

Список литературы

1. Бояркина, Ю.А. Информационные технологии как способ активизации познавательной деятельности / Ю.А. Бояркина, Е.А. Золотавина // Химия в школе. – 2014. – № 2. – С. 47–50.
2. Зотова, А.В. Из опыта формирования учебно-информационных умений / А.В. Зотова // Химия в школе. – 2015. – №5. – С. 18–24.
3. Ковель, М.И. Как мы формируем и оцениваем логические УУД / М.И. Ковель // Химия в школе. – 2015. – №5. – С. 24–28.
4. Эскендаров, А.А. О способах активизации познавательного интереса / А.А. Эскендаров, Л.А. Казиева, Ш.Ш. Хидиров // Химия в школе. – 2007. – №1. – С. 43–46.
5. Abrams, R. Meaningful learning: A collaborative literature review of concept mapping [Electronic resource] / R.Abrams, D.Kothe, R.Iuli// <http://132.236.243.86/MLRG/CLR-concept mapping.htm>.
6. Adamczyk, P. Concept mapping: a multi-level and multy-purpose tool / P. Adamczyk, M. Willson, D. Williams// School Science Review. – 1994. – Vol. 76. – №275. – P. 116–124.
7. Comber, M. Pushes and pulls: the potential of concept mapping for assessment / M. Comber, P. Johnson // Primary Science Review – 1995. – № 36. – P.10–12.
8. Willson, S. Concept mapping as an assessment tool / S. Willson, M. Willson// Primary Science Review. – 1994. – №34. – P. 14–16.

УДК 372.854

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПУТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Д.Н. Турчен

Воронеж, Центр инженерных компетенций детей и молодежи «Кванториум»

Одним из средств реализации системно-деятельностного подхода и формирования УУД при обучении химии в средней школе является химический эксперимент. Он всегда был неотъемлемой частью школьного химического образования. Но в современной российской школе в связи с уменьшением количества времени, отведенного на химию, и значительным увеличением фактического материала в программе, в первую очередь, сокращению подвергся именно химический эксперимент. Более того, тенденция к развитию самообразования и дистанционному образованию, а также значительно усложнившиеся требования к закупке, хранению, учету и утилизации реактивов не оставляют натуральному эксперименту с реальными веществами никаких перспектив. Во многих школах уже сложилась ситуация, когда учащиеся даже профильных классов никогда не проводили никаких химических экспериментов. Для разрешения данного противоречия, а также с учетом того, что химический эксперимент в реальности практически исчез из школы, попробуем разобраться, насколько это плохо и что мы потеряли.

Для этого попробуем посмотреть на химический эксперимент в школе с точки зрения учащихся. Восьмиклассники, впервые приходящие на уроки химии, ждут от них чуда. Это вполне обоснованное ожидание, т.к. химия – наука о превращениях.

Из жизненного учащиеся знают, что если взять один объект с определенными свойствами и по частям добавлять к нему второй объект с другими свойствами, то свойства суммы объектов будут изменяться постепенно от свойств первого к свойствам второго по мере увеличения второго. Так происходит, по их мнению, при добавлении воды к сладкому чаю, сметаны к творогу и т.д.

Химический эксперимент, хотя бы в демонстрационном варианте на столе учителя, должен показать всем учащимся самую главную отличительную черту химии – возможность превращения, когда объект № 1 с одними свойствами с объектом №2 с другими свойствами при физическом контакте дает объект № 3 с совершенно иными свойствами, чем у объектов № 1 и №2. На начальной стадии обучения химический эксперимент должен выделить химию в отдельную науку, показав главное ее отличие от других, – способность к превращениям. Уже значительно позже, через несколько лет изучения химии, у учащихся необходимо будет формировать представление о том, что все естественные науки очень близко взаимосвязаны, что нет «чистой» химии, как и нет «чисто» физиче-

ских и «чисто» химических явлений. Но это будет потом! Для того чтобы объединять науки и представления, их необходимо сначала создать отдельно, выделив главную черту каждой из них. В химическом же практикуме на начальном этапе часто предлагаются очень сложные и совершенно неоднозначно интерпретируемые опыты. Например, опыт с горением свечи или спиртовки. Учащиеся видели процесс горения множество раз и не видят в нем никаких превращений. И здесь две причины: обыденность данного явления, которое затрудняет возможность посмотреть на этот процесс с иной стороны, и сложность интерпретации. В случае опыта с горением свечи учащиеся видят, что было некое мягкое тело (парафин), и оно дает совершенно непонятный объект – пламя, с совершенно неопределенными свойствами. Частички сажи, собранные на стекле или жести, или углекислый газ очень сложно воспринимаются учащимися как вещества с новыми свойствами. Учащиеся не видят в этом опыте доказательств процесса превращения. Такие эксперименты, как анализ почвы и воды, прокаливание медной проволоки и растворение оксида меди(II) серной кислотой, взаимодействие мрамора с соляной кислотой, взаимодействие растворов веществ между собой, опыты с участием газов могут быть интерпретированы иначе и чаще всего не рожают у учащегося образа химии как науки о превращении веществ. При обсуждении данных экспериментов обычно не акцентируется внимание на появлении принципиально новых свойств у образующихся веществ, более того, сам факт образования новых веществ вполне может быть поставлен под сомнение критическим мышлением учащегося.

Школьники 8 класса наиболее доверчиво относятся к первичной информации, полученной с помощью их органов чувств. Так, образование многих бесцветных газов органы чувств человека непосредственно не воспринимают. А опосредованное восприятие, через другие явления: вытеснение газом жидкости, более яркое горение лучины, изменение цвета индикатора, – не очень убедительны. При этом сравнение свойств исходных веществ и продуктов хотя бы по нескольким критериям, как правило, никогда не рассматривается. А именно сравнение набора свойств позволило бы акцентировать внимание учащихся на факте превращения.

Эксперименты, проводимые в школе по органической химии, критически мыслящими учащимися могут быть еще более неверно интерпретированы, чем эксперименты для 8 и 9 классов. Большинство выводов по ним в органической химии должно быть принято без обсуждения, на веру, т.к. при организации обсуждения большинство выводов оказываются не доказанными. В результате эксперимент не воспринимается учащимися как средство проверки и доказательства гипотез.

Еще одна проблема химического эксперимента в школе – бездумная алгоритмизация выполняемых действий. Большинство экспериментальных работ представляют собой четкую пошаговую инструкцию. При этом даже совершенно неосмысленное ее выполнение приводит к требуемому в инструкции результату. Осознание и обсуждение всех происходящих процессов требует высокой теоретической подготовки и значительного времени, а этого как раз и не хватает современному школьнику. Тогда возникает закономерный вопрос о смысле проведения экспериментальных и лабораторных работ для всех учащихся.

Существует мнение, что эксперимент является значительным способом мотивации учащихся к изучению химии. Но и это вызывает сомнения. Некоторые учащиеся ожидают от химии ярких впечатлений от взрывов и «красивых» фокусов, создания эмоционального аффекта и хорошего настроения. Но за яркими впечатлениями и «фокусами» принято ходить в цирк. Главная задача химического эксперимента – с самого первого опыта показать, что занятия химией – это не цирковое представление. И здесь не будет весело и красиво. Здесь также, как и на физике, и на математике, нужно анализировать, делать выводы, строить и проверять гипотезы, разрешать противоречия, решать сложные задачи. А эмоциональный подъем и ощущение красоты придут намного позже, после осознания многих истин, успехов в понимании и решении сложных задач, после вплетения всех новых знаний в общую картину мировоззрения.

В современной школе кроме натурального эксперимента с веществом достаточно часто стали использовать видеозаписи экспериментов. Данный вид деятельности в глазах учащихся вообще не воспринимается как эксперимент, а происходящие на экране со-

бытия воспринимаются, в лучшем случае, как интересное кино. Современные учащиеся имеют доступ к достаточно мощным компьютерам, на которых можно играть в фантастические игры с очень красочной и яркой анимацией и необыкновенными превращениями, а просмотр фантастических фильмов, где на каждом шагу происходят превращения, совершенно стирает грань между реальностью и фантастикой. Практических навыков в такой форме организации эксперимента в школе не формируется вовсе.

В последнее время появилось еще несколько вариантов реализации практических работ учащихся. Это – проектная деятельность и решение экспериментальных турнирных задач. В этих видах деятельности происходит «глубокое погружение» отдельных учащихся в конкретную очень ограниченную тему. Часто, реализуя на практике проект или решая турнирную задачу, учащийся впервые сталкивается с реальным химическим экспериментом и все понимание химии, умение, навыки практической работы по превращению веществ приходят в процессе выполнения проекта, как говорится, в боевых условиях.

Но есть еще один вариант реализации практической деятельности учащихся. Это – создание независимых от конкретных школ центров коллективного пользования химическим оборудованием и практической деятельности учащихся. Один из таких центров был создан на базе Воронежского государственного университета (ВГУ) в 2014 году и называется школа юного химика «Алхимик». В этом центре еженедельно проводятся практические занятия для школьников 8–11 классов на протяжении всего учебного года. Сформированы программы обучения по направлениям «неорганическая химия» и «органическая химия» по 3 академических часа в неделю. Причем один и тот же учащийся может свободно на бесплатной основе проходить обучение как по одной программе, так и по обеим сразу. В конце каждого года обучения учащиеся защищают курсовую работу по одному из курсов. Университетские ресурсы и отсутствие требований по реализации конкретных образовательных программ дают возможность преподавателям осуществлять достаточно сложные и интересные практические работы, демонстрирующие очевидные превращения веществ. В практикум включены некоторые элементы работ, разработанных для студентов химического факультета I–III курса, а также некоторые оригинальные работы. В планировании, подготовке и реализации каждого занятия принимают участие как минимум два преподавателя. Одним из основных элементов проведения таких занятий является ролевая игра учащихся и двух преподавателей. В сотрудничестве с одним из преподавателей учащиеся планируют эксперимент и прогнозируют его результаты. После выполнения начинается обсуждение результатов эксперимента, при котором второй преподаватель, работающий с группой, выполняет роль критика, пытающегося разрушить доводы учащихся, опровергнуть их выводы по эксперименту и доказать его несостоятельность. Первый же преподаватель в случае затруднений наводящими вопросами помогает отстоять учащимся свое мнение. В ходе данной полемики эксперимент может переделываться в измененном виде для предоставления более убедительных доказательств описанных явлений. При этом учащимся предоставляется значительная самостоятельность, им позволяют реализовывать эксперименты, которые не дадут желаемых результатов, неразумные (но безопасные). Им дают возможность совершать, находить и исправлять ошибки.

Но проведение подобных занятий сопряжено с большим количеством трудностей, основные из которых заключаются в следующем:

- необходимо присутствие как минимум двух преподавателей на занятиях с высоким уровнем химической подготовки и владеющими навыками педагогического мастерства;
- сложность подготовки материальной базы каждого занятия. Занятия реализуются по варианту «склад под рукой», т.к. невозможно заранее предположить все возможные варианты развития эксперимента, предложенного учащимся;
- значительная нагрузка, как на преподавателя, так и на учащихся. В течение всего занятия и преподаватель, и учащиеся вынуждены искать креативные решения.

В заключение хотелось бы вернуться к основной проблеме данной статьи: нужен ли эксперимент в школе и есть ли альтернатива? По результатам трехлетней деятельности школы юного химика «Алхимик» при ВГУ можно сделать вывод, что реально мотивированных к эффективному проведению и обсуждению химических экспериментов школь-

ников не очень много. Несмотря на то, что участие в работе школы совершенно бесплатно, никто из нее не отчисляет, и можно влиться в коллектив учащихся практически в любое время, каждый год завершают свое обучение защитой курсовой работы не более 20–25 учащихся миллионного города Воронеж. Такие результаты свидетельствуют о низкой мотивации учащихся к химическому эксперименту, а при отсутствии мотивации заставлять всех учащихся школ участвовать в нем не имеет смысла. Создавать же мотивацию к эксперименту самим же экспериментом не очень эффективно. Поэтому исчезновение химического эксперимента из средней школы, вероятно, не сильно скажется на образовательном уровне учащихся. Для реально мотивированных школьников будет вполне достаточно создания центров коллективного пользования химическим оборудованием и приглашения в данные центры высококвалифицированных преподавателей.

Список литературы

1. Зайцев, О.С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач: учеб. пособие для академического бакалавриата / О.С. Зайцев. – М.: Издательство Юрайт. – 2015. – 202 с.
2. Общая методика обучения химии: учебно-воспитательные вопросы. Пособие для учителей / Т.В. Смирнова, М.В. Зуева, Т.З. Савин и др. – М.: Просвещение. – 1982. – 223 с.
3. Пак, М.С. Дидактика химии: учебник для студентов вузов / М.С. Пак. – Издание 2-е, перераб. и доп. – СПб.: ООО «ТРИО». – 2012. – 457 с.

УДК 372.854

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА СТАДИИ ОСМЫСЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ

*Чан Тхи Тхань, Т.А. Боровских
Москва, Московский педагогический государственный университет*

Стадией осмысления содержания является вторая стадия технологии развития критического мышления учащихся. Главная задача этой стадии – организация работы по освоению новых знаний учащихся. Ученикам предлагается новая информация, которую они должны отработать. В этом процессе отобранный материал играет очень важную роль. Данный материал не должен быть слишком сложным, и также не слишком простым и скучным, чтобы развивать у учащихся интерес, который был сформирован на предыдущей стадии. Организация работы на этом этапе может быть различной: например, работа с текстом, видеоматериалом, таблицей и т.д. Ученикам важно активно и самостоятельно участвовать в данной деятельности.

В своей работе мы предлагаем некоторые эксперименты для развития критического мышления на этой стадии. Например, при изучении вопроса [1] «Как скорость химической реакции зависит от концентрации веществ, температуры и площади поверхности соприкосновения?» учитель дает указание учащимся провести реакцию иодата калия с сульфитом натрия в кислой среде в присутствии крахмала. Учащиеся выполняют контрольный опыт и фиксируют время появления синей окраски раствора. Затем, изменяя условия проведения опыта – температуру и концентрацию растворов, обучающиеся делают выводы относительно влияния данных факторов на скорость химической реакции. Для изучения зависимости скорости реакции от площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ целесообразно провести реакцию карбоната кальция и соляной кислоты, которую проводят в двух стаканчиках, установленных на чашки весов. Нарушение равновесия весов при реакции двух порций карбоната кальция равной массы с одинаковым объемом кислоты учащиеся могут объяснить разной скоростью взаимодействия карбоната кальция разной степени измельчения.

При изучении свойств соединений железа [2] учитель предлагает учащимся провести эксперимент, выявляющий восстановительные свойства железа в степени окисления +2. Для этого учащиеся проводят реакции железа с соляной кислотой и дальнейшими изменениями раствора при стоянии его на воздухе. Этот эксперимент указывает ученикам на то, что соединения железа-(II) легко окисляются и превращаются в соединения желе-