, чтобы представить место и значение домашнего эксперимента, нужно рассмотреть его в системе школьного химического эксперимента.

В. Г. Афанасьев определяет систему как совокупность объектов, взаимодействие которых вызывает появление новых, интегральных качеств, не свойственных отдельно взятым, образующим систему, компонентам [19].

Система — это не просто сумма составляющих ее компонентов, а целостное образование более высокого порядка.

Школьный химический эксперимент нужно рассматривать как объективно существующую систему со всеми связями и отношениями. Он является частью системы педагогического труда учителя химии, которая в свою очередь входит в систему педагогического труда школы.

Остановимся на определении термина «эксперимент». Наиболее подробно проанализировал понятие естественнонаучного эксперимента с общефилософских позиций П. Е. Сивоконь. «Естественнонаучный эксперимент есть не что иное, как реальный процесс практики научного исследования, а именно:

воспроизведение и воссоздание объектов явлений природы в «чистом виде», иначе говоря, в необходимых условиях;

преднамеренное создание новых искусственных предметов и объектов, не существующих ра-нее в природе в естественном виде;

фиксирование, наблюдение, сопоставление, измерение экспериментальных данных результатов посредством специальных инструментов, аппаратов, приборов с определенной научной или практической целью» [20].

В структуре эксперимента центральное место занимает преднамеренное, целенаправленное преобразование объектов иссле-

дования. Эксперимент включает в себя наблюдение, сопоставление, измерение.

В понятиях естественнонаучного эксперимента и школьного эксперимента есть много общего. Существенное для научного эксперимента является существенным и для школьного эксперимента по химии.

Таблица 1

Различия между научным и школьным химическим экспериментом

Признаки	Научный эксперимент	Школьный эксперимент
Задачи	Источник и критерий истинности научных знаний	Развитие, образование и воспитание учащихся
Условия	Специфические	Типовые
Деятельность	Установление объективной истины на основе владения методологией научного познания	Установление субъективной истины с применением ограниченного числа трансформированных методов научного познания

Дидактическая структура школьного эксперимента по химии может быть представлена следующим образом:



Рис.1. Дидактическая структура школьного эксперимента по химии.

В этой структуре каждый последующий вид школьного химического эксперимента отличается от предыдущего увеличением степени самостоятельности. Связь между элементами в целом заключается в том, что все они реализуют в обучении такой метод познания, как эксперимент.

В структуре школьного химического эксперимента получил определенное место домашний эксперимент. Докажем, что место домашнего эксперимента в структуре школьного химического эксперимента вполне обосновано. Для этого остановимся на характеристике основных видов школьного химического эксперимента.

Демонстрационный эксперимент наиболее доступен и требует меньше времени, чем другие виды эксперимента. Он позволяет в короткие сроки накопить эмпирический материал. Но даже самая идеальная постановка демонстрационных опытов не дает возможности создать у учащихся яркое представление о веществах и их свойствах, научить самостоятельно добывать знания, формировать экспериментальные умения.

Лабораторные опыты, сопровождающие изложение учителя, дают при соответствующем руководстве яркие и наглядные представления. Но эти опыты менее доступны, чем демонстрационные: не всякий опыт можно передать в руки учащихся, в настоящее время не каждая школа располагает необходимыми реактивами и оборудованием для фронтальной работы. Лабораторные опыты не формируют у учащихся в достаточной мере навыки самостоятельной работы и экспериментальные умения, т.к. по своему назначению (наглядно познакомить с излагаемым учителем материалом) проводятся возможно быстрее, чтобы не терять нить изложения, и поэтому упрощенно, с затратой минимального количества времени и с применением простейшей экспериментальной техники.

Практические работы и практикумы проводятся главным образом после изучения соответствующих вопросов программы (до изучения этих вопросов во многих случаях бессмысленно проводить практические работы) и служат для закрепления, совершенствования, конкретизации знаний, формирования экспериментальных умений. При выполнении практических работ, химических практикумов доля самостоятельности учащихся велика, но все же не равна 100% т.к. этот вид деятельности проводится при непосредственном участии учителя.

Логическим продолжением структуры «демонстрационный эксперимент → лабораторные опыты → практические работы» является эксперимент, который выполняется учащимися полностью самостоятельно, т.е. домашний эксперимент.

Домашний эксперимент - это индивидуальная практическая самостоятельная работа, которая проводится с использованием веществ и предметов домашнего обихода, выполняемая под опосредованным руководством учителя. Домашний эксперимент, объективно существующий в практике преподавания - необычайно важный и полезный вид деятельности, усиливающий мотивацию учащихся.

К особенностям домашнего экспериментирования можно отнести следующие:

Во-первых, ценной особенностью домашнего эксперимента является индивидуальность его выполнения. Под индивидуальностью выполнения мы подразумеваем то, что ученик посвоему, индивидуально подходит к выполнению задания, что может способствовать проявлению его способностей и развитию умений, как общепедагогических, так и экспериментальных. Учащиеся имеют возможность видоизменить или предлагать свои варианты выполнения опыта.

Во-вторых, выполнение домашних опытов не ограничено строгими рамками времени, учащиеся могут переделывать опыт, если он не получился.

В-третьих, у домашних экспериментальных работ есть некоторые преимущества перед другими видами школьного химического эксперимента (демонстрационным экспериментом, практическими и лабораторными работами). В домашнем экспериментировании учащиеся учатся планировать свою деятельность самостоятельно и приходить к выводам, на что тратится больше мыслительных усилий по сравнению с наблюдением демонстраций или выполнением практических работ и лабораторных опытов под непосредственным руководством учителя.

В-четвертых, как бы ни был хорошо организован процесс выполнения самостоятельного эксперимента в классе, он менее чем домашний эксперимент способствует проявлению учащимися творческих способностей и личной инициативы.

В-пятых, позволяет преодолевать заблуждения школьников о том, что получать знания по химии можно только на уроках химии.

Оторванность преподавания химии от жизни, удаление химии от всего, что знакомо, по-

нятно и привычно учащимся, действует на их восприятие и является одной из причин уменьшения мотивации, формального отношения к химии как учебному предмету. Проведение учащимися химических опытов в их домашней обстановке, совершенно самостоятельно и является тем самым методическим приемом, который может в большей степени разрешить многие вышеизложенные проблемы.

Таким образом, домашний эксперимент является элементом системы школьного химического эксперимента.

Анализ и результаты (Analysis and results). В течении 2019-2020 годов в ряде общеобразовательных школ нашей республики проведен педагогический эксперимент по определению эффективности разработанных домашних химических опытов для учащихся 8-9 классов [21, 22] по теме исследования "Усовершенствование экспериментальных умений по химии и биологии на основе домашнего химического эксперимента". Задачи исследования по организации домашнего экспериментирования заключаются в следующем:

1. Планирование предстоящей работы. При планировании учебного процесса по химии должное внимание необходимо уделять домашним заданиям (в т. ч. экспериментальным). В поурочном планировании надо предусмотреть, какие экспериментальные задания можно дать учащимся при изучении данной темы. Место, конкретная методическая цель определяются поурочным планом учителя. Одним из требований к применению системы домашнего эксперимента является недопущение перегрузки учащихся домашними заданиями. Следует отметить, что, применяя систему экспериментальных заданий с целью нормирования объема домашних заданий, можно заменить некоторые виды заданий на экспериментальные, на самостоятельное проведение опытов и наблюдений, которые принесут учащимхся не меньше пользы в познавательном и воспитательном планах. К тому же домашние экспериментальные задания выполняются не к каждому уроку. Их можно задавать заранее, чтобы учащиеся могли подготовиться и подобрать все необходимое для выполнения опыта.

2. Работа с родителями. На классном родительском собрании в начале учебного года, когда начинается изучение химии в 8-9 классе, следует побеседовать с родителями по поводу организации домашней лаборатории, покупке некоторых веществ для домашних опытов. Рассказать о значении и роли самостоятельного эксперимента в изучении предмета, о необходимости соблюдения учащимися правил техники безопасности. Родителей нужно убедить, что домашнее экспериментирование - это очень полезный и необходимый вид работы.

3. В организации домашней экспериментальной работы важное значение имеет обеспечение учащихся заданиями. Позаботиться о том, чтобы у всех учащихся были тексты заданий. Должны заранее продумать, для каких опытов нужны будут печатные инструкции, а для каких - достаточно сообщить название опыта и его цель. Некоторые короткие тексты заданий рекомендуется учащимся записывать в тетрадях под диктовку учителя. На формулировку и разъяснение домашнего экспериментального задания должно тратиться не более 5 минут. Домашние опыты оформляются в специальной тетради.

4. Работа с учащимися. На одном из первых уроков следует рассказать учащимся о значении и необходимости проведения домашних экспериментальных работ, познакомить их с требованиями, ходом и особенностями такого вида домашней работы. Можно рассказать учащимся, что многие известные ученые-химики начинали свой путь в науку именно с домашней лаборатории.

В качестве примера таких домашних химических опытов можно предложить следующие:

Основные классы неорганических соединений Оксиды

Цель опыта:

а) образовательная цель: закрепление знаний, умений и навыков по классу оксидов, их видам, некоторым свойствам;

б) развивающая цель: развитие умственных и практических умений учеников посредством проведения домашних химических опытов по теме «Оксиды»;

с) воспитательная цель: научить учащихся де-

лать выводы о значении понятий по данной теме в повседневной жизни, что будет способствовать формированию экологической культуры.

Оборудование и вещества: газоотводный шланг или трубка из-под коктейля, газированный напиток, известковая вода

Методические указания: Учитель, в первую очередь, должен дать указания по мерам безопасности при работе с известковой водой. В качестве газоотводной трубки можно использовать полиэтиленовые соломинки из-под коктейлей. Даются устные указания по выполнению опыта и составлению подробного отчёта с уравнениями соответствующих реакций, рисунками собранного прибора.

Взаимодействие известковой воды с газированными напитками

Возьмите какой-нибудь из газированных напитков и проведите с помощью газоотводной трубки выделяющийся газ через известковую воду. Объясните, почему сначала наблюдается помутнение раствора, затем раствор становится прозрачным?

$$\underset{\text{Известковая вода}}{CO_2 + Ca(OH)_2} \rightarrow \underset{\text{осадок}}{CaCO_3\downarrow} + CO_2 \rightarrow \underset{\text{растворение осадка}}{Ca(HCO_3)_2}$$

Составьте подробный отчёт о проведенном опыте. Сделайте рисунок собранного прибора для проведения опыта.

Эффективность разработанных домашних химических опытов с использованием предметов домашнего обихода для оценки, развития, а также закрепления химических знаний, экспериментальных умений и навыков выявлена формирующими экспериментами.

Анализ проведённых нами исследований показал, что применение заданий домашних химических опытов во внешкольных занятиях эффективно влияет на усвоение химических знаний, умений и навыков по пройденным темам соответствующих курсов 8-9-х классов общеобразовательных школ.

Выводы и предложения (Conclusion/ Recommendations). На основе вышеизложенных данных можно сделать вывод, что разработка и применение домашнего химического эксперимента в 8-9-х классах средних общеобразовательных школ послужит эффективному развитию теоретических знаний, практических умений и навыков по химии, усилению мотивации к предмету, осознанию практической роли химических знаний в повседневной жизни, развитию навыков работы в нестандартных условиях на основе креативного мышления. Вместе с этим, это даёт возможность поэтапно формировать и развивать экологическую культуру, естественнонаучную грамотность учащихся.

Литература:

1. *Бегматов Ш.Ш.* Методические основы взаимосвязи уроков и внеурочных занятий по химии: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. –Ташкент: ТГПУ им. Низами, 2004. – 17 с.

2. *Дратва Е.Л.* Сочетание эксперимента и экранных средств наглядности на уроках природоведения и химии в школе: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. –Ташкент: ТашГПИ им Низами, 1969. – 22 с.

3. *Омонов Ҳ.Т.* Кимё таълимининг фалсафий – педагогик асослари ва уни такомиллаштириш масалалари: Пед. фанл. докт. дис. ... – Тошкент: Низомий номли ТДПИ, 1995. – 265 б.

4. *Умаров М.И.* Специальный факультативный курс «Химия хлопчатника» и методика его проведения в школах УзССР: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Ташкент: ТашГПИ им. Низами, 1973. – 43 с.

5. *Дўмонов Б.М.* Умумтаълим мактабларида кимёвий билим, кўникма ва малакаларни самарали ривожлантириш (амалий мазмундаги мустақил ишлар мисолида): Пед. фанл. фалсафа докт. дис. ... – Тошкент: ЎзМУ, 2019. –132 б.

6. *Тисандье Г.* Научные развлечения. Знакомства с законами природы путем игр, забав и опытов, не требующих специальных приборов (пер. с фр.). – СПб, 1883.

7. Экспериментальная химия для начинающих. (Пер. с нем.). В 2-х ч. СПб: Вестник знаний, 1909. – 398 с.

8. *Иванов Р.* Азбука химии //Игрушка, 1937. – № 8. – С. 14–15.

9. *Грабецкий А.А.* Вопросы методики обучения в польском журнале «Химия в школе» за 1961 // Химия в школе, 1962. – № 4. – С. 80–86.

10. *Sclolz H.* Erste Erfarungen bei der Anwendungen von Schülerauftragen // Chemie in der Schule, 1963. – № 5. –Pp. 216–220.

11. Promoting the discipline of chemistry / Blanrespoon Ponald I., Piens Kenneth // Journal of Chemical Education, 1991. – Vol. 68. – № 7. –Pp. 548–549.

12. *Ridgway D*. Interview with Linus Pauling (JM). //Journal of Chemical Education, 1976. – Vol. 53. – № 7. Pp. 471.

13. *Grothe W.* Hautcnemes-kaltgeruhrt // Lehrmittel aktuele 1988, Jg 14. – № 5. Pp. 4–8.

14. *Гроссе Э.* Химия для любознательных: основы химии и занимательные опыты / Пер. с нем. – Ленинград: Химия, 1985. – 205 с.

15. *Nordstrom B.* Advice from a collegiate colleague // Science and children, 1991. – Vol. 28. – №8.Pp.16–8.

16. *Ван Клив Дж.* 200 экспериментов / Пер. с англ. М., Джон Уайли энд Санз, 1995. – 308 с.

17. *Calik M., Ayas A*. A crossage study on the understanding of chemical solutions and their components. International Education Journal, 2005. No 6(1). Pp. 30–41.

18. Panagiotis Sarantopoulos, Georgios Tsaparlis. Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: Na longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content. Chemistry Education: Research and practice, 2004. – Vol. 5. – No 1. – Pp. 33–50.

19. *Афанасьев В.Г.* О системном подходе в социальном познании. // Вопросы философии. 1973, № 6. с. 48-77.

20. *Сивоконь П.Е.* Методологические проблемы естественнонаучного эксперимента. – Москва: МГУ, 1968. – 233 с.

21. *Аскаров И.Р., Тухтабоев Н.Х., Гопиров К.* Химия. /Учебник для 8-х классов. – Ташкент.: Издательство “Янги йўл полиграф сервис”, 2019. – 208 с.

22. *Аскаров И.Р., Тухтабоев Н.Х., Гопиров К.* Химия. Учебник для 9-х классов. – Ташкент.: Издательство “Янги йўл полиграф сервис”, 2019. – 206 с.

HOME CHEMICAL EXPERIMENT - A MEANS OF INCREASING MOTIVATION TO STUDY CHEMISTRY AND BIOLOGY

B.M. Dumanov[1], B.B. Nizamova[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Pedagogik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Pedagogical Research. 2021. 6(58). 61–70.

[1]Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Keywords: home chemical experiment, laboratory work, practical lesson, demonstration experiment, independence, non-standard conditions, a set of reagents, requirements for organizing a home experiment.

The entire material world around us consists of more than a hundred elements. Currently, a person, along with many natural compounds, comes into contact with various polymers, household items, food products, clothing, perfumes, vehicles, building materials, and various soft drinks of synthetic origin. This fact shows the vital need for the effective formation and development of experimental skills in chemistry among students of secondary educational schools.

The aim of the study is to develop home chemical experiments that can serve as an awareness of the practical application of the theoretical knowledge of the chemistry course assimilated by students, the development of skills in working in non-standard conditions, creative thinking, and an increase in natural science literacy.

Research methods. To achieve the goal and solve problems in the course of the study, sociological methods (questioning, conversation, question-answer), modeling, pedagogical observation, mathematical and statistical analysis of the results of a pedagogical experiment and methods of summarizing the results were comprehensively used.

The article analyzes the relevant literature on the experience of using a home chemical experiment in the process of teaching chemistry abroad and in our republic, on the role of a home experiment in the development of experimental skills and abilities of students along with laboratory work, practical exercises and a demonstration experiment. Home chemical experiments, developed on the basis of the use of substances and household items available to each student, allow expanding the natural science horizons of students, understanding the role of chemical knowledge in everyday life. Along with this, these experiments require a non-standard approach to organization and conduct, depending on

different home conditions. For them, special safety instructions have been developed for conducting home chemical experiments, recommendations for finding the substances necessary for these experiments in everyday life, pharmacies, hardware stores, and the role of parents in the process of performing home chemical experiments.

The results of the research conducted to study the effect of home chemical experiments on the effective formation of experimental skills in the course of chemistry in general education schools indicate the qualitative formation and development of experimental skills, skills of working in non-standard conditions, creative thinking of students, and conscious assimilation of chemical knowledge.

References:

1. Begmatov, Sh.Sh. (2004) Metodicheskie osnovy vzaimosvyazi urokov i vneurochnyh zanyatij po himii [Methodological foundations of the relationship between lessons and extracurricular activities in chemistry]. Abstract of the dissertation of the candidate of Pedagogical Sciences. Tashkent.
2. Dratva, E.L. (1969) Sochetanie eksperimenta i ekrannyh sredstv naglyadnosti na urokah prirodovedeniya i himii v shkole [Combination of experiment and screen means of visualization in the lessons of natural history and chemistry at school]. Abstract of the dissertation of the candidate of pedagogical sciences. –Tashkent.
3. Omonov, H.T. (1995) Kimyo ta'limining falsafiy – pedagogik asoslari va uni takomillashtirish masalalari [Philosophical and pedagogical bases of chemistry education and issues of its improvement]. The dissertation of the doctor of Pedagogical Sciences. Tashkent.
4. Umarov, M.I. (1973) Special'nyj fakul'tativnyj kurs «Himiya hlopchatnika» i metodika ego provedeniya v shkolah UzSSR [Special optional course "Chemistry of Cotton" and the methodology of its conduct in schools of the Uzbek SSR]. Abstract of the dissertation of the candidate of Pedagogical Sciences. Tashkent.
5. Do'monov, B.M. (2019) Umumta'lim maktablarida kimyoviy bilim, ko'nikma va malakalarni samarali rivojlantirish (amaliy mazmundagi mustaqil ishlar misolida) [Effective development of chemical knowledge, skills and competencies in secondary schools (on the example of independent work of practical content)]. Dissertation of the Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences.Tashkent.
6. Tisand'e, G. (1883) Nauchnye razvlecheniya. Znakomstva s zakonami prirody pu¬tem igr, zabav i opytov, ne trebuyushchih special'nyh priborov. [Scientific entertainment. Acquaintance with the laws of nature through games, fun and experiences that do not require special devices]. Translated from French. Sank-Peterburg.
7. Eksperimental'naya himiya dlya nachinayushchih.(1909) [Experimental chemistry for beginners]. Translated from German. In 2 parts. Sank-Peterburg: Vestnik znanij.
8. Ivanov, R. (1937) Azbuka himii [The ABC of Chemistry]. *Igrushka*. No 8. Pp. 14-15.
9. Grabeckij, A.A.(1962) Voprosy metodiki obucheniya v pol'skom zhurnale «Himiya v shkole» za 1961 [Questions of teaching methods in the Polish magazine "Chemistry in School" for 1961]. *Himiya v shkole*. No 4. PP. 80-86.
10. Sclolz, H.(19630 Erste Erfarungen bei der Anwendungen von Schülerauftragen. *Chemie in der Schule.* No 5. Pp. 216–220.
11. Blanrespoon Ponald I., Piens Kenneth. (1991) Promoting the discipline of chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol. 68. No 7. Pp. 548-549.
12. *Ridgway, D*. (1976) Interview with Linus Pauling (JM). *Journal of Chemical Education*. Vol 53. No 7. P. 471.
13. Grothe, W. (1988) Hautcnemes-kaltgeruhrt. *Lehrmittel aktuele.* Jg 14. No 5. Pp. 4-8
14. Grosse, E. (1985) *Himiya dlya lyuboznatel'nyh: osnovy himii i zanimatel'nye opyty* [Chemistry for the curious: the foundations of chemistry and entertaining experiments].Translated from German. Leningrad: Himiya.
15. Nordstrom, B. (1991) Advice from a collegiate colleague. *Science and children.* Vol. 28. No.Pp.16-18.
16. Van, Cleave J. *200 eksperimentov* [200 experiments].Translated from English. John Wiley & Suns. Moscow.
17. Calik, M., Ayas, A. (2005) A crossage study on the understanding of chemical solutions and their components. *International Education Journal.* Vol. 6(1). Pp. 30-41.
18. Sarantopoulos, P., Tsaparlis G. (2004) Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: Na longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content. *Chemistry Education: Research and practice.* Vol. 5. No 1. Pp. 33-50
19. Afanas'ev, V.G. (1973) O sistemnom podhode v social'nom poznanii [On the system approach in social cognition]. *Voprosy filosofii*. No 6. Pp. 48-77.
20. Sivokon', P.E. (1968) *Metodologicheskie problemy estestvennonauchnogo eksperimenta* [Methodological problems of natural science experiment]. Moscow: Moskovskij gosudarstvennyj universitet.
21. Askarov, I.R., Tukhtaboev, N.Kh., Gopirov, K. (2019) *Химия* [Chemistry]. Textbook for 8th grade. Tashkent: Izdatel'stvo "Yangi yo'l poligraf servis".

22. Askarov, I.R., Tukhtaboev, N.Kh., Gopirov, K. (2019) *Химия* [Chemistry]. A textbook for the 9th grade. Tashkent: Iizdatel'stvo "Yangi yo'l poligraf servis".

Сведения об авторах:

ДУМАНОВ Бахром Мухтарович – доктора философии **(**PhD) по педагогическим наук. Педагогический институт Андижанского государственного университета. Заведующий кафедрой методики обучения естественных наук. E-mail: bahromdumanov@mail.ru.

НИЗАМОВА Башорат Бегалиевна – докторант кафедры зоологии и биохимии Андижанского государственного университета.