

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»

Дробышев Евгений Юрьевич,

*учитель химии, учитель высшей квалификационной категории, учитель-методист МОУ
«Средняя школа № 4 города Макеевки», г. Макеевка, ДНР, e-mail: zhe-drobyshev@yandex.ru*

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНА РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ», ОПИСЫВАЮТСЯ ЕЁ ЭТАПЫ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ ТЕХНОЛОГИИ.

• учебно-исследовательская деятельность • организация учебно-исследовательской деятельности • педагогическая технология

Учебно-исследовательская деятельность (УИД) является одним из видов инновационной педагогической деятельности, позволяющей развивать познавательный интерес учащихся в области научного познания, ценностное отношение к науке, интеллектуальные и творческие способности личности. Вовлечение учащихся общеобразовательных организаций в УИД способствует формированию научного мировоззрения, системного подхода в процессе познания, исследовательских навыков и умений.

Под учебно-исследовательской деятельностью мы склонны понимать деятельность, направленную на самостоятельное или частично самостоятельное изучение и решение учащимися отдельных научных проблем, творческих и исследовательских задач. Реализуется УИД под руководством учителя-наставника с применением доступных возрасту учащегося научных методов познания.

Вопросы, касающиеся разработки и применения педагогических технологий, направленных на организацию УИД учащихся, являются актуальными в современной педагогике, поскольку такой вид организации образовательного процесса позволяет уйти от традиционной репродуктивной системы усвоения знаний.

Современные педагогические технологии охватывают широкий спектр практических и теоретических вопросов управления, организации учебного процесса, методов и способов обучения. Технология должна представлять собой систему знаний, совокупность методов, приёмов и последовательных операций, из которых организуется учебно-воспитательный процесс, гарантирующий достижение поставленного результата. В технологии должны быть отражены такие важнейшие черты, как: концептуальность, системность, управляемость, эффективность, воспроизводимость [3].

Предлагаемая нами технология организации УИД учащихся в области химии (ТОУИД) направлена на достижение образовательного результата, заключающегося в формировании исследовательской позиции личности учащихся, их профессиональном самоопределении, развитии коммуникативных навыков — умений в области организации сотрудничества с партнёрами, расширении научного кругозора, саморазвитии. Образовательный результат достигается посредством реализации одного из видов УИД: проектного, проектно-исследовательского, исследовательского [1,2].

Технология организации УИД опирается на личностно ориентированный подход

учителя к учащемуся, на основании которого происходит формирование взаимоотношений по схеме «ученик — учитель — наставник».

Цель реализации технологии заключается в осуществлении системной педагогической поддержки учителя и его сопровождения учащихся, заинтересованных в учебно-исследовательской работе и её развитии; формированию личности, способной к самосовершенствованию и самообразованию на протяжении всей жизни; формированию способностей учащихся к целеполаганию, самостоятельному познанию нового, решению проблемных задач нестандартным творческим способом, лишённым определённого алгоритма действий.

Задачами реализации ТОУИД являются формирование благоприятных условий для реализации УИД учащихся; планирование, подготовка и сопровождение УИД учащихся учителем; организация участия учащихся в различных конкурсах исследовательской направленности; содействие осознанному профессиональному самоопределению учащихся.

Организация и реализация ТОУИД базируется на ведущих педагогических и дидактических принципах: объективности и научности, межпредметности знаний, последовательности и систематичности, максимальной самостоятельности и активности учащихся, наставничества и сотрудничества, результативности, соревновательности, воспитательного действия [4].

В процессе разработки ТОУИД использовались педагогические труды, касающиеся: способов конструирования педагогических технологий (Е.Н. Егоров, М.Я. Виленский, Г.К. Селевко и др.); способов организации УИД (А.В. Леонтович, А.С. Саввичев, А.С. Обухов, Г.В. Лисичкин и др.); методики проблемного (Т.В. Кудрявцев, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов и др.), лично ориентированного (И.Д. Бех, И.С. Якиманская и др.) обучения. Также изучалась литература по проблемам организации УИД учащихся (Е.Э. Воропаева, И.Б. Белявская, Л.А. Лукьяновой, В.А. Доронин и др.).

Основой организации УИД в ТОУИД является взаимодействие учителя химии и учащегося в рамках взаимосвязанных, взаимодополняемых и взаимообусловленных процессов овладения учащимися знаниями, умениями и навыками в процессе педагогического сопровождения.

Процесс реализации ТОУИД включает целеполагание, планирование, проектирование процесса обучения, участие в соревновательной деятельности.

Технология организации УИД гарантирует развитие личности учащегося и результативность участия в различных конкурсах исследовательской направленности.

Технология организации УИД можно применять в общеобразовательных организациях.

Схема поэтапной организации УИД учащихся учителем представлена на рис. 1.



Рис. 1. Технологическая схема последовательности реализации этапов учебно-исследовательской деятельности учащихся

Осуществление учителем педагогической деятельности в рамках предлагаемой технологии описано ниже на примере УИД, реализованной в рамках проектно-исследовательской деятельности по теме «Синтез, изучение строения и физических свойств термоиндикаторов».

1. Аналитико-диагностический этап

1.1. *Поиск и мотивация учащихся.* Проведение учителем регулярной поисковой работы в общеобразовательной организации путём сбора информации об учащихся: их логических, математических и химических способностях, лидерских и соревновательных качествах, стремлении к познанию окружающего мира. Мотивация учащихся к реализации УИД заключается в беседах, с учащимися, которые проводятся в формате «часа общения». Во время беседы учитель может рассказать о принципах УИД, о результативности и успешности участия других учащихся в различных конкурсах исследовательской направленности.

1.2. *Диагностика учащихся (по желанию учителя).* Проведение учителем и психологом диагностических процедур с отобранными учащимися для выявления их индивидуально-личностных особенностей. Применение методик: «Мотивация к успеху» (по Т. Элерсу), методика измерения мотивации достижения (по А. Мехробиану, в модификации М. Магомед-Эминова), методика определения уровня креативности и творческого мышления Э. Торренса. Также возможна индивидуальная работа психолога с учащимися, для выявления их личностных особенностей.

1.3. *Выбор способа организации занятий.* Выбор учителем способа организации занятий с учащимися производится по результатам личных наблюдений, рекомендациям психолога и результатам диагностики. Критерии для выбора способов проведения занятий следующие:

- по числу учащихся: индивидуальные или групповые;
- по возрастным особенностям учащихся — выбор вида деятельности: проектный, проектно-исследовательский или исследовательский;
- по охвату предметной области: монопредметное или межпредметное исследование;

- по времени проведения: краткосрочные (до нескольких дней), долгосрочные (от нескольких недель до нескольких месяцев).

2. Подготовительный этап

2.1. *Выбор темы исследования.* Проводится учителем на основании постоянной аналитической работы по отслеживанию актуальных для учащихся тем исследований, базирующихся на исследовательских проблемах, которые одновременно будут им интересны и посильны для реализации. Для формулирования темы учителю необходимо постоянно проводить мониторинг сборников тезисов ученических и студенческих конференций, научно-популярных журналов и т.д. Рекомендуем для мониторинга сборники таких ученических конференций, как: «Колмогоровские чтения», Всероссийская научно-практическая конференция школьников по химии (Санкт-Петербург); научно-популярные журналы: «Химия и жизнь», «Наука и жизнь».

2.2. *Поиск и обработка литературы по выбранной теме, анализ выбранной литературы на достоверность.* Проводится учителем по выбранной теме на предмет целесообразности реализации исследования на практике, с учётом имеющейся материально-технической базы для проведения исследования. Также литература подбирается с учётом уровня организации УИД и ожиданий учителя по представлению результатов исследования.

При подготовке исследования по синтезу и изучению свойств термоиндикаторов учителем была проанализирована литература о способах синтеза термоиндикаторов, выбранных для исследования, способах установления их строения (ИК-спектроскопия, рентгенофазовый анализ) и изучения некоторых физических свойств (установление температуры плавления). Произведена оценка возможности реализации УИД с применением материально-технической базы образовательной организации и с помощью образовательных организаций высшего профессионального образования.

2.3. *Адаптация литературы для работы с ней учащимся.* Учитель производит избирательную корректировку литературных

источников таким образом, чтобы подаваемая информация в них была понятной для учащегося. Литература должна соответствовать степени глубины предполагаемой разработки изучаемой проблемы.

2.4. Постановка цели и задач исследования. Учитель самостоятельно определяет цели и задачи будущего исследования, реализующегося в рамках УИД на основании результатов аналитико-диагностического этапа, выбора темы исследования и материально-технической базы. Цели и задачи должны быть достижимы для учащегося с учётом тех условий, в которых будет реализована УИД.

С учётом личностных особенностей отобранных учащихся описываемое исследование было решено осуществить как долгосрочное межпредметное групповое исследование (принимали участие два учащегося). Учителем была поставлена цель по изучению способов получения, строения и некоторых физических свойств группы термоиндикаторов, достаточно хорошо описанных в литературе.

Задачи исследования учитель определил следующие: осуществить синтез термоиндикаторов, описанных в литературе, по известным методикам, но с внесением модификаций, по которым литературные сведения отсутствуют; изучить строение и физические свойства полученных веществ; обосновать возможность практического использования полученных веществ; сравнить строение и свойства полученных веществ, с веществами, описанными в литературе.

2.5. Выбор вида и способа проведения исследования. Выбор вида УИД (проектного, проектно-исследовательского, исследовательского) и способов его организации (теоретико-информационного, экспериментально-исследовательского, экспериментально-прикладного, творческого) [1, 2] производится учителем на основании результатов аналитико-диагностического этапа, выбора проблемы исследования, анализа литературы, с учётом поставленных целей и задач и материально-технической базы.

Для проведения УИД был выбран проектно-исследовательский вид с применением экс-

периментально-исследовательского способа организации деятельности.

2.6. Проведение предварительных исследовательских действий на предмет выявления реализуемости выбранного исследования в данных условиях. Осуществляется в том случае, если учитель хочет реализовать УИД, подкреплённую ситуацией успеха. При этом проводится предварительное исследование, и выявляются все возможные аспекты, препятствующие достижению поставленных целей и задач.

Учитель предварительно получил некоторые образцы термоиндикаторов, и изучил их некоторые свойства, убедился, что проектный замысел может быть реализован учащимися успешно. Также учитель организовал консультации на предмет помощи в проведении исследования по установлению строения полученных веществ с образовательными организациями высшего профессионального образования.

3. Реализационный этап.

Этап реализуется в совместной деятельности учителя и учащегося

3.1. Определение объекта и предмета исследования.

3.2. Формулировка темы, обоснование её актуальности.

3.3. Формулирование целей и задач исследования.

3.4. Формулирование гипотезы исследования.

Пункты 3.1–3.4 должны быть выполнены на основании работы, проведённой учителем на подготовительном этапе. Учитель знакомит учащихся с тематикой исследования, его актуальностью, проводит небольшой теоретический экскурс (мини-лекцию) о термоиндикаторах, особенностях их строения, свойствах, их классификации и т.д. Далее он характеризует тот класс термоиндикаторов, который был выбран для исследования, акцентирует внимание учащихся на потенциальных возможностях их применения. Рассказ может сопровождаться мультимедийной презентацией, демонстрацией образцов термоиндикаторов и т.д.

После мини-лекции учащиеся заводят лабораторный журнал, в котором вместе с учителем записывают сформулированные тему, объект, предмет исследования. Кратко обосновывают актуальность темы исследования. Определяют цели и задачи исследования. Выдвигают рабочую гипотезу. В данном исследовании были выдвинуты следующие гипотезы: возможен ли синтез термоиндикаторов по описанным в литературе методикам, но с внесением определённых модификаций в их структуру? Будут ли полученные термоиндикаторы проявлять термоиндикаторные свойства, похожие для тех, которые изучены и описаны в литературе?

3.5. Подготовка к проведению исследования учащегося (изучение учащимся литературы по теме, ознакомление с методами исследования). Роль учителя в данном случае сводится к консультированию учащегося. После окончания описания пунктов 3.1–3.4 в лабораторном журнале учитель выдаёт учащимся подборку адаптированной литературы по теме исследования для более детального изучения процесса синтеза термоиндикаторов, способов установления их структуры. Данный вид работы предлагается учащимся выполнять дома. Также учитель выдаёт определённый набор вопросов, на которые учащиеся должны дать письменный ответ в лабораторном журнале. Ответы учащиеся могут сформулировать после изучения полученной литературы.

3.6. Выработка учащимся собственного алгоритма (плана) проведения исследования. Наиболее оправданными методами УИД в области химии являются наблюдение и эксперимент. В нашем исследовании применимы оба метода.

После обработки литературы учащиеся имеют определённое представление о способах синтеза термоиндикаторов, способах установления их строения. Перед началом проведения эксперимента по синтезу термоиндикаторов учитель и учащиеся совместно составляют план его проведения. План содержит цель эксперимента; 2-4 задачи эксперимента; подробное описание методики эксперимента (на основании литературных данных); перечень необходимого материального обеспечения (приборы, лаборатор-

ная посуда, химические реактивы, вспомогательное оборудование и средства); календарный график проведения эксперимента. Учитель на данном этапе контролирует деятельность учащегося, исправляет допущенные им ошибки.

Так, на первом этапе реализации исследования целью учащихся являлось синтезирование нескольких термоиндикаторов. В качестве задач эксперимента были отобраны следующие: синтезировать вещества, необходимые для синтеза термоиндикаторов; синтезировать термоиндикаторы; определить их температуры плавления и изменения окраски. В лабораторном журнале учащиеся подробно описали необходимые методики синтеза, провели все необходимые расчёты масс и объёмов реагирующих веществ. Изучили и составили алгоритм способа очистки веществ от примесей. Кроме того, в журнале был приведён перечень необходимого оборудования и посуды (стаканы, воронки, фильтровальная бумага и т.д.), а также составлен приблизительный календарный график эксперимента, в котором отражались этапы его проведения. График был составлен на три недели.

3.7. Проведение исследования. В начале исследования вклад учителя и учащегося в его проведение должен быть примерно одинаковым, реализуются совместные исследовательские действия либо параллельные (проведённые учащимся и учителем). В ходе выполнения исследования доля самостоятельности учащегося в его проведении возрастает при условии успешного освоения им методики исследования. Учитель выступает в роли наставника, наблюдателя, консультанта.

Во время проведения эксперимента учитель контролирует процесс фиксации наблюдений, акцентируя внимание учащегося на важности этого метода исследования. Все наблюдения учащий должен фиксировать в лабораторном журнале.

При проведении исследования по синтезу термоиндикаторов были осуществлены параллельные опыты. Учащиеся и учитель выполняли синтез термоиндикаторов по одинаковым методикам, с соревновательным акцентом.

После синтеза термоиндикаторов, были установлены температуры изменения окраски, определено, является ли изменение окраски обратимым, меняют ли термоиндикаторы окраску до начала плавления или нет?

Также образцы термоиндикаторов были отданы в организацию высшего профессионального образования для осуществления исследований по установлению строения термоиндикаторов.

3.8. Анализ и обработка результатов исследования. Проводится совместно учащимся и учителем. Результаты исследования должны быть сведены в удобно читаемые формы записи — таблицы, графики, формулы, позволяющие быстро сопоставлять полученные результаты, например, с результатами, описанными в литературе. Учитель знакомит учащегося с подходами к способам анализа и обработки результатов исследования на конкретных примерах.

В нашем исследовании были проведены следующие этапы анализа и обработки результатов исследования: расчёт выхода продукта термоиндикатора от теоретически возможного, сравнение температур изменения окраски и температур плавления с термоиндикаторами, имеющими схожее строение и описанными в литературе, обработка полученных данных о строении термоиндикаторов, их визуализация в виде графиков, сравнение данных о строении полученных термоиндикаторов с данными, описанными в литературе для веществ похожего строения.

3.9. Формулирование выводов. Выводы должны быть представлены в виде утверждений, выражающих в краткой форме важнейшие итоги исследования, содержать элементы нового знания, полученного учащимся в результате исследовательской деятельности. В выводах даются ответы на вопросы: подтверждена или опровергнута выдвинутая гипотеза; достигнуты или не достигнуты цели и задачи исследования. Учитель корректирует, дополняет выводы, которые сформулировал учащийся.

В нашем исследовании учащиеся сформулировали выводы с учётом того, что обе

выдвинутые гипотезы подтвердились, следовательно, цели и задачи исследования были достигнуты.

3.10. Подготовка отчёта о проделанной работе. Отчёт готовится по форме, отвечающей условиям конкурса (если планируется участие в конкурсе) или по требованиям учителя-наставника. Учитель контролирует и корректирует формируемый отчёт.

3.11. Представление результатов проделанной работы на конкурсах исследовательской направленности (при необходимости). Участие в ученических и студенческих конференциях, конкурсах исследовательской направленности. Учитель и психолог проводят тренировочные занятия по подготовке учащихся к участию в конкурсе (репетиция выступления, упражнения по стрессоустойчивости, рекомендации по поведению в момент представления доклада, рекомендации по ответам на вопросы аудитории, упражнения на тренировку дикции и т.д.).

4. Рефлексивно-констатирующий этап

4.1. Аналитическая работа учителя и психолога. Совместный анализ учителем и психологом эмоционально-личностных качеств учащегося, повлиявших на уровень участия учащегося в конкурсе, определение возможности их коррекции либо актуализации.

4.2. Работа учителя и психолога с учащимся. Работа учителя и психолога по устранению возникших сложностей при участии в конкурсах, связанных с эмоционально-психологическими затруднениями учащегося (при необходимости).

Основной задачей ТООИД является формирование активной позиции учащихся в вопросе построения индивидуальной образовательной траектории и собственного жизненного пути. Для её решения большое значение имеет готовность учителя-наставника включиться в организацию УИД учащихся. Полноценная реализация ТООИД возможна только при условии создания системы психолого-педагогического, социального и других видов сопровождения учащихся. Поскольку не во всех общеобразовательных организациях есть возможность полной организации предлагаемой технологии, считаем,

что учитель может применять отдельные её элементы на своё усмотрение. Также применение технологии возможно и для исследований теоретической направленности, без использования лабораторного эксперимента.

Технология организации УИД является высокоэффективной, время- и трудозатратной как для учителя-наставника, так и для учащегося. Её применение требует от учителя многолетнего сбора научно-методического материала, накопления собственных разработок, создания собственной методической и педагогической систем для системной и эффективной реализации учебно-исследовательской деятельности учащегося. □

Литература

1. *Дробышев Е.Ю.* Организация учебно-исследовательской деятельности по химии в рамках работы детской научной студии / Е.Ю. Дробышев // Школьные технологии. — 2018. — № 5. — С. 69–77.
2. *Дробышев Е.Ю.* Об организации учебно-исследовательской деятельности / Е.Ю. Дробышев, Д.А. Чернышев // Химия в школе. — 2019. — №1. — С. 33–37.
3. *Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Автор-укладач Н.П. Наволокова.* — Х.: Вид. група «Основа», 2009. — 176 с.
4. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: учебное пособие для педагогических вузов. — М.: Народное образование, 1998. — С. 130–193.

Literatura

1. *Drobyshev E.Yu.* Organizaciya uchebno-issledovatel'skoj deyatel'nosti po himii v ramkah raboty detskoj nauchnoj studii / E.Yu. Drobyshev // Shkol'nye tekhnologii. 2018. — № 5. — S. 69–77.
2. *Drobyshev E.Yu., Chernyshev D.A.* Ob organizacii uchebno-issledovatel'skoj deyatel'nosti / E.Yu. Drobyshev, D.A. Chernyshev // Himiya v shkole. 2019. — № 1. — S. 33–37.
3. *Enciklopediya pedagogichnih tekhnologij ta innovacij / Avtor-ukladach N.P. Navolokova.* — H.: Vid. grupa «Osnova», 2009. — 176 s.

4. *Selevko G.K.* Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii // Uchebnoe posobie dlya pedagogicheskikh vuzov. — M.: Narodnoe obrazovanie, 1998. — S. 130–193.