



ДАВАЙТЕ ПОИГРАЕМ В ХИМИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР, ЭТО ИНТЕРЕСНО



*Наш собеседник –
заведующий кафедрой химии
Белорусского государственного
педагогического университета
имени Максима Танка
Федор Лахвич (Тодар Лахвіч)*

Многие считают, что химия далеко не самый популярный предмет в школе. Но вы когда то выбрали именно химию как специальность. Почему Вы в свое время выбрали химию?

Мне, наверное, повезло с учителями и со школой. Школы (65 и 24 г. Минска, ныне 30 гимназия и языковой гимназия-колледж при лингвистическом университете), в которых я учился основное внимание уделяли изучению языков. Но руководству элитной школы хватило мудрости обеспечить высокий уровень преподавания всех предметов, в том числе естественно-математического направления. Часть преподавателей-лингвистов были приглашены работать по совместительству, в том числе из школ физико-математического профиля. Я с благодарностью вспоминаю своих учителей математики, физики, биологии, географии, и конечно, химии, которые преподавали свои «непрофильные» предметы на очень высоком уровне. В результате, к моменту окончания лингвистической гимназии я понимал, а значит, любил почти все предметы, и мне было очень трудно сделать профессиональный выбор. Такая, если хотите, борьба между физиком и лириком.

Но Вы выбрали Химию, а не физику или журналистику?

Возможно, я подсознательно сделал выбор в пользу химического образования из-за междисциплинарного характера самой ХИМИИ. Химия находится как бы на стыке различных областей знания. Она возникла как **часть естествознания**, экспериментально изучая часть объектов природы. При этом эмпирические факты преобразуются в теоретические воззрения, развитие которых обеспечивает **математический аппарат точных наук**. В то же время использование методов «чистой математики» редко дает удовлетворительный результат: пример, классические квантово-механические методы позволяют рассчитать только простейшие молекулы; введение полуэмпирических параметров, допущений, корреляций и пр. в рамках квантовой химии позволяет решать очень сложные задачи. Я бы сказал, что химики умеют «химичить», то есть, в моем понимании, решать нетривиальные задачи нетривиальными способами. В контексте методологии науки это означает привлечение всего многообразия методов и подходов

познания, которые характерны как для точных наук, так и **гуманитарных областей знания**. Я, думаю, что поступление на химический факультет Белорусского государственного университета было закономерной реализацией моего желания получить универсальное (насколько это возможно) образование. Стандарты подготовки химиков включают целый ряд предметов других областей знания, а сама Химия настолько интегрирована в окружающую действительность, что при правильном дидактически адаптированном отборе содержания, химические дисциплины дают достаточно полную и насыщенную картину мира. Следовательно, химическое образование включает весьма значительный общекультурно-цивилизационный компонент. Оно не чисто математическое, осмелюсь высказать «крамольное суждение», даже не чисто естественнонаучное, и в то же время в чем немного и гуманитарное: в этом его и привлекательность и сила и потенциал развития. Недаром классическое химическое образование получили люди, достигшие признания в других областях. Среди многих приведу только две ярчайшие личности. Это, по мнению ряда экспертов, самый эффективный премьер-министр Великобритании М. Тэтчер, которая получила классическое образование химика-органика в Оксфорде, и великий композитор Александр Бородин, основной работой которого было заведование кафедрой химии военно-медицинской академии в Петербурге. Я поступил просто: не стал выбирать между медициной, философией, языками, физикой, математикой, журналистикой, и даже музыкой (все это мне нравилось, и временами я склонялся ко всем перечисленным специальностям), а выбрал химфак БГУ. Я не разочаровался и, советую, абитуриентам обратить внимание на возможность провести несколько замечательных лет в университете, обучаясь по специальностям химического профиля.

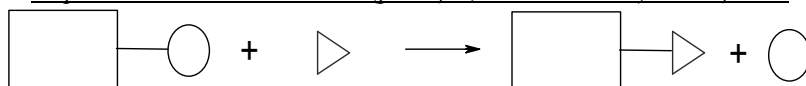
В последние годы много говорят о кризисе естественнонаучного, в том числе и химического, образования. Что Вы думаете по этому поводу?

Говорят о многом. К сожалению, часто эта проблема обсуждается в терминах «журналистских» штампов, а неквалифицированное обсуждение часто приводит к еще большему снижению популярности химических профессий. На мой взгляд, можно выделить несколько основных причин. Во-первых, и это относится и к областям знания, кризисные явления характерны для всей системы образования. Перефразируя известную фразу идеолога революционных потрясений начала прошлого века «Низы (учащиеся) не хотят учиться по старому, а верхи (преподаватели) не знают, как это делать по-новому». Внедрение новых образовательных технологий, форм и методов организации учебного процесса, институциональные преобразования – это не пустые слова, и не надуманные педагогами-фантазерами проблемы. Не хочу вдаваться в дискуссию, а приведу два примера. Мальчика 7 лет отдают в музыкальную школу. Сочувственные реплики соседей – «бедняжка, такие перегрузки, совсем пацана замучают». И на самом деле, идет паренек в музыкальную школу, гаммы, этюды, экзамены, опять гаммы и т.д. Через три года он ненавидит не только музыкальную школу и музыкальный инструмент, но и все, что связано с культурой, гуманитарным знанием (это не обо мне история, мне повезло с учителями музыки, и музыкальное образование мне дало очень многое). Другой парнишка (талантливый в музыке) в музыкальную школу не ходил, но с 8 лет начал «бренчать» на гитаре. К выпускному классу, музыка для него это не только способ понравится девчонкам и завоевать авторитет у сверстников, это вся его жизнь. Цель была поставлена одинаковая – обучение музыке, а результат – разный. Эти примеры совсем не говорят о том, что стихийное (гитара в подворотне) образование должно заменить формальное. Напротив, формальное образование должно использовать технологии, которые адаптивны психофизиологическим и социо-культурным особенностям учащихся.

Может Вы привести аналогичный пример для химии?

Пожалуйста. При обучении органической химии в школе и значительной степени в вузе используется феноменологический подход, когда учащимся предлагается запоминать факты, полученные в экспериментальном исследовании. На мой взгляд, «задиктовка» учителем фразы «при взаимодействии 2-бромциклогексана с растворами щелочей образуется циклогексанол» является примером педагогического «преступления». Современные учащиеся, плавающие как рыбы в воде в киберокеана, более склонны к конструкционному, комиксному восприятию окружающего мира. Это и ни хорошо и ни плохо, это реальность. И максимальное использование наглядно-образного мышления при изучении химии может оказаться эффективным технологическим приемом повышения эффективности обучения. Взаимодействие кислот и спиртов классический пример реакции замещения фрагмента ОН на остаток кислот. Чисто формально данную реакцию, как и остальные в органической химии, можно рассматривать как сборку конструктора. И нами был предложен алгоритм введения соответствующих химических понятий на основе последовательного пояснения сжатой (конденсированной) химической информации согласно иерархической системе от наглядного предметного образа к формальной химической информации. (в рамках разработанной нами Технологией конденсированной визуализации).

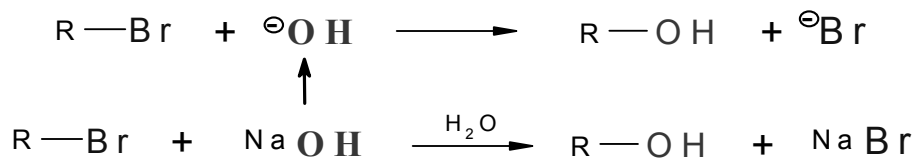
Формально-логическая схема (реакции, но не только!) замещения:



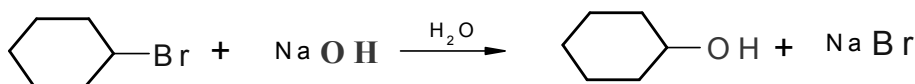
Формально-абстрактная схема реакции замещения



Формально-химическая схема реакции замещения (гидроксибромирования)



Предметно-химическая схема реакции бромциклогексана с раствором натрий-гидроксида



Удивительный факт, но при использовании данной технологии подобные схемы реакций правильно зарисовывали даже 7,8-летние дети!

Но технологические аспекты кризиса характерны и для других предметных областей. Какие еще факторы влияют на снижение популярности химии?

Среди этих факторов я бы отметил рост анцисциентологических настроений. Антинаучное мышление становится модным, а отсутствие знаний компенсируется апломбом, скандальной эффектностью, предложением простых способов решения жизненных и социальных проблем. Телевидение, периодика наводнены толпами магов, ясновидящих, псевдонародных целителей и прочей «средневековой нечисти». Все эти компании против прививок, роды на дому, отказ от традиционной медицины... Для меня лично, указание на упаковке лекарственного препарата «изготовлено исключительно из

натурального сырья» является скорее антирекламой, если разговор идет о средстве для лечения серьезных заболеваний.

Почему?

Просто мои профессиональные знания помогают критически смотреть на многие задаваемые рекламой, общественным мнением установки. Первоначально, многие синтетические лекарственные препараты действительно создавались после установления структуры активных компонентов природных объектов. Но именно разработка синтетических методов получения в **промышленных масштабах химически чистых** лекарственных субстанций, модификация нативной структуры для повышения избирательности их лекарственного воздействия и устранения побочных эффектов позволили сделать химиотерапию основным достижением медицины 20 века. В результате, средняя продолжительность жизни увеличилась более чем на 40 лет!. Более того, были созданы многочисленные лекарственные препараты на основе дизайна структуры веществ с заранее заданными свойствами, и эти препараты широко используются в лечении самых различных заболеваний.

Как же бороться с таким воинственно агрессивным отношением к химии и результатам применения химических технологий?

Я считаю, что мы все, химики-исследователи и педагоги должны быть более «агрессивны» в формировании позитивного отношения к науке, в пропаганде ее роли в развитии нашей цивилизации, улучшении условий и качества жизни. Химия внесла также колоссальный вклад в развитие социальных механизмов саморегуляции современного общества: синтез дешевых и доступных новых материалов позволил создать фундамент благополучия и относительной доступности большинства благ современной цивилизации для всех членов общества. Таким образом, были заложены основы разрешения действительно серьезных в 19 веке классовых противоречий и развития институтов постиндустриального общества, основанного на демократических принципах и признании приоритетными прав личности.

Как обстоят ныне дела с химическим образованием в Беларуси?

Прежде всего, следует отметить, что вследствие ряда объективных (высокая доля химической промышленности) и субъективных факторов (в последние годы нам «везло» с весьма толковыми представителями химической элиты в органах управления наукой и образованием) система химического образования в Беларуси занимает достойное место в структуре среднего и высшего образования. В белорусских школах в настоящее время предмет «химия» изучается в обязательном порядке в течение 5 лет/2 часа в неделю (с 7 по 11 класс, всего 350 часов). На старшей ступени (10,11 классы) среди четырех направлений выделяется химико-биологическое, которое предусматривает изучение химии на повышенном уровне в гимназиях и лицеях (3_{10класс}/4_{11класс} часа в неделю). Более того, вариативная составляющая учебного плана предусматривает организацию факультативных занятий, в том числе и химической направленности.

Систему высшего химического образования в меньшей степени затронули институциональные реформы. Формально до настоящего времени существуют относительно независимые схемы подготовки химиков-исследователей (классические университеты), химиков-педагогов (педагогические университеты и педотделения классических университетов) и химиков-технологов (технические университеты). Однако на практике общемировые тенденции универсализации образования очень серьезно повлияли на структуру учебных планов и содержание учебных дисциплин. Если проанализировать перечень базовых химических дисциплин, содержательное наполнение теоретической и практической подготовки, долю часов (кредитов), отводимых на их

изучения, то можно сделать вывод об очень большом сближении подготовки специалистов химического профиля в классических и педагогических университетах. Тот факт, что значительная часть магистров химических наук готовят в Белорусском государственном педагогическом университете, также подтверждает данную тенденцию.

В целом, химическое образование достаточно популярно в Беларуси. На специальности научной направленности (БГУ, МогГУ) ежегодно поступает порядка 300 абитуриентов (в 2009 году проходной балл на химический факультет БГУ составил около 300 баллов: 3 оценки и средний балл аттестата по 100-балльной шкале. С учетом сложности заданий централизованного тестирования по химии и математике – это очень высокий проходной балл.) Порядка 250 человек поступает на первый курс на педагогические специальности Биология. Химия и Химия. Биология. Квалификацию преподаватель биологии и химии получают также выпускники биологических факультетов Белорусского государственного и 4 региональных университетов.

Так что, педуниверситет отказался от подготовки учителей химии?

Нет, конечно. Тем более что потребность в учителях химии для средней школы сейчас увеличилась в связи с увеличением числа часов, отводимых на изучение химии (с 306 до 350 часов за весь период обучения). Другой вопрос, по моему мнению, мы должны прежде подготовить специалиста с химическими знаниями, а затем на основе сформированного естественнонаучного мировоззрения, системы специально-предметных знаний, формировать профессионала: в исследовательской, педагогической или технологической области деятельности. Тенденции универсализации высшего образования были учтены при разработке Стандартов нового поколения. Структура учебного плана подготовки педагогов-химиков предусматривает относительный инвариант перечня базовых химических дисциплин, часов на их изучение и содержательного наполнения курса. В настоящее время изучение таких базовых курсов как Неорганическая химия, Органическая химия и др., практически не отличается от классического университетского образования. По сути дела данные дисциплины формируют методологический, мировоззренческий, понятийный и предметно-компетентностный фундамент, на основе которого можно проводить подготовку и педагога и исследователя. И как показывает практика, достаточно высокий процент выпускников педагогических специальностей поступают в аспирантуру по химическим и биологическим наукам сразу же после окончания вуза. В то же время на старших курсах в рамках общих и специальных курсов методической направленности, педагогической практики произошло усиление практико-ориентированной, учитывающей последние тенденции развития школьного образования составляющей. Таким образом, произошло смещение акцентов подготовки: на младших курсах в сторону фундаментализации, а на старших курсах – профессионализации образования в высшей школе.

Как Вы относитесь к процессам интернационализации образования, Болонскому процессу. Насколько мне известно, Беларусь не присоединилась к Болонским соглашениям.

Я лично считаю, что Болонский процесс несет большой положительный потенциал развития образовательной системы. Это обусловлено, прежде всего, интернациональным характером науки и высшего образования, которое исторически всегда было тесно интегрировано с наукой. Я знаю, что во многих странах, где внедряется т.н. англосаксонская модель идут активные дискуссии по поводу эффективности реформ. При этом часто в дискуссии путают две проблемы: собственно целеполагания перехода на трехуровневую систему высшего образования бакалавриат-магистратура-докторантура, и целеполагания действий конкретных государственных структур, которое может включать целый ряд далеких от Болонских идеалов целей (экономия бюджетных средств, закрытие

или укрупнение институтов и пр.). В 2003 г. Я работал в университете г. Констанц (ФРГ) и тогда в Германии активно обсуждался вопрос перехода на англо-саксонскую модель. Аргументация противников перехода в основном включала положения типа, а где будет работать бакалавр? На этот вопрос, который постоянно слышал в дальнейшем в разных странах, всегда отвечал следующим образом «Это вопрос политической воли, есть Министерство труда (или с другим названием), правительство, законодатели. Если вопрос не решен законодательно – это проблема власти, а не изъян самой системы». По моему мнению, бакалавриат является по сути дела ступенью массового высшего образования (в идеале общего, а в реальности по выбранному профилю). Ну, достигло наше общество уровня, когда высшее образование становится по сути дела всеобщим. Было обязательное 4-летнее, потом 7,8-летнее, потом полное среднее... Общество развивается. Давайте глянем правде в глаза, многие наши первокурсники пришли в вуз не за профессией как таковой, а за дипломом о высшем образовании.

Не считаете ли Вы, что это размывает ценности высшего образования?

Нет, не считаю. Более того, это реальность, а как раз с ней и надо считаться. Я не вижу ничего плохого, если девушка оплачивает свое высшее естественнонаучное образование (отдает деньги ни на алкогольные напитки, ни на наркотики, ни на игры и пр., а на развитие системы высшего образования!) только для того, чтобы занять определенное место в обществе. А через лет 15 (возможно, встретив мужа среди однокурсников – будущих профессоров или руководителей крупных фирм) будет с гордостью говорить в салоне красоты: я не «хухры-мухры» какое образование имею, а квантовую химию изучала! Мне кажется, нужно более спокойно относиться к проблеме «продажи знаний»: кто-то торгует апельсинами, кто-то оружием, древнейшая профессия позволяет продавать тело... Мы торгуем знаниями, и это весьма почетная миссия, а кто платит, государство или студент, это уже вопрос десятый. Другое дело, получение образования (бесплатно или платно) не должно ассоциироваться с обязательной аттестацией специалиста с присвоением квалификации. Дипломами торговать безнравственно. А у нас, к сожалению, обучение в вузе положенный срок практически автоматически означает присвоение квалификации. И действительно тратить потенциал вузов на полную подготовку несостоявшихся специалистов нецелесообразно. Таким образом, бакалавриат – это высшее образование для всех, магистратура – для подготовки специалистов, выглядит привлекательной, экономически и социально обоснованной системой.

Вы считаете, что учитель химии может иметь образование на уровне бакалавриата?

Ни в коем случае. Учитель – это специалист, «профи». Бакалавриат дает возможность социально адаптироваться выпускнику школы во взрослой жизни и работать, положим, менеджером в фирме по продаже косметики (знания по химии пригодятся). Бакалавр химических (естественных) наук должен иметь возможность продолжения образования магистратуре: в предметно-ориентированной (по химии или смежным областям), педагогической, технолого-инженерной областях. Сочетание бакалавр химических наук + магистр педагогических наук представляется мне идеальным образованием для современного учителя химии.

А Ваш взгляд на реформы в Литве, других Балтийских государствах?

Наблюдая со стороны, мне кажется, Вы, в Балтийских странах в целом достойно прошли путь образовательных реформ. Понимаю, что я не вижу многих внутренних проблем, но мощное стремление интегрироваться в общеевропейскую систему сыграло свою положительную роль, и, по моему мнению, за последнее время эффективность работы и конкурентоспособность ведущих Балтийских вузов существенно выросла

Интерес учащихся к химии в разных странах на сегодняшний день довольно низкий. Что делается в вашей стране для повышения интереса учащихся к химии?

Я уже частично отвечал на этот вопрос, говоря о новых технологических приемах, об где-то даже агрессивной агитации за важность и полезность естественнонаучного, и в частности, химического знания. В целом, я не могу сказать, что в Беларуси химическое образование непопулярно. Я думаю, имеется ряд субъективных и объективных причин для такого, нехарактерного для ряда стран положения вещей. Безусловно, положительную роль играет и увеличение числа часов на изучение химии в средней школе, и относительно устойчивая работа предприятий химической, нефтехимической и фармацевтической промышленности. Все эти предприятия в Беларуси достаточно современные, и родители, имеющие по сравнению со сверстниками относительно высокий доход, тоже, безусловно, являются аргументом в пользу химии. Химические династии в Беларуси не редкость. В последние годы в Беларуси были созданы виртуальные программы, представляющие теоретическую и лабораторную часть курса с помощью средств современной анимации. И я не думаю, что виртуальный продукт заменит книгу и урок при изучении теоретических вопросов, а лабораторный практикум должен формировать навыки в режиме реальных действий. Но использование компьютерных технологий, как показывает практика, существенно повышает интерес, а следовательно мотивацию наших «окомпьютеризированных» учащихся к изучению химии. Большую роль в пропаганде химического образования играют научно-практические конференции учащихся и предметные олимпиады по химии. В настоящее время подобные мероприятия стали по настоящему массовыми (может, иногда, излишне). Но даже формальное участие во внеклассной химико-ориентированной работе является дополнительной рекламой Химии. И я, являясь на протяжении многих лет председателем жюри научно-практической конференции учащихся г. Минска, прекрасно вижу, что среди участников есть и «действующие актеры» и «статисты». Но кто знает, может, побыв таким «статистом 2,3 раза, кто-то увидит красоту, утонченную эстетику исследования химических свойств, полюбит химию и сделает соответствующий профессиональный выбор.

И, наконец, последний вопрос. Что бы вы хотели сказать учителям химии?

Для учителя главное, любить свой предмет и свою профессию. И чтобы профессиональная деятельность была в радость надо показать ученикам красоту и изящную логику химического знания. Для этого нужно, прежде всего, забыть о старых, написанных 10,20,30,40... лет назад конспектах. Надо читать новую учебную, учебно-методическую литературу. Забыть фразы «а вот 30 лет назад были хорошие учебники», «в новых учебниках ничего непонятно», «им бы – ученикам – только в компьютере сидеть»... Старые учебники были хорошими 20,30, 40 лет назад. Поверьте, сегодня они не будут работать. Я с интересом слежу за подготовкой новых учебных пособий по химии в Балтийских странах, и с профессиональной точки зрения, как независимый эксперт, могу отметить: новые учебники действительно новые и современные, их интересно читать, и авторы реально сделали большой шаг вперед. А ученики... Я тот ученик, который учил химию 25 лет назад. А они другие. Мне кажется, лучше, чем был я. Кто-то сделает иной вывод. Это не важно. Другое время, другие страны, другая Химия, наконец. У нас не остается выбора, либо мы с ними, либо они без нас. Наша задача на их языке, с учетом их способа мышления и интересов, показать красоту и интеллектуальную мощь Химии. Просто покажите ученикам, что химия это большой «химический конструктор». Поверьте, мой семилетний сын Адам, сидя за компьютером, и набирая формулы в химическом редакторе, говорит, что это забавно. Попробуйте поиграть.

*Беседу вел профессор Шяуляйского университета
Др. Винцентас Ламанаскас*