

ХИМИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ

Орлова С.И.¹, Лисичкин Г.В.²

¹*Факультет педагогического образования МГУ им. М.В. Ломоносова*

²*Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
Москва, Россия*

Известно, что после окончания средней школы изучение химии продолжают лишь выпускники, поступившие в инженерные, естественнонаучные и медицинские вузы, тогда как для большей части (а это примерно 75%) выпускников химическое образование заканчивается в XI классе. Следовательно, средняя школа должна дать выпускнику твёрдое владение минимумом химических знаний, необходимых для успешной и безопасной деятельности во всех областях хозяйства, культуры, науки и в повседневной жизни.

Существенно, что в современном мире понимание элементарных основ химии необходимо для плодотворной работы практически во всех сферах профессионального труда, включая области, не имеющие к химии прямого отношения. Значительная доля проблемных ситуаций, возникающих в сфере промышленного производства, в сельском хозяйстве, в быту, имеет химический характер. Поэтому для обеспечения сознательного и разумного решения этих проблем требуется, чтобы каждый человек активно владел минимумом химических знаний, которые он должен получить в школьном курсе химии. Выпускник средней школы, не владеющий элементарными химическими представлениями, создает угрозу для природы, окружающих его людей и для себя самого, вне зависимости от того, в

какой сфере труда он работает. Сегодня к этому следует добавить, что элементарное химическое (а также физическое и биологическое) образование необходимо для выработки критического отношения и противодействия потоку мистики, псевдонауки, недобросовестной рекламы и попросту шарлатанства, обильно выливаемому всеми средствами массовой информации на головы населения.

В связи с изложенным возникает естественный вопрос, каков в действительности уровень химических знаний и компетенций у молодёжи, закончившей среднюю общеобразовательную школу год, два или три назад, т. е. что представляют собой остаточные знания у недавних выпускников. При этом нас интересует основной массив выпускников, а именно те, кто после окончания средней школы не изучает химию в высших и средних специальных учебных заведениях.

Цель нашей работы состоит не только и не столько в том, чтобы просто выявить реальную картину остаточных знаний (с высокой вероятностью достаточно неприглядную), сколько сформулировать на основе проведенного анализа структуры и объёма остаточных знаний рекомендации для учителей, методистов и авторов учебников, направленные на совершенствование содержания курса школьной химии.

Такое исследование особенно актуально сегодня, поскольку в результате продолжающихся уже два десятилетия реформ и модернизаций образования объём химии (а также других естественнонаучных дисциплин) в учебном плане резко сократился по сравнению с советским периодом. Получил всеобщее распространение ЕГЭ, явно не способствующий фундаментальности образования. Ещё один фактор, отрицательно влияющий на мотивацию школьников к изучению химии, – это широкое распространение в обществе хемофобии, которая активно подогревается всеми СМИ. Заметим, что этот фактор характерен не только для нашей страны, но и для всех экономически развитых государств.

Анализ литературных источников показал, что проблема остаточных знаний отечественными и зарубежными методистами разработана мало, в особенности в практическом отношении. Применительно к школьному химическому образованию нам не удалось обнаружить ни одной публикации, посвящённой проблеме остаточных знаний. Вместе с тем, было бы чрезвычайно полезно получить ответы на следующие вопросы:

- Каков действительный уровень остаточных знаний?

- Как повлияла «модернизация» школьного образования на уровень остаточных знаний?

- Какие сведения из школьного курса химии «исчезают» в первую очередь, а какие закрепляются в памяти наиболее прочно?

- Насколько востребованы полученные в школе знания?

- Как связаны остаточные знания с химическим аспектом реальной деятельности индивидуума?

И наиболее важный вопрос: к какому содержанию и объёму остаточных знаний надо стремиться [1]? К сожалению, все эти вопросы оказались вне сферы интересов российских методистов-химиков.

Учёными Уральского отделения Российской академии образования выполнено несколько теоретических исследований, направленных на выявление сущности понятия «остаточные знания». Так, в [2] остаточные знания рассмотрены с позиций психологии (проблема сохранения знаний), квалиметрии (проблема их оценки), а также в смысле педагогического факта самого наличия остаточных знаний. В соответствии с [2] остаточные знания отражают степень обученности учащихся на этапе образовательного процесса, являются индикатором эффективности учебной деятельности субъекта, служат мерой соответствия образовательному стандарту при экспертизе, выступают как стимул при ликвидации пробелов обучения.

В работе [3] остаточные знания рассматриваются в рамках информационно-семантической модели обучения и деятельностного подхода как тезаурус индивидуума, хранящийся в его долговременной

памяти в виде множества стандартизованных базовых понятий, умений и навыков, который может пополняться, корректироваться и использоваться в учебной и практической деятельности обучаемого, а также после завершения цикла обучения. Как указано в [3], приведенное определение остаточных знаний относительно универсально (инвариантно относительно типа образовательного учреждения и обучаемого) и может быть адаптировано с учетом специфики образовательного учреждения и статуса обучаемого. Так, например, для выпускника школы под остаточными знаниями можно понимать его тезаурус, соотнесенный с требованиями ФГОС в каждой из предметных областей, изучаемых в школе, и «сохраненный» n лет.

Для характеристики остаточных знаний в [3] предлагается ввести следующие параметры: *объём* остаточных знаний (число базовых понятий, умений и навыков); *полнота* остаточных знаний по предмету (области знаний), учитывающая число уровней обучения в рамках таксономической модели учебных целей; *прочность* остаточных знаний по предмету, учитывающая временной фактор сохранения знаний у обучаемого.

Как выявить и объективно оценить уровень остаточных знаний? Известно, что универсальным инструментом оценки знаний является программно-валидный и критериально-ориентированный тест в форме заданий с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных. Программная валидность теста означает охват тестом основных элементов знаний с учётом их важности и значимости в данном курсе. Критериальная ориентированность теста предполагает включение в него заданий, проверяющих три основных уровня знаний и умений (способов деятельности): первый уровень – узнавание, воспроизведение знаний; второй – применение знаний и умений в стандартной или знакомой ситуации; третий – применение знаний и умений в новой ситуации, творческое применение знаний и умений.

Важное достоинство тестовой методики – возможность получения за короткий срок большого объёма первичной информации о группе

испытуемых. При этом все респонденты находятся в равных условиях, а полученная информация удобна для статистической обработки.

В качестве массива испытуемых мы выбрали студентов младших курсов гуманитарных факультетов Челябинского государственного педагогического университета (ЧГПУ). Такой выбор обусловлен удобством работы с компактным коллективом респондентов, возможностью изучить состояние школьного химического образования в текущий период времени и необходимостью выбора среднего по уровню благосостояния российского региона.

Для выявления уровня остаточных химических знаний у студентов гуманитарных факультетов ЧГПУ мы воспользовались тестовой методикой. Приведём примеры некоторых заданий, использованных в наших тестах.

Задание *первого* уровня на воспроизведение и узнавание:

1. *Из предложенных вариантов выберите сложное вещество:*

А) Cl₂ Б) SO₂ В) H₂ Г) не знаю.

2. *Метанол – это:*

*А) технический этиловый спирт; Б) загрязнённый винный спирт;
В) метиловый спирт; Г) не знаю.*

Задание *второго* уровня на применение знаний и умений в стандартной или знакомой ситуации:

1. *К химическим явлениям относится:*

*А) сушка белья; Б) увеличение объёма дрожжевого теста;
В) засахаривание варенья; Г) не знаю.*

2. *Верно ли утверждение «Диетическая поваренная соль имеет пониженное содержание хлора по сравнению с обычной каменной солью»?*

А) да; Б) нет; В) не знаю.

3. *Войдя в квартиру, Вы почувствовали запах газа. Чего в этом случае нельзя делать:*

*А) звонить по телефону; Б) включать свет;
В) открывать окно; Г) не знаю.*

Задание *третьего* уровня на применение знаний и умений в новой ситуации, творческое применение знаний и умений:

1. *Бриллианты получают огранкой алмазов. Рвутся ли в процессе огранки химические связи?*

А) да; Б) нет; В) не знаю.

2. *Вам необходимо уничтожить 10 тонн радиоактивных отходов.*

Какой способ Вы выберете:

А) сжечь; Б) переработать микроорганизмами;

Г) замуровать в глубокой шахте; Д) не знаю.

Помимо тестовых вопросов закрытого типа, мы включили задания открытого типа, где испытуемый должен был самостоятельно вписать верный ответ, например:

Напишите химические формулы и названия химических соединений (вариант – органических), которые Вы помните.

Также во все тестовые варианты мы включили элементарную расчётную задачу на процентную концентрацию. Приведём условия одной из таких задач:

Вычислите, сколько жира содержится в пол-литровой бутылке молока, если его массовая доля составляет 3,2%.

Для того, чтобы понять, как поставлено преподавание химии в школах Челябинска и области, как преподносится этот предмет учителем, мы посчитали необходимым включить вопросы, в которых респонденты указывали бы своё личное отношение к школьной химии и к своему учителю химии:

Каково Ваше отношение к школьной химии?

Добрая ли у Вас осталась память об учителе химии?

Всего нами было опрошено 252 респондента (студенты 1-3 курсов исторического, филологического факультетов, а также факультетов иностранных языков и подготовки учителей начальных классов). На выполнение тестового задания давалось 15 минут. Суммарные и усреднённые по факультетам результаты приведены в следующей таблице.

Таблица

Задание	Доля положительных и правильных ответов, %
Добрая ли у Вас осталась память об учителе химии?	82,1
Ваше отношение к школьной химии?	69,8
Воспроизведение знаний школьной программы:	
Простое и сложное вещество	74,2
Физическое и химическое явление	57,9
Школьный лабораторный эксперимент	17,1
Элементарный расчёт	46,4
Применение знаний в стандартной ситуации	58,3
Применение знаний в незнакомой ситуации	24,6
Знаки химических элементов	91,3
Формулы химических соединений	88,1

Подводя итоги тестирования, нужно отметить, что в целом эксперимент прошёл успешно. Студенты доброжелательно и сочувственно отнеслись к нашей просьбе принять участие в тестировании на остаточные знания по школьному курсу химии, хотя сначала проявили неуверенность, что смогут справиться с заданиями. Исходя из полученных данных, можно заключить, что набор классов вопросов правильный, но сами вопросы нужно совершенствовать, они должны быть более однородными. Нужно сказать, что в Челябинской области и в городе Челябинске школьная химия поставлена неплохо: 70-90% респондентов добром вспоминают своего учителя химии; более половины студентов хорошо относятся к школьной химии. Студенты отмечают, что уровень их знания химии недостаточный.

Они связывают это с малым количеством часов, отведённых в школьной программе, на химию, а многие также сетуют на частую смену учителей, что сильно вредит образованию. Ещё один сильный негативный фактор при изучении химии в школе, названный самими студентами – практическое отсутствие в школах лабораторного эксперимента.

Главный результат проведенной нами работы состоит в том, что предложенный метод оказался информативным и позволил получить интересующие нас данные. Об этом косвенно свидетельствует и полученный ряд трёх основных уровней деятельности: «воспроизведение» – 78%, «применение знаний в стандартной ситуации» – 58%, «применение знаний в новой ситуации» – 25%.

Из приведённых в таблице данных видно, что школьная программа по химии нуждается в серьёзной корректировке. Нужно не сокращать часы по химии в школе, а, напротив, увеличить её объём. Ещё большее сокращение часов приведёт к абсолютному неусвоению и непониманию предмета. Необходимо усилить обучение элементарным расчётам, приблизив их к реальной жизни, не только в рамках школьного курса химии, но и математики. Отметим, что более половины студентов не смогли справиться с элементарной расчётной задачей на процентную концентрацию, а приведенную выше задачу о содержании жира в молоке не решил ни один испытуемый.

Ещё одна глобальная проблема школы – научить учащихся применять полученные знания на практике. Как показал наш эксперимент, половина студентов не умеет применять химические знания даже в стандартной ситуации, не говоря уже о незнакомой. Обучение понятию «химический элемент», в целом, проводится неплохо, но встречается непонимание различий между элементом и соединением. Судя по результатам тестирования, наиболее слабым местом школьного курса является органическая химия. Органические соединения респонденты почти не упоминают, менее 10% студентов способны привести примеры органических соединений, ограничиваясь этиловым спиртом, бензолом и глюкозой.

Выявление и анализ объема остаточных знаний у рядовых выпускников школы целесообразно провести по всем основным школьным предметам, а не только по химии. Проблема эта важна потому, что программы средней школы и содержание учебников должны быть ориентированы именно на укрепление и совершенствование содержания остаточных знаний.

Дальнейшее развитие нашей работы предполагает выявление динамики остаточных знаний: как меняются их объём и структура в зависимости от года выпуска и от числа лет, прошедших со дня окончания школы. Кроме того, представляет определённый интерес выяснение уровня остаточных знаний по отдельным узким разделам школьной химии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лисичкин Г.В.* Проблемы преподавания естественнонаучных дисциплин в школе. Педагогика, 2006, №7, с. 49-54.

2. *Нагорных Л.Г.* О понятии «остаточные знания», их моделировании, оценке и прогнозе. – В сб.: Измерения в педагогике: Сб. науч. тр. / Отв. за выпуск В.С. Черепанов. – Ижевск: Изд-во ИУУ, 1997. – С. 110-115.

3. *Кислякова Ю.Г., Любимова О.В.* Остаточные и пороговые знания: концептуально-нормативный подход. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2010, с. 137.