

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПРАКТИКУМУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Рассматривается организация практической работы по общей химии с учетом трех уровней самостоятельности обучающихся в рамках пяти тематических направлений практикума.

Ключевые слова: самостоятельная работа, практикум, групповая работа, карта-инструкция.

К основным задачам практикума по общей химии следует отнести заключительное обобщение и систематизацию изученного материала. В связи с этим представляется целесообразным следующий подход в вопросе его постановки и организации. Проведение практикума планируется в заключение курса общей химии. Обучающимся предлагается выбрать несколько работ из перечня направлений различного уровня. Практика показывает, что выполнение трех-четырёх работ из предлагаемого перечня оказывается вполне достаточным.

Использование таких организационных форм, как индивидуальное и групповое обучение, создает возможность осуществления взаимного общения обучающихся, консультаций, а также самообучения и взаимопомощи. На наш взгляд, индивидуальные, индивидуально-дифференцированные или парные виды работ, организуемые в процессе проведения обобщающего практикума по общей химии, являются наиболее обоснованными с методической точки зрения. Кроме того, выполнение работ практикума возможно малыми группами. Установлено, что для проведения практикума по общей химии как заключительного практикума на группу обучающихся требуется не менее шести учебно-методических комплектов.

В качестве другого варианта в организации и проведении заключительного практикума предлагаем такой вариант, когда обучающиеся могут по окончании освоения всех разделов курса получить задания для выполнения в парах или в небольших группах (от трех до пяти человек). Планируя проведение практических работ в малых группах, следует определить для каждого члена группы свой участок, за который он будет персонально нести ответственность. При наличии в лаборатории достаточного количества оборудования практические занятия можно также проводить и фронтально. Однако выполнение практикума одновременно всей группой может привести к определенным затруднениям. В таком случае занятия можно проводить с двумя подгруппами отдельно или разделить группу на несколько подгрупп обучающихся, каждая из которых сможет выполнять определенную работу. Преподавателю следует подсчитать, сколько комплектов оборудования необходимо для намеченных работ.

Во время практикума преподаватель должен руководить общим ходом его выполнения. Если возникает необходимость, он может оказать соответствующую помощь обучающимся, при этом не снижая их уровня самостоятельности. Так как самостоятельная работа обычно рассматривается как индивидуальная познавательная деятельность обучающихся, то они самостоятельно делают выбор темпа работы согласно своим возможностям и способностям. Учитывая уровень проявления самостоятельности обучающимися, проведен анализ работ для практикума по общей химии с целью выявления соответствия вышеуказанных уровней определенным экспериментальным работам практикума.

Итак, для начального – воспроизводящего (репродуктивного) уровня, характеризующего умения обучающихся воспроизвести уже выполнявшуюся в той или иной мере работу ранее, отнесем следующую тематику экспериментальных работ практикума: 1) определение химической активности кислот и сравнение со степенью их диссоциации; 2) проведение гидролиза солей; 3) очистка твердых веществ методом перекристаллизации; 4) качественное определение углерода и водорода в органических веществах; 5) изготовление гальванических элементов; 6) проведение пиролиза древесины.

Для среднего уровня проявления самостоятельности, то есть несамостоятельного (непродуктивного), характеризующего способность студентов в осуществлении неширокого переноса знаний, выполнении действий по аналогии, отнесем такие работы: 1) влияние изменения концентраций веществ на состояние химического равновесия; 2) определение эффективности ингибиторов; 3) влияние концентрации, температуры и катализатора на скорость химических реакций; 4) определение теплоты растворения веществ; 5) приготовление буферных растворов; 6) приготовление растворов кислот необходимых концентраций; 7) исследование кислотности и жирности молока с помощью метода экстрагирования; 8) определение содержания азота в образцах почвы; 9) анализ катионов и анионов хроматографическим методом (тонкослойная хроматография); 10) умягчение воды при помощи ионитов; 11) удаление оловянного покрытия с кон-

сервных банок; 12) определение содержания углекислого газа в образцах атмосферного воздуха; 13) измерение концентраций кислот в растворах (в «кислотных дождях»); 14) исследование состава питьевой (водопроводной) воды и ее очистка.

К работам высшего – самостоятельного, творческого (продуктивного) уровня, когда обучающиеся могут выполнять сложные задания, мы относим такие темы работ экспериментального практикума по общей химии: 1) определение молярной массы газа; 2) получение комплексной соли; 3) количественное определение марганца в канцелярской скрепке; 4) крекинг жидкого нефтепродукта; 5) определение аскорбиновой кислоты.

Если в процессе организации практикума применяются фронтальные формы, то группу требуется разделить на так называемые «рабочие подгруппы». Каждая из таких групп может выполнять поручения по решению определенных проблем. При выполнении работ экспериментального практикума члены одних групп могут вступать в деловые отношения с участниками других групп по обмену информацией и даже по сравнению результатов наблюдений.

Полагаем, что предлагаемый набор для практикума, как и в целом учебно-методический комплект, может найти использование преподавателем в различных учебных ситуациях при различных учебно-педагогических условиях. Так, например, можно организовать «сквозное» использование, то есть проведение отдельных работ в качестве практических (возможно фронтальных). В данном случае основой в использовании учебно-методического комплекта может выступить набор для экспериментального практикума, технологические же карты тогда не применяются – преподаватель использует вербальный метод.

Группа может делиться на небольшие подгруппы в случае использования группового метода организации работы. Задание получает подгруппа в целом. Один из обучающихся может по поручению преподавателя возглавить подгруппу, то есть выступить в роли консультанта. Работу в подгруппах можно построить различным образом: разделить задание на части для индивидуального выполнения разными обучающимися, после чего они смогут сделать общие выводы. В некоторых ситуациях в подгруппе возможно и фронтальное обсуждение трудных вопросов, а консультант, в свою очередь, может ответить на различные вопросы членов своей подгруппы.

Предполагается обращение к проблемному подходу в обучении в подгруппах или парах, когда обучающимся необходимо актуализировать весь комплекс умений и навыков: от выдвижения гипотезы и ее коллективного обсуждения; выбора нужных

химических реактивов, лабораторного оборудования; доказательства верного пути решения согласно намеченному плану; грамотного обращения с веществами и оборудованием в ходе работы до формулирования выводов и в итоге – обсуждения результатов. Но такой подход приемлем для групп обучающихся с высоким уровнем теоретической и практической подготовки по курсу химии. Для менее подготовленных обучающихся выполнение экспериментальных работ практикума можно организовать с помощью специально разработанных карт-инструкций [1].

При проведении данного практикума следует обращать внимание на предварительную подготовку обучающихся к выполнению экспериментально-практических работ, а именно: контролю со стороны преподавателя (проверка понимания обучающимися самих лабораторных опытов и правил по их выполнению), оформлению записей, описывающих проведенный эксперимент. В процесс подготовки обучающихся к проведению экспериментальных работ практикума возможно включение предварительного ознакомления с описанием опытов, составление подробного плана по выполнению сложных экспериментальных опытов, разбор сути происходящих химических реакций и др.

Из-за недостатка времени довольно сложно бывает подвести итоги сразу же после проведения практикума, хотя данный этап весьма важен. Поэтому, вслед за авторами [2], считаем целесообразным процесс подведения итогов всего практикума по общей химии организовывать в форме обсуждения обучающимися результатов своих исследований на семинарах, докладов и демонстраций на итоговых конференциях. Также работы, выполненные во время практикума, могут представить основу для тем научных докладов.

Тематические направления практикума по общей химии построили, учитывая особенности в организации деятельности обучающихся, а также доминантные функции, присущие каждому направлению, в соответствии с целями достижения «на выходе». К специфике определения тематики направлений данного практикума отнесем следующие основополагающие доминантные функции: 1) в работах теоретической тематики, выражающейся в экспериментальной проверке изученных теоретических положений, «добывании» новых знаний, применении их в практической деятельности; 2) в препаративных работах – организационно-трудовые, тренинговые функции, умение использования знания химических свойств веществ для получения новых; 3) в работах аналитической тематики – проблемно-исследовательские функции, обобщение и развитие исследовательских умений и навыков обучающихся; 4) в работах хи-

мико-технологической тематики – ознакомление обучающихся с характерными особенностями химических производств, условиями протекания химических реакций; структурирование сведений о химических производствах; 5) в экологовалеологических работах – получение достоверных сведений об окружающей природной среде, пропаганда здорового образа жизни среди молодежи.

Таким образом, предполагаются различные методические (технологические) подходы, выражаемые в разнице подходов по составлению технологических карт, то есть в зависимости от способов деятельности, характерных для различных тематических направлений практикума по общей химии, более подходящих и комфортных для каждого отдельного случая. В соответствии с этим предлагаем разные варианты проведения практикума. Работу организационно и методически нужно определить так, чтобы приоритетными оставались доминирующие функции. То есть необходимо организовать работы данного практикума в групповой форме, в форме семинара, индивидуально или же применить проблемный подход.

Например, к работам препаративной направленности возможен такой подход: аккуратность, знание алгоритма, соблюдение правил безопасности, владение некоторыми навыками экспериментирования, к примеру, навыками растворения, фильтрования, нагревания, выпаривания и др. Подробнее остановимся на описании работ аналитической тематики.

Аналитическая химия – это наука о методах определения состава веществ, связанная с физикой, биохимией, геохимией, геологией, металлургией и другими смежными науками. Анализ веществ делят на качественный анализ (обнаружение химических элементов или ионов в составе анализируемых веществ) и количественный анализ (установление количественных соотношений химических элементов в составе какого-либо соединения). Качественный анализ предшествует количественному анализу, так как на основе результатов качественного анализа можно правильно сделать выбор необходимых методов количественного определения – химических, физических и физико-химических. В основе двух последних методов анализа лежит зависимость физических и химических свойств веществ от их состава, что позволяет на основе измерения каких-либо сходств осуществить определение состава анализируемых веществ. Такие аналитические методы называются еще инструментальными – проводятся с применением специальных приборов, позволяющих автоматизировать процесс определения каких-либо характеристик (рН-метр, электронный термометр и др.).

Известно, что важное место в практике проведения химического анализа веществ занимают

знания, применяемые в дальнейшем в профессиональной (производственной) деятельности или жизненной практике обучающихся: определение количества примесей в исходных веществах (в сырье, природных минералах), продуктах производства и др. Обучающиеся могут применять подобные знания и умения при выполнении экспериментальных работ, требующих знания особых для какого-либо вещества свойств (тема работы «Получение комплексной соли»); для нахождения определенного вещества в исследуемых образцах (тема работы «Измерение концентрации углекислого газа в образцах атмосферного воздуха») и др.

Такие знания понадобятся и для проведения очистки различных продуктов от примесей, выделения чистых веществ из смесей и др. При отборе перечня работ аналитической тематики использованы следующие критерии: работы на применение студентами знаний о качественных реакциях, об определении ионов (закрепление данного материала на более сложном уровне).

Формирование работ осуществляли трехуровневыми: 1) адаптивные (повторительный характер); 2) нормальные (более сложные или усложненные по содержанию). Так, одни работы требуют от обучающихся, как правило, результата на качественном уровне, другие же – отражения результатов на количественном уровне [3]. При подборе перечня работ практикума также учтен вопрос по ознакомлению обучающихся с такими современными методами, как рН-метрией и колориметрией («Измерение концентрации CO_2 в образцах воздуха» и другие).

Проведение исследовательского характера эксперимента на основе использования методов качественного анализа (его задача – в определении состава вещества, нахождение отдельных химических элементов или ионов в составе исследуемых соединений) позволяет обучающимся увидеть роль сведений о каких-либо веществах в различных сферах профессиональной деятельности человека. Так, например, в исследовательской, агро- или биологохимической лабораториях (тема работы «Определение содержания азота в почве»), экологической лаборатории, геологической разведке, судебно-медицинской экспертизе, санитарно-гигиенических службах (тема работы «Определение кислотности и жирности молока»), лабораториях химической токсикологии и других служб. Данные примеры являются, по нашему мнению, важным фактором в будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Итак, рассмотрены основные варианты методики проведения самостоятельно организованных разнонаправленных работ практикума по общей химии.

Список литературы

1. Назарова Т. С., Лаврова В. Н. Карты-инструкции для практических занятий по курсу химии. М., 1995. 61 с.
2. Назарова Т. С., Грабещкий А. А., Лаврова В. Н. Химический эксперимент. М., 1987. 240 с.
3. Ковалева С. В., Шабанова И. А., Чиркова С. Е. О формах представления химической информации в учебном процессе вуза // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2012. Вып. 11. С. 72–75.

Качалова О. И., кандидат педагогических наук, доцент.

Томский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС).

Пр. Ленина, 99, Томск, Россия, 634050.

E-mail: kachoi@mail.ru

Качалов Н. А., кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Пр. Ленина, 30, Томск, Россия, 634050.

E-mail: kachalov@tpu.ru

Материал поступил в редакцию 18.02.2014.

O. I. Kachalova, N. A. Kachalov

THE ORGANIZATION OF THE INDEPENDENT WORK ON A WORKSHOP FOR STUDENTS OF A TECHNICAL COLLEGE

The article reviews the practical work organization in the general chemistry field based on the three levels of student's autonomy in the five practical course thematic areas. Methodically we stated the use of individual and group educational forms, practical work in pairs or in small groups and defining for each student his/her plot of study, for which he/she is personally liable. Attention is paid to teacher guidance during the practical course and when the need arises, teacher gives the appropriate assistance to students, while not reducing their autonomy level.

There were identified various student's skill levels: Initial – reproducing (reproductive), which characterizes the student's ability to reproduce already running in one way or another work earlier; average level of autonomy manifestation – a dependent (non-productive), which characterizes the student's ability in the narrow knowledge transfer implementation, actions by analogy implementation; top – an independent, creative (productive) level when students can perform complex tasks. There is attributed a relevant subject experimental work of the practical course to each of its levels. A teacher is proposed to use the developed practical course kit in various educational situations.

The attention is focused on the preliminary student's preparations in order to carry out experimental and practical works. It is advisable to summarize the student's research results of the practical course in the discussion form at seminars, final conferences. There were outlined the features of the practical course thematic areas: theoretical studies – theoretical positions experimental verification, their application in practice; preparative papers – for example, training features; analytical work – research skills synthesis and development; works in chemical engineering subjects – for example, to present to the students chemical plants characteristic features; in ecological-valeological studies – to obtain reliable information about the environment.

There is stated the application of different approaches to the process charts compilation, depending on the activity specific to practical course different thematic areas. Also there is made a case for carrying out an experiment on the basis of the research methods of the qualitative analysis (for example, the substances «quality» definition, the detection of separate elements included in the tested compounds). This will provide an opportunity to show the value of substances information in various professional fields.

Key words: *Independent work, workshop, problematic approach, card-instruction.*

References

1. Nazarova T. S., Lavrova V. N. *Cards-instructions for a practical training at the rate of chemistry*. Moscow, 1995. 61 p. (in Russian).
2. Nazarova T. S., Grabetsky A. A., Lavrova V. N. *Chemical experiment*. Moscow, 1987. 240 p. (in Russian).
3. Kovaleva S. V., Shabanov A. A., Chirkova S. E. About forms of representation of the chemical information in educational process of high school. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2012, vol. 11, pp. 72–75 (in Russian).

Kachalova O. I.

The Presidential Academy RANEPА (Tomsk).

Pr. Lenina, 99, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: kachoi@mail.ru

Kachalov N. A.

National Research Tomsk Polytechnic University.

Pr. Lenina, 30, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: kachalov@tpu.ru