

НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Волкова Е.В.

Институт психологии РАН, Москва, Россия

Химия – уникальна, и ее особое положение в мире наук определяется не только ее пользой для развития человечества, прекрасно раскрытой М.В. Ломоносовым в «Слове о пользе химии...» [1], но и тем, что отношение администрации государства к химии является индикатором мудрости, индикатором интеллектуального благополучия общества, критерием политической грамотности и управленческой компетентности.

Проблема 1. Политическая безграмотность руководства страны (или отсутствие политической мудрости?) – противоречия между потребностями страны в инновационных инженерно-технических кадрах и содержанием образовательных Стандартов и Закона об образовании, закрепляющих законодательное уменьшение количества и объёма обязательных естественнонаучных предметов и на деле противоречащих праву свободы выбора, праву школьника на самоопределение, развитие своей индивидуальности, своих интеллектуальных способностей.

Сопоставив характеристики настоящего и зарождающегося будущего образовательных пространств необходимо отметить, что будущее образовательное пространство направлено на подготовку к быстроизменяющимся условиям жизни, о которых мало что известно [2]. Согласно объективным закономерностям в стабильные периоды развития наибольшей продуктивностью обладают узкоспециализированные организмы, в то время как в нестабильные –

организмы с широкой экологической валентностью (правило экологической валентности вида). Поэтому наиболее оптимальным образованием является широкое общекультурное образование (фундамент для непрерывного образования на протяжении всей жизни) с глубоким освоением конкретных специализированных знаний, включая, разумеется, естественнонаучные.

По определению ученых-экономистов, переход к инновационной экономике определится инженерами [3]. Разработка перспективных технических систем и технологий основана на использовании в различных сочетаниях многочисленных физических, химических, биологических, математических и информационных законов, принципов, эффектов и моделей. Оценка последствий технологических решений для судьбы человечества с необходимостью требует формирования «человеческого в человеке». Все это определяет необходимость формирования системного мышления на основе полипредметного, целостного научного мировоззрения.

Под предлогом освобождения учащихся от излишней учебной нагрузки, вызванной, главным образом, неэффективной методикой преподавания учебных дисциплин, и реализации «свободы» выбора изучения учебных предметов в законодательном порядке закрепляется необратимая и чрезвычайно узкая профилизация школьного образования. Большинство школьников в возрасте 15-16 лет, как показывают конкретные эмпирические исследования (Г.И. Щукина, 1971; О.А. Зимовина, 1977; И.С. Кон, 1984, 1989; Л.А. Головей, 1996, 2011; Л.И. Собчик, 1997; С.В. Фролова, 2009 и др.), не в состоянии сделать осознанный и правильный выбор. По оценке Г.В. Лисичкина и Т.Н. Ромашиной, профиль обучения в массовой школе выбирается ошибочно не менее чем в половине случаев [4].

Данный возрастной период характеризуется неустойчивостью познавательных интересов и вероятностью того, что ученик в X или XI классе меняет свои профессиональные предпочтения, весьма велика. Современные старшеклассники, как правило, не имеют четких

представлений о собственных индивидуально-психологических особенностях и часто выбирают профессию случайно.

Опираясь на результаты лонгитюдных исследований В.М. Русалова и Н.А. Велумян [5], можно увидеть, что становление умственных предпочтений первоначально реализуется как генерализованное опробование (неустойчивость предметных интересов), согласование биологических свойств, обобщенных в темпераменте с другими образованиями психики (внутренних условий) и внешними условиями деятельности. В процессе разнообразной учебно-предметной деятельности происходит формирование умственных предпочтений на основе «оценки», анализа возможностей организма достичь успешности в той или иной деятельности за счет включения компенсаторных механизмов или усиления тех или иных формально-динамических особенностей индивидуальности. Предметные интересы приобретают черты устойчивости, при этом каждой умственной склонности соответствует определенное сочетание свойств темперамента с другими образованиями психики. Становление профессиональных интересов реализуется через осознание своей индивидуальности, соотнесение своих индивидуально-психологических особенностей и возможностей их развития с требованиями той или иной учебно-предметной деятельности. В десятом классе отмечается существенное переструктурирование профессиональных интересов старшеклассников. Полученные результаты показывают, что именно в десятом классе происходит переломный момент, представляющий собой тот самый рубеж перехода подростковых интересов на новую ступень возрастного развития, о котором писал Л.С. Выготский [6].

Таким образом, законодательное уменьшение количества обязательных предметов, отказ от полипредметности не учитывает особенности раннего юношеского возраста как возраста «взрыва» интеллектуальных сил и противоречит праву свободы выбора, праву школьника на самоопределение и развитие своей индивидуальности.

Кроме того, нельзя игнорировать тот факт, что студент может поменять вуз либо молодому специалисту придется поменять профессию, переквалифицировавшись из программиста в журналиста и т. д. Но данным Стандартом выпускник будет «заточен» только под определенный вузовский профиль, что резко снизит для молодых людей возможность выбора линии профессионального развития.

Сокращение количества обязательных предметов, а также переход обучения в старшем звене на «базовый» и тем более «интегрированный» уровень обучения приведет к фактическому нарушению преемственности обучения в отношении к среднему звену, в котором имеют место предпосылки для интенсивного личностного и интеллектуального развития обучающихся за счет разнообразных и структурированных предметных областей. Такой регрессивный разрыв между уровнями обучения в среднем и старшем звене может иметь драматические последствия для интеллектуального роста старших школьников.

Впоследствии можно ожидать манипулирования понятиями «интегрированный» и «базовый» уровень изучения предмета. В частности, есть риск такого поворота событий, когда будут предложены образцы (нормативы) выбора учебных предметов и уровней их изучения в рамках учебных планов. Понятно, что о «свободном выборе» при этом говорить уже не придется. Или администрация школ, где отсутствуют квалифицированные учителя, снизит планку образования до уровня «интегрированных» курсов, нарушив тем самым права детей на качественное образование.

Более того, идея платного образования и возложение ответственности за его реализацию на регионы в стране, где большая часть регионов является дотационными приведет к тому, что большинство детей вне зависимости от их стремлений и способностей получит бесплатный минимум [7].

Использование рыночных механизмов регулирования в образовании весьма затруднительно и проблематично. Эти механизмы хорошо работают с простыми продуктами, качество которых можно

оценить моментально или в ближайшее время. Но сейчас становится ясно, что «подобный механизм не работает должным образом. Хорошо известна неспособность рынка реагировать на информацию, затрагивающую общегосударственные интересы <...> рыночный процесс на самом деле отвергает наиболее новаторские предложения в области создания разных форм изобилия и что то изобилие, которое он порождает, не приводит к достойному качеству жизни для большинства людей» [8, с. 387].

Результаты принимаемых сегодня решений можно будет оценить только спустя десятилетия, но уже сегодня ясно, что новый Закон об образовании и Стандарты юридически уничтожают саму возможность школьного химического образования.

Во-первых, для организации качественного обучения химии необходимы реактивы и химическое оборудование – это дорого. Во-вторых, химия – предмет по выбору, и по мнению многих – достаточно трудный. Согласно закону Йеркса-Додсона: чем выше трудность деятельности, тем меньше мотивация к этой деятельности. В-третьих, раньше сама система образования позволяла привлечь учащихся к химии. В 70-ых годах прошлого столетия СМИ создавали положительный образ химии и химиков. Сейчас преобладает негативная информация, в том числе о вреде и ненужности химии как предмета школьного образования.

Химия как предмет требует определенного уровня интеллекта – как минимум хорошей нормы. С наблюдаемым в последние два десятилетия падением качества образования, к VIII классу доля таких учащихся уменьшилась. Поэтому отнесение химии в разряд предметов по выбору можно рассматривать как официальное признание интеллектуального неблагополучия в России. И в дальнейшем, с учетом новых Стандартов образования, вероятно, придется говорить о феномене «интеллектуальной депривации¹» школьников.

¹ Невозможность для индивида или социальной группы удовлетворять свои базовые потребности из-за отсутствия доступа к основным материальным благам и социальным ресурсам: продуктам питания, жилищу, медицине, образованию и т. д.

Вместе с тем, химия как предмет обладает огромнейшим потенциалом для развития не только интеллекта [9], специальных химических способностей, но и креативности. В данном контексте интересно предложение Мэри М. Кирхгоф для решения проблемы кризиса креативности (снижение показателей креативности на фоне роста показателей интеллекта) изучать химию: «Химия – это замечательный способ научить творчеству. Химики – молекулярные дизайнеры, применяющие свои навыки и знания для разработки новых продуктов и процессов» [10, с. 1].

Проблема 2. Управленческая некомпетентность (или изощренный способ коррупции?) – компетентностный подход и принцип оплаты труда, не учитывающий специфику преподаваемых дисциплин и ведущий, фактически, к нарушению Санитарных норм и Трудового Кодекса.

Модернизаторы отечественного образования вместо того, чтобы использовать опыт лучших отечественных и зарубежных разработок, принимают на вооружение получивший массу негативных откликов так называемый компетентностный подход. Еще в 1984 г. всемирно известный американский ученый Дж. Равен писал: «Развитие научной мысли породило и негативные тенденции, самой значимой из которых стало почти повсеместное распространение уродливых мутантов идеи "обучения, основанного на компетентности", причем суммарный бюджет организаций, причастных к реализации этой идеи, составлял миллиарды долларов<...>это привело к созданию таких учебных программ, которые в некотором смысле были даже хуже тех, которые они должны были заменить<...>Такое "внедрение" уже всколыхнуло широкую волну критики, направленной против движения за "обучение, основанное на компетентности" как такового, а повсеместная очевидность неадекватности созданных учебных программ послужила дискредитации этого движения» [8, С. 375].

Усиленно насаждаемый «сверху» компетентностный подход, причем в самом худшем его варианте, разрушил образовательные программы. Нельзя не согласиться с А.М. Абрамовым, указывающим,

что «Дефекты учебных программ запрограммированы принятым стандартом. Он полностью свободен от того, чтобы внятно представить содержание школьного образования, но зато описывает примерно 500 требований к школьникам. Это, можно сказать, фантастический роман о том, каким должен быть ученик» [11].

Весьма затруднительны и даже опасны для их исполнителей попытки реализовать системы образования, эффективность которых доказана не только в России, но и за рубежом [12]. Главная трудность заключается в том, что при этом затрагивается не просто система образования, но самая мощная и старая система России – взяточничество. Чиновники считают, что обучение их собственных детей в школах для одаренных им положено по статусу, и, видимо, очень большое число «именно таких учащихся» обуславливает тот парадоксальный факт, что результаты ЕГЭ в статусных, продвинутых школах иногда оказываются хуже, чем в целом по стране [13]. Данный факт заставляет серьезно задуматься о возможности реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов. Куда и на кого будут затрачены ресурсы? Зачем чиновникам задумываться о развитии качественного образования, если они как всегда, пользуясь проверенным методом – административным ресурсом – припишут «нужных» им детей в призеры олимпиад и вытеснят одаренных школьников в «школы для гетто».

Поскольку мы обсуждаем компетентностный подход, то необходимо обратить внимание на исследования Р.М. Кантер, которые показали, что компетентность является, в конечном счете, не характеристикой индивида, а характеристикой, которая должна изучаться на уровне группы или организации, поскольку достижения отдельного индивида существенно зависят от того, что делают другие окружающие его люди [14]. Выпускникам школ для одаренных детей предстоит жить среди тех, кто вышел из массовых школ. Поэтому очевидна связь между системой школ для одаренных детей и системой массовых школ: чем выше компетентность учащихся

массовых школах, тем выше компетентность учащихся в школах для одаренных детей. Учитывая, что одаренность бывает не только явная, но и скрытая, а также явление инверсии в развитии одаренности, необходимо развивать как профильные, так и массовые школы.

Детальный анализ вопроса о природе компетентности, показывает, что компетентность включает в себя не только способности, она подразумевает также внутреннюю мотивацию, т.е. характеристики и способности людей, которые позволяют им достигать личностно значимых целей [8].

Особенности внутренней мотивации студентов-химиков были освещены в эмпирическом исследовании Т.О. Гордеевой, Н.Е. Кузьменко, Д.А. Леонтьева и др. [15]. История исследования специальных химических способностей в России подробно представлена в статье Г.В. Лисичкина [16]. Насколько мне известно, в зарубежных литературных источниках термин «химические способности» не используется. Сопоставляя отечественные и зарубежные исследования посвященные анализу успешности химика, можно с гордостью сказать, что приоритет разработки вопроса специальных химических способностей принадлежит российским ученым. Ни одно из современных зарубежных исследований по масштабу и глубине изучения вопроса пока не может приблизиться к исследованию, выполненному Л.А. Коробейниковой еще в 80-90-ые годы прошлого столетия [17].

Известны разные подходы к определению понятия «компетентность», тем не менее, главными компонентами различных дефиниций термина являются общие и специальные способности. Необходимо подчеркнуть, что специальные способности формируются на основе общих способностей. Исследования становления компетентности в области химии, показали, что соотношение между интеллектом, креативностью и специальными химическими способностями характеризуется наличием «интеллектуальных порогов»: порог расхождения показателей интеллекта и креативности – 110 IQ; порог расхождения общих и

специальных химических способностей – 125-129 IQ; порог расхождения показателей вербальной и невербальной креативности – 130 IQ [18]. При уровне интеллекта выше 110 IQ успеваемость по химии может варьироваться в широком диапазоне, но если показатели интеллекта ниже – то успеваемость ограничивается отметкой «удовлетворительно». Особенности интеллекта определяют интеллектуальные стили освоения конкретной деятельности (при IQ > 120 у юношей преобладает вербальный способ переработки информации, у девушек – невербальный) и возможности ее освоения (чем сложнее деятельность, тем выше интеллектуальный порог).

Специальные способности – это мера соответствия индивидуально-психологических качеств субъекта предметной области деятельности. Чем выше такое соответствие, тем выше уровень специальных способностей и потенциал их развития. Природа химии, как объекта деятельности, выдвигает определенные требования к индивидуальности: 1) «химическая направленность ума», 2) «чувство вещества и химического процесса», 3) «химическое мышление», 4) «химический язык», 5) «химические руки»; 6) «химическая память», 7) сформированность таких черт личности как ответственность, точность и аккуратность в делах, хороший самоконтроль, 8) сангвинический и смешанный высокоактивный типы темперамента.

Полученные нами эмпирические данные показывают, что такие формально-динамические особенности, как высокая активность нервной системы и низкая эмоциональность (сангвинический и смешанный высокоактивный дифференциальный тип темперамента), доминирование второй сигнальной системы являются наиболее благоприятными внутренними условиями формирования специальных химических способностей. Однако, чем выше показатели успешности по химии, тем меньше эта зависимость. Следовательно, формально-динамические особенности индивидуальности только обеспечивают более благоприятные условия для формирования специальных способностей, но не определяют их уровень. По-видимому, главный

вопрос состоит не только в том, сколько у тебя способностей, а как ты их реализуешь, готов ли ты «подняться над трясиной»?

Градация химиков по успешности обучения и уровню специальных способностей связана с такими чертами личности как ответственность и добросовестность, интерес к теоретическим вопросам, высокая творческая активность, самодостаточность, независимость, самостоятельность, инициативность, мягкость, утонченность, образность восприятия мира. Эти данные согласуются с исследованиями Clark, Riley [19]. Вместе с тем, необходимо отметить, что успеваемость по химическим дисциплинам и уровень специальных способностей химиков детерминируется разными чертами личности: оценка связана с умением приспособиться, а уровень химических способностей – с оптимизмом, малой чувствительностью к запугиваниям, добросовестностью и внутренней порядочностью.

Проблема 3. Методические ошибки как следствие психологической безграмотности. Любая деятельность может быть успешна только в том случае, если она соответствует объективным законам этой области деятельности. Положение о том, что психология является методологической основой педагогики и методики преподавания, в общей форме давно уже признаны и никем не оспариваются. К сожалению, психологическая наука все еще мало влияет на практику образования. Психология, педагогика и методика преподавания химии имеют разные цели и задачи, говорят на разных языках, между ними нет комплементарности, что ведет к целому ряду ошибок.

1. Фактическое отсутствие практических работ в школе, изучать химию без взаимодействия с веществом – это все равно, что учиться играть на рояле без инструмента. Образ химии неразрывно связан с формированием своеобразного эстетического чувства, чувства красоты и изящества, гармонии химических превращений. Вероятно, поэтому великий ученый химик А. фон Гофман писал: «Химия – такая же прекрасная, как поэзия, неисчерпаемая, как шедевры искусства».

2. Волонтаристское навязывание концентрического принципа организации химических знаний. Известно много разных внешних проявлений развития, которые могут быть линейными, концентрическими, разветвленными и др. Но это лишь внешние проявления различных внутренних процессов, но не объективный закон.

Еще 1789 г. А. Лавуазье писал, что, «начиная впервые изучать какую-либо науку, мы находимся по отношению к ней в положении, очень близком к положению ребенка, и дорога, по которой нам приходится следовать, совершенно та же, по которой идет природа, создавая его представления» [20]. А природа начинает свою деятельность с самого общего и кончает наиболее частным. Т.е. развитие реализуется в направлении от форм глобальных и малодифференцированных к формам все более дифференцированным и иерархически связанным.

В задачу начального курса химии входит научить лишь немногому, что едва хватает целого года, чтобы приучить ухо к языку, глаза к приборам и что немислимо подготовить химика меньше чем в три или четыре года [20].

3. Не учитывается специфика химического мышления – физический способ представления данных и решения химических задач, существенно затрудняющий их понимание. «Одно и то же положение, – писал Ф. Аквинский, – что земля кругла, доказывают и астролог, и натурфилософ; но астролог посредством математики, т. е. абстрагируясь от материи; натурфилософ же – посредством рассмотрения, связанного с материей» [21, с. 35]. Логика химического мышления определяется логикой качественно-количественных отношений, следует за логикой химических превращений веществ. Практика показывает, что основную сложность у школьников вызывают не сами химические задачи, а физический способ и форма их представления – много разных качественных составляющих имеющих свои количественные характеристики и их надо правильно

соотнести. Физический способ представления данных этого не позволяет.

4. Непонимание различий между сложностью и трудностью задачи. Сложность определяется количеством необходимых операций, действий для решения задач. Трудность задачи состоит в том, что условия задачи предполагают поиск в одной области, а ее решение находится в другой, и необходимо установить связь между двумя этими областями, нужно обнаружить скрытую закономерность. Здесь требуется смекалка и творчество. К сожалению, большинство задач, в том числе и многих олимпиадных относятся к категории сложных, но не трудных.

5. Отсутствие «житейских» задач – задач, показывающих, где и как можно использовать химические знания в повседневной жизни, задач, знание которых позволит облегчить жизнедеятельность человека.

Краткий анализ основных противоречий развития образования в России, в том числе и химического, убеждает в необходимости консолидации всех сил для решения поставленных проблем.

Необходимо приостановить действие нового Закона об образовании на время организации широкой общенациональной дискуссии по проблемам образования и разработки авторитетной независимой комиссией новой Концепции образовательной политики и Программы развития национальной системы образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ломоносов М.В.* Слово о пользе химии, в публичном собрании императорской академии наук сентября 6 дня 1751 года говоренное // Избранные философские произведения. М.: Госполитиздат, 1950.

2. *Волкова Е.В.* Пространство знаний и современное образовательное пространство // Мир психологии, 2012, № 4 (72), с. 179-186.

3. *Фиговский О.* Модернизация в России и за рубежом – особенности «русского» пути // Знание – сила, 2012, № 7, с. 18-27.

4. *Лисичкин Г.В., Ромашина Т.Н.* Профильное обучение в школах с углубленным изучением химии // Педагогика, 2007, № 4, с. 34-39.

5. *Русалов В.М., Велумян Н.А.* Характерологические особенности и школьные интересы у подростков // Вопросы психологии, 2012, № 1.

6. *Выготский Л.С.* Педология подростка: Проблема возраста // Собр. соч.: В 6 т. М.: Педагогика, 1984. т. 3., т. 4.

7. Россия погружается в образовательный разврат. // <http://news.rambler.ru/17610129>

8. *Равен Дж.* Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Пер. с англ. – М.: Когито-Центр, 2002.

9. *Волкова Е.В.* Формирование когнитивных репрезентативных структур в процессе изучения химии в школе // Вопросы психологии, 2006, №2, с. 37-49.

10. *Kirchhoff Mary M.* International Year of Chemistry: An Educational Opportunity (2011) // Journal of Chemical Education. Vol. 88 No. 1 January 2011.

11. *Абрамов А.М.* Средний балл там правит бал... // http://www.ng.ru/scenario/2013-02-26/14_school_reform.html

12. Сага о не выкорчеванном пне (история о том, как казанский учитель стал бороться с номенклатурным блатом и что из этого вышло) // <http://newtimes.ru/articles/detail/62884>

13. Школы для одаренных детей. Часть 3 // http://www.polit.ru/article/2013/02/09/schools_of_the_future3/

14. *Kanter R.M.* The change masters: corporate entrepreneurs at work. Hemel Hempstead: Unwin Paperbacks, 1985.

15. *Гордеева Т.О., Кузьменко Н.Е., Леонтьев Д.А., Осин Е.Н., Рыжова О.Н., Демидова Е.Д.* Индивидуально-психологические особенности и проблемы адаптации студентов: отличаются ли победители олимпиад от остальных? // Современные тенденции развития естественнонаучного образования: фундаментальное университетское образование. – М. Изд-во Московского университета, 2010, с. 92-101.

16. *Лисичкин Г.В.* Химические способности и возможность их диагностики // Российский химический журнал, 2011, т. 55, № 5-6, с. 53-61.

17. *Коробейникова Л.А.* Теория, методика и практика ориентации школьников на профессию химика: Дисс. ... докт. пед. наук в форме научного доклада. М.: АПН СССР, 1991.

18. *Волкова Е.В.* Интеллект, креативность и продуктивность освоения профессиональной деятельности // Психологический журнал, 2011, т.32, № 4, с. 95-105.

19. *Clark G.J., Riley W.D.* The Connection between Success in a Freshman Chemistry Class and a Student's Jungian Personality Type // Journal of Chemical education, 2001, v. 78, № 10, p. 1406-1411.

20. *Лавуазье А.Л.* Начальный учебник химии // Капица С.П. Жизнь науки. 2 изд. Москва: Изд. Дом Гончу, 2008. С. 224–232.

21. *Аквинский Фома.* Онтология и теория познания (фрагменты сочинений) / Пер. В.П. Гайденко. М.: ИФ РАН, 2001.