

УДК 373.1

**Турчен Дмитрий Николаевич**  
ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный  
педагогический университет им. А.И. Герцена»  
Россия, Санкт-Петербург<sup>1</sup>  
Докторант  
Кандидат химических наук  
[tdn1973@yandex.ru](mailto:tdn1973@yandex.ru)

## Место и перспективы химического эксперимента в средней школе

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные изменения, происходящие в российском образовании. Отмечено, что эти изменения связаны с динамически изменяющимся миром, в котором на первый план выходят не просто знания, а "знания в действии". Изменяющийся мир потребовал от образования не только использование ИТ-технологий, но нового понимания роли образования в обществе, изменений способов обучения. Переход к новой образовательной парадигме в нашей стране нашел свое выражение в утверждении новых государственных стандартов, в которых были сформулированы новые цели и задачи. Основным требованием современного российского государственного стандарта образования стало выдвижение концепции формирования универсальных учебных действий. В рамках данных тенденций особо остро встал вопрос с химическим образованием в школе. Особенно с экспериментальными задачами и лабораторными работами. В статье автор обращается к проблеме сокращения количества химического эксперимента в средней школе. Выявляются причины этого явления. Предлагаются способы реформирования практической деятельности учащихся в области проведения химического эксперимента. Обращается внимание на возможность формирования универсальных учебных действий при решении экспериментальных химических задач.

**Ключевые слова:** школьное образование; химия; проблемы обучения; химический эксперимент; универсальные учебные действия; экспериментальные задачи.

---

<sup>1</sup> 394004, Воронеж, Ленинский пр. д.45

*Быть или не быть? Вот в чем вопрос!*

*У.Шекспир*

Современная тенденция роста ценности жизни и здоровья приводит к значительному смещению границы между опасным и безопасным. Люди во всех сферах своей деятельности пытаются минимизировать или вовсе исключить любые, даже не существующие, риски. Эта же тенденция коснулась и химического эксперимента в средней школе. Но практическая деятельность в химии – это всегда риск, даже при соблюдении всех требований техники безопасности. Поэтому доля эксперимента среди всех других видов деятельности на уроках химии неуклонно падает. Сначала практические работы заменяются демонстрационным экспериментом, далее и он вытесняется, при наличии технической возможности, видеодемонстрацией или вовсе отменяется. Кроме этого существует еще целый комплекс причин, способствующих сокращению доли эксперимента в школе. Рассмотрим наиболее значимые причины, которые приводят к сокращению или полной отмене эксперимента по химии в школе.

1. Одной из основных проблем в средней школе является материальная база. Причем это не только реактивы, приборы и материалы, доступность которых значительно падает с каждым годом. В данном случае многие школы используют старые запасы 20-30 летней давности. Есть проблема организации подводки воды, слива, вентиляции и вытяжного шкафа. Решение этих проблем требует от каждой школы значительных материальных затрат.

2. Проблемы хранения и учета реактивов. В связи с участившимися террористическими угрозами возникла проблема хранения и строгого учета многих реактивов, которые могут быть использованы в качестве компонентов или исходных веществ для производства взрывчатых материалов. Кроме того, еще часть реактивов вошла в список прекурсоров наркотических веществ, что также требует особых способов их хранения и учета.

3. Проблема утилизации отходов химического эксперимента. Пока она стоит не очень остро. Большинство отходов сливается в централизованную систему канализации. Их сбор и утилизация практически не организованы. Но здесь стоит вопрос морально-этического плана. Учитель химии, включая в сферу своего рассмотрения на уроках экологический аспект, должен сам являться примером бережного отношения к природе. Для него проблема утилизации отходов вполне актуальна.

4. Проблемы персонала. В настоящее время в большинстве школ должность лаборанта либо сокращена, либо его нагрузка включена в нагрузку учителя. В любом случае работу лаборанта выполняет учитель. Получается, что для подготовки практической работы на весь класс и уборки после ее проведения есть всего одна пара рук. И это часто в условиях временных рамок, ограниченных переменами. А в течение самой практической работы у учителя есть всего одна пара глаз, чтобы следить за соблюдением техники безопасности. При этом необходимо не только выполнять функцию наблюдателя, но и вести объяснение, и отвечать на вопросы учащихся. И с ростом числа учащихся в классе и количества классов, эта ситуация будет только усложняться. После проведения практической работы необходимо обсудить с учащимися ее результаты и проверить тетради с оформленными работами. Все это также затратно, с точки зрения времени, и значительно увеличивает нагрузку на учителя. В таких условиях он при составлении программы будет стараться минимизировать количество практических работ.

5. Еще одна проблема – безопасность проведения практических работ. Определение границы между опасным и безопасным – очень непростая задача. Мы не знаем и не сможем никогда узнать о всех неблагоприятных воздействиях на человека химических веществ. Еще в XIX веке заворот кишок лечили путем принятия во внутрь жидкой ртути, в начале XX века Антуан Беккерель носил ампулу с урановым препаратом в кармане, в конце XX века для

повышения детонационной стойкости бензина в него добавляли тетраэтилсвинец, а патроны лампочек изготавливали из фенолформальдегидной смолы. И в свое время считалось, что все это не наносит значительного вреда здоровью человека. Вполне возможно, что абсолютно безвредные вещества, с точки зрения современного человека, в будущем окажутся довольно опасными.

Кроме того, стремление учащихся слить все реактивы в одну пробирку и посмотреть, что будет, - также является серьезной проблемой при проведении практических работ. Причем появились учащиеся, которые пытаются объяснить свои реальные и симулятивные проблемы со здоровьем за счет практических работ на уроках химии.

Таким образом, огромная ответственность учителя за безопасность проведения эксперимента при растущем уровне безответственного поведения учащихся, также приводит к сокращению практических работ.

6. Следующим фактором, способствующим сокращению практической деятельности, является низкий уровень подготовки самих учителей химии к эксперименту. Объясняется это тем, что тенденция сокращения практических работ наблюдается не только в школе, но и в ВУЗах, в том числе педагогических. Многие современные выпускники педагогических ВУЗов сами очень слабо владеют методикой проведения эксперимента. И как результат они на уроках исключают эксперименты, чтобы скрыть пробел своих знаний. Тогда чему они могут научить учащихся?

7. Значительное уменьшение эмоционального эффекта, вызываемого большинством экспериментов – еще одна проблема, способствующая сокращению интереса к практической деятельности.

Еще в конце XX века большинство химических превращений воспринималось как чудо. Учитель химии выступал в роли волшебника. Даже опыты с изменением окраски раствора вызывали живой интерес у учащихся. Современных же школьников удивить опытами с химическим превращением веществ довольно трудно. Сегодняшние технологии, такие как компьютерные игры, видео с эффектом присутствия, различные высокотехнологичные игрушки, предполагают намного более эффектные развлечения. Низкий уровень критического мышления и невысокий научный потенциал школьников не позволяет отчетливо осознать разницу между явлениями виртуального мира и реальной действительности. Это не дает им возможности оценить по достоинству многие превращения в химии. В то же время многие учителя, воспитанники до компьютерной эпохи, проецируют свое эмоциональное восприятие химических опытов в школьном возрасте на современных учащихся, и не понимают причин падения интереса к химии. А современным учащимся нужны более зрелищные, более эффектные опыты, которые в современных условиях безопасности часто невозможны.

8. Прагматическая направленность. Переход к новому социальному строю, в котором вопрос практической значимости любых действия является ключевым, наложил отпечаток и на восприятие школьниками содержания учебных дисциплин. В частности, большим успехом пользуются те опыты, которые дают практически значимый результат. Например, нанесение покрытия одного металла на другой в реакциях замещения или при электролизе, окисление красителей чернил шариковых ручек, реакция серебряного зеркала. Бессмысленные, с точки зрения практического применения, опыты воспринимаются и запоминаются намного хуже. А их в современных практических работах большинство.

9. Еще одна проблема – вырождение химического эксперимента в скучные практические работы по заданному плану. В большинстве случаев вся практическая деятельность учащихся с реактивами сводится к выполнению строго определенного алгоритма действий по подробно описанной методике с точно заданным результатом. Но это не

эксперимент! Интересный эксперимент должен содержать некую долю неопределенности, неожиданности. Учащиеся стремятся именно к такому типу практической деятельности. Поэтому они почти всегда задают вопрос: «А что будет, если все реактивы слить вместе?». Они стремятся экспериментировать, а не выполнять скучные действия по заданному плану.

Преодоление всех вышеописанных трудностей и проблем – непростая задача. И возникают вопросы. А есть ли смысл их преодолевать? Что мы получим на выходе? А может вовсе отменить химический эксперимент в школе?

Но химия, как и любая естественно-научная дисциплина, без реальной практической деятельности – мертвая наука. Поэтому имеет смысл заняться поиском новых форм организации практической деятельности учащихся в средней школе с учетом современных тенденций развития образования, предполагающих формирование у учащихся универсальных учебных действий (УУД) [1]. В качестве таких новых форм хотелось бы предложить следующие.

1. Вся практическая деятельность учащихся на уроках химии должна носить именно экспериментальный характер, с неизвестным, но прогнозируемым результатом. Учащиеся должны освоить основные этапы эксперимента: планирование, практическое осуществление, анализ и оформление результатов. В этом случае практическая деятельность будет осознанной и наиболее эффективной, а в ее ходе будут формироваться практически все виды УУД [2].

Переориентирование стандартных практических работ в эксперимент возможно, например, путем практического решения задач на различение веществ. Организовать такую деятельность учащихся можно следующим образом. В качестве домашнего задания учителем формулируется задача предложить методику различения нескольких веществ с помощью определенного, обязательно избыточного набора реактивов и материалов. При ее решении наиболее активно формируется познавательная группа УУД. Далее на уроке проводится обсуждение предлагаемых вариантов решения экспериментальной задачи. В его ходе наиболее развивается коммуникативная группа УУД. Причем следует заметить, что при обсуждении методики планируемого эксперимента не всегда имеет смысл «отсекать» неверные, но безопасные предложения учащихся. В некоторых случаях имеет смысл дать им ошибиться и после неудачного эксперимента обсудить его результаты и найти причины ошибки. На своих ошибках учатся наиболее эффективно. Кроме того, учащиеся будут чувствовать ответственность за предлагаемые действия, что напрямую связано с формированием группы личностных УУД.

После обсуждения учащиеся, предложившие похожие варианты решения экспериментальной задачи, объединяются в группы для непосредственного выполнения эксперимента. В его ходе наиболее активно формируются не только коммуникативные, но и познавательные, и регулятивные УУД.

Окончательный этап решения экспериментальной задачи – оформление результатов. Он направлен на формирование личностных, регулятивных и коммуникативных УУД.

Предложенный вариант превращения стандартных практических работ в экспериментальные требует большего урочного времени и больших трудозатрат со стороны учителя, а также более высокого уровня подготовки учащихся и их заинтересованность. Поэтому такой подход разумно реализовывать в химически профилированных классах. В них имеет смысл отводить не менее одного часа в неделю на практическую деятельность или вводить специальный элективный курс по эксперименту. В непрофильных классах обучаются не заинтересованные химией школьники, часто способные лишь слить все в одну пробирку и посмотреть что будет. В свою очередь, приобретение навыков практической деятельности в области химического эксперимента требует значительных затрат времени. В таких классах его

не хватает и так. Поэтому здесь вовсе нет необходимости проводить практические работы, так как эффект от них будет близок к нулю, в том числе и в направлении формирования УУД, а трудозатраты со стороны учителя и риски, связанные с безопасностью максимальны. В непрофильных классах имеет смысл ограничиться проведением демонстрационного эксперимента. В результате такой дифференциации решиться проблема чрезмерной загруженности учителя и проблема безопасности проведения эксперимента.

2. Решение проблемы безопасности. В самом начале практической деятельности в кабинете химии, а также перед практической работой принято проводить инструктаж по технике безопасности. В большинстве случаев эта процедура носит скучный, а часто просто формальный характер. Но в реальности большинство несчастных случаев происходит именно из-за ее несоблюдения. Необходимо превратить инструктаж по технике безопасности в интересную процедуру. Наилучшим вариантом здесь был бы просмотр мультипликационного фильма, где бы мультяшный герой на собственном примере показывал, к чему приводит несоблюдение определенных правил. При невозможности просмотра видеofilmа можно раздать учащимся комиксы, ориентированные на те разделы техники безопасности, которые актуальные в предстоящей работе.

3. Еще одна проблема, требующая решения, - отсутствие представлений о технике и методике химического эксперимента. К сожалению, и сами учителя далеко не в совершенстве ей владеют. Решение этой проблемы для профильного класса – небольшой вводный курс, направленный на знакомство с основными методами, используемыми в школьной химии. Здесь также имеет смысл использовать обучающие видеofilmы, которые можно давать учащимся для домашнего просмотра.

4. Еще один способ разнообразить экспериментальную деятельность и привлечь учащихся к изучению химии – создание виртуальной лаборатории. Современное поколение школьников к возрасту начала изучения химии в состоянии разобраться и использовать довольно сложные компьютерные программы. Было бы очень актуально создание программы, аналогичной компьютерным играм, в которой можно было бы, находясь в виртуальной лаборатории делать эксперименты и наблюдать получающийся результат. Более того, можно организовать программу таким образом, чтобы учащиеся зарабатывали баллы за хорошо проведенный эксперимент, за верно записанное уравнение реакции, за решение экспериментальной задачи и т.д. С помощью такой программы учащиеся смогут самостоятельно проверить правильность решения экспериментальной задачи перед воплощением ее на практике с реальными веществами. Такая компьютерная программа помогла бы значительно увеличить интерес к химии у учащихся и создать прочные межпредметные связи с информатикой. Но полностью отказываться от реального эксперимента в пользу виртуального безусловно нельзя! Такой переход может создать непреодолимый барьер между изучаемым предметом и реальной действительностью.

5. Для проведения сложных, интересных, а иногда небезопасных при неверном исполнении опытов, предлагается создание экспериментально-лабораторных центров учащихся. Такие центры должны предполагать не только демонстрационные эксперименты, но и давать возможность учащимся самим участвовать в их проведении. По сути, это возобновление работы школ юного химика, существовавших в 80-х годах XX века, только на новом уровне и согласно современным требованиям к безопасности и уровню развития техники.

6. Проектная деятельность учащихся – еще один способ активизировать практическую деятельность. По большому счету проект предполагает выполнение исследовательской работы и не отличается по всем своим характеристикам от курсовых и даже дипломных проектов студентов ВУЗов. Более того, многие школы сотрудничают с ВУЗами и

учащиеся выполняют свои проекты на их базе. Но, к сожалению, последнее время в погоне за наградами в многочисленных конкурсах школьных проектов многие учителя школ и ВУЗовские руководители забывают об основных задачах проектной деятельности и уровне подготовки учащихся. С каждым годом темы и сами работы становятся все сложнее и сложнее, превращаясь в настоящие научные исследования с использованием современных приборов. Практическим осуществлением работы в таких случаях обычно занимаются студенты, аспиранты и научные сотрудники. Учащиеся школ в такой ситуации лишь выступают с чужими результатами исследований.

В действительности основным действующим звеном в проектной деятельности должны быть сами школьники, следовательно, сами темы и задачи должны быть для них посильны. Поэтому проекты должны быть не научными, а носить учебно-познавательный и исследовательский характер.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующий вывод. Химическая практическая деятельность учащихся в средней школе в той форме, в которой она существует в настоящее время, себя практически изжила. Она превратилась скорее в скучную формальность, дань традиции, и судя по тенденции ее сокращения в ближайшее время она исчезнет из школы, либо сама по себе, либо по запрету «сверху» тех людей, которые не хотят и не могут реформировать так этот вид деятельности средней школы, чтобы он был интересен учащимся, эффективен для обучения и реалистичен в плане организации. Поэтому одной из основных задач учительской и научно-педагогической общественности является преобразование практической деятельности учащихся на уроках химии с учетом основных целей образования по формированию УУД, современного развития техники и требований безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М., 2010.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли. / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. – М.: Просвещение, 2008.
3. Гиниятова А.Р. Химический эксперимент – средство обучения химии //Иновации в преподавании химии. V Международная научно-практическая конференция. Сборник научных и научно-методических трудов. – Казань: Казан. Ун-т, 2014.
4. Давыдов В.Н., Оржековский П.А., Богомолова Н.В. Обучение учащихся решению экспериментальных творческих задач // Химия в школе – 1993. - №№ 2, 5.
5. Маркина И.В. Современный урок химии. Технологии, приемы, разработки учебных занятий./ И.В. Маркова – Ярославль, 2008.
6. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задачи по неорганической химии / П.А. Оржековский, В.Н. Давыдов, Н.А. Титов – М.:АРКТИ, 1998.
7. Пак М.С. Дидактика химии / М.С. Пак. – СПб.: ОО «ТРИО», 2012.
8. Полосин В.С. Школьный эксперимент по неорганической химии / В.С. Полосин – М.: Просвещение, 1971.
9. Титова И.М. Вещества и материалы в руках художника / И.М. Титова. – М.: МИКРОС, 1994.
10. Титова И.М. Малый химический тренажер. Комплект дидактических материалов. + И.М. Титова. – Иваново, НПЦ «Стимул», 1996.
11. Цветков Л.А. Эксперимент по органической химии в средней школе / Л.А. Цветков. – М.: Просвещение, 1975.

**Рецензент:** Бабаева Анна Владимировна, профессор, доктор философских наук, филиал РГСУ, г. Воронеж.

**Turchen Dmitry**  
Herzen State Pedagogical University of Russia  
St.Petersburg, Russia  
[tdn1973@yandex.ru](mailto:tdn1973@yandex.ru)

## **Location and prospects of the chemical experiment performing in school education**

**Abstract.** In present paper main changes happening in Russian education are considered. It is noted that these changes are connected with dynamically changing world in which requires the "knowledge in operation", but not the knowledge of facts. The transition to a new educational paradigm in our country found expression in the adoption of new state standards, which were formulated new goals and objectives. The main requirement of the modern Russian state standard of education was the extension of the concept of formation of universal educational actions. Within these trends are particularly acutely the question of chemical education in the school. Especially with the experimental task and laboratory work.

In the article the author addresses the problem of reducing the amount of chemical experiment in high school. The causes of this phenomenon are revealed. The ways pointed at the reconstruction of the schoolchildren lesson activity in the area of the chemical experiment performing are suggested. The author pays attention to the possibility of the universal training actions formation at solving the chemical experimental tasks.

**Keywords:** school education; chemistry; problems of teaching; chemical experiment performing; universal training actions; experimental tasks.



## REFERENCES

1. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshhego obrazovanija. – M., 2010.
2. Asmolov A.G., Burmenskaja G.V., Volodarskaja I.A. i dr. Kak proektirovat' universal'nye uchebnye dejstvija v nachal'noj shkole: ot dejstvija k mysli. / A.G. Asmolov, G.V. Burmenskaja, I.A. Volodarskaja. – M.: Prosveshhenie, 2008.
3. Giniyatova A.R. Himicheskij jeksperiment – sredstvo obuchenija himii //Innovacii v prepodavanii himii. V Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija. Sbornik nauchnyh i nauchno-metodicheskikh trudov. – Kazan': Kazan. Un-t, 2014.
4. Davydov V.N., Orzhekovskij P.A., Bogomolova N.V. Obuchenie uchashhihsja resheniju jeksperimental'nyh tvorcheskikh zadach // Himija v shkole – 1993. - №№ 2, 5.
5. Markina I.V. Sovremennyyj urok himii. Tehnologii, priemy, razrabotki uchebnyh zanjatij./ I.V. Markova – Jaroslavl', 2008.
6. Orzhekovskij P.A., Davydov V.N., Titov N.A. Jeksperimental'nye tvorcheskie zadachi po neorganicheskoj himii / P.A. Orzhekovskij, V.N. Davydov, N.A. Titov – M.:ARKTI, 1998.
7. Pak M.S. Didaktika himii / M.S. Pak. – SPb.: OO «TRIO», 2012.
8. Polosin V.S. Shkol'nyj jeksperiment po neorganicheskoj himii / V.S. polosin – M.: Prosveshhenie, 1971.
9. Titova I.M. Veshhestva i materialy v rukah hudozhnika / I.M. Titova. – M.: MIKROS, 1994.
10. Titova I.M. Malyy himicheskij trenazher. Komplekt didakticheskikh materialov. + I.M. Titova. – Ivanovo, NPC «Stimul», 1996.
11. Cvetkov L.A. Jeksperiment po organicheskoj himii v srednej shkole / L.A. Cvetkov. – M.: Prosveshhenie, 1975.