

Первый Всероссийскій Съѣздъ Преподавателей Физики, Химіи и Космографіи.

©.

20

Химія какъ учебный предметъ.

Докладъ С. И. Созонова.

(Спб., Женскій Педагогическій Институтъ).

Химическія свѣдѣнія проникали въ среднюю школу трояко, и въ связи съ различными путями какими они, сюда попадали, они носили различный характеръ.

Во-первыхъ, стремленіе осуществить давнюю задачу, намѣченную еще Амосомъ Коменскимъ въ его «Orbis pictus» (1652 г.)—вести ребенка во всѣ три царства природы—привело къ тому, что въ курсъ общеобразовательной школы введены были свѣдѣнія по минералогіи, которыя не могли имѣть другого характера, кромѣ чисто описательнаго, соотвѣтственно общему направленію стариннаго естествознанія. Вслѣдъ за свѣдѣніями по минералогіи попали затѣмъ и химическія свѣдѣнія. Послѣднія получали при этомъ какъ бы служебное значеніе: въ сущности, необходимо сообщить свѣдѣнія по минералогіи; но о минералѣ невозможно говорить, не касаясь его связи, съ другими, его состава, его происхожденія, а для всего этого неизбѣжно ввести химическія свѣдѣнія. Существуетъ и теперь рядъ курсовъ, въ которыхъ минералогія и химія тѣсно связаны между собою. Такъ, въ многихъ нѣмецкихъ среднихъ школахъ сохраняется эта связь (учебники Омана, Арендта и др.). У насъ эта связь проводится въ женскихъ гимназіяхъ, въ учительскихъ семинаріяхъ и въ учительскихъ институтахъ. Наконецъ химическія свѣдѣнія, сообщаемыя въ курсѣ природовѣдѣнія, носятъ приблизительно этотъ же характеръ.

Второй путь, какимъ химическія свѣдѣнія проникали въ курсъ средней школы, былъ иной, а именно онъ велъ черезъ курсъ физики. Введеніе химическихъ свѣдѣній въ курсъ физики вызывалось соображеніями двоякаго рода: а) нѣкоторыхъ отдѣловъ физики нельзя и проходить безъ химическихъ свѣдѣній; главнымъ образомъ, это относится къ главѣ объ электрическомъ токъ, б) при отсутствіи отдѣльнаго курса химіи цѣлая большая область явленій природы оказывалась бы совершенно забытой если-бы она не нашла себѣ хотя бы скромнаго приюта въ курсѣ физики. Говорить объ явленіяхъ тепла, свѣта, звука, магнетизма и электричества, и совсѣмъ не говорить о химическихъ явленіяхъ, которыя нисколько не уступаютъ по своему значенію названнымъ, казалось невозможнымъ. Какъ извѣстно, такое положеніе мы находимъ въ нашихъ классическихъ гимназіяхъ.

Наконецъ, въ тѣ общеобразовательныя учебныя заведенія, которымъ ставилось задачей готовить учащихся къ высшимъ спеціальнымъ учебнымъ заведеніямъ, а именно въ реальныя училища стараго типа, вводился самостоятельный курсъ химіи, до 1888 г. считавшійся спеціальнымъ предметомъ. Онъ представлялъ собою сокращенное конспективное изложеніе полныхъ систематическихъ курсовъ. До 1888 г. въ реальныхъ училищахъ велись практическія занятія по аналитической химіи по типу по добныхъ же занятій въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ. Въ 1888 г. этотъ курсъ былъ упраздненъ. Въ 1906 году химія вновь появляется въ курсѣ реальныхъ училищъ какъ самостоятельный учебный предметъ, но уже съ другимъ характеромъ, а именно не столько въ качествѣ спеціальнаго, сколько въ качествѣ общеобразовательнаго предмета.

Говоря о химіи, какъ о предметѣ общеобразовательномъ, въ настоящее время нельзя удовлетворяться на этотъ предметъ ни той, ни другой, ни третьей изъ вышеизложенныхъ точекъ зрѣнія.

Каково же образовательное значеніе химіи? Представляетъ ли она какія-либо педагогическія цѣнности, какихъ мы не встрѣтимъ въ другихъ учебныхъ предметахъ?

100 лѣтъ тому назадъ Гербартъ считалъ химію того времени слишкомъ молодой наукой, чтобы признать за ней педагогическую цѣнность. Эту мысль Гарбарта затѣмъ повторяли неоднократно.

Дальнѣйшая судьба химіи и какъ науки, и какъ учебнаго предмета оказалась однако, такова, что мнѣніе Гербарта совершенно потеряло свою силу. Въ тѣхъ странахъ, гдѣ школа имѣетъ возможность болѣе правильно развиваться и свободно приспособляться къ растущимъ и усложняющимся культурнымъ потребностямъ общественной и государственной жизни, химія нашла и находитъ себѣ солидное мѣсто въ кругу учебныхъ предметовъ общеобразовательной школы. При этомъ значеніе ея быстро крѣпнетъ и роль ея развивается. Достаточно сослаться на положеніе химіи въ американскихъ, англійскихъ и французскихъ школахъ, а за послѣднее время и въ нѣмецкихъ.

Изъ практики американскихъ школъ вышла книга Smith «The Teaching of Chemistry» (1902); о положеніи преподаванія химіи въ Англии можно судить по отчету К. Fischer'a. Работа нѣмецкихъ педагоговъ дала рядъ трудовъ по методикѣ преподаванія химіи, изъ которыхъ особенно заслуживаетъ вниманія книга К. Scheid «Methodik des chemischen Unterrichts» (1913. Leipzig).

Почетнымъ мѣстомъ, на какое химія выдвигается въ кругу учебныхъ предметовъ, она обязана, несомнѣнно, исключительно своему внутреннему образовательному значенію.

Какъ во всякомъ учебномъ предметѣ, такъ и въ химіи, надо обратить вниманіе: 1) на содержаніе предмета и 2) на методъ его.

Надо ли говорить о значительности содержанія химіи, какъ учебнаго предмета? Достаточно кратко указать на отдѣльные наиболѣе важные вопросы.

Въ самомъ дѣлѣ, неужели есть необходимость доказывать, что наука объ элементахъ, изъ которыхъ слагается реальный міръ, должна заслуживать нашего серьезнаго вниманія? Вѣдь, эта наука объ элементахъ даетъ намъ опредѣленный и вполне конкретный отвѣтъ на вопросъ, который отъ вѣка привлекалъ къ себѣ человѣческую мысль, вопросъ о единствѣ матеріальнаго строенія міра. Неужели далѣе можно себѣ представить образованнаго человѣка, для котораго знаніе состава воды, воздуха, природы огня,—вопросовъ, надъ которыми долго бились лучшіе умы,—есть знаніе ненужное или безразличное?

Система знаній, какую даетъ современная химія, знаній объ элементахъ и ихъ соединеніяхъ, удовлетворяетъ нашу пыт-

ливаю мысль своей полнотой и точностью. Если мы стремимся— для себя или для других—къ устойчивому міровоззрѣнію, мы не можемъ обойтись безъ этихъ знаній.

Геологическіе процессы, минеральная жизнь нашей планеты съ одной стороны, а съ другой—всѣ процессы физиологическіе безъ знанія химіи—навсегда закрытая книга. Или, быть можетъ, эти знанія роскошь? «плѣнной мысли раздраженіе»? Конечно, нѣтъ! Они насущно необходимы.

Теперь все больше и больше сознаютъ необходимость распространять въ массахъ знанія по гигиенѣ, свѣдѣнія по санитарнымъ вопросамъ. Но развѣ усвоить подобныя знанія безъ знанія химіи можно?

Гигиена личная и общественная представляетъ собою въ большой дозѣ страницы прикладной химіи. Мнѣ пришлось придти въ соприкосновеніе съ жизнью бѣднаго населенія нашей столицы. Я ужаснулся при видѣ того, въ какихъ условіяхъ оно обитаетъ. Приглядываясь къ этимъ условіямъ, приходишь къ заключенію, что они созданы и поддерживаются не тѣми, кто въ этихъ условіяхъ живетъ, а нами, общественнымъ невѣжествомъ, непониманіемъ самыхъ простыхъ реальныхъ вещей. Въ средѣ общества, лишеннаго интереса и вкуса къ положительному знанію, нѣтъ пониманія реального міра, не развивается сознанія той простой истины, что внѣшнія условія, въ которыхъ протекаетъ наша жизнь, условія жилища и города—суть вопросы чисто технические и въ концѣ концовъ практически вполне разрѣшимые. Школа можетъ и должна воспитывать и развивать это сознаніе. Оно вырастаетъ на почвѣ точныхъ знаній о мірѣ, среди которыхъ знанія химическія стоятъ—пожалуй—на первомъ мѣстѣ.

Мы дивимся успѣхамъ техники, пользуемся ея дарами на каждомъ шагу. А главнымъ двигателемъ техники является химическій процессъ (горѣніе топлива). Техника добычи и обработки желѣза, полученіе и примѣненіе металловъ—все это вопросы химическіе, и съ ними нельзя не быть знакомымъ. Нельзя понимать современной промышленности, современной сельскохозяйственной техники безъ химическихъ свѣдѣній, хотя бы элементарныхъ, слѣдовательно, безъ химіи нельзя слѣдить за ходомъ и развитіемъ большихъ областей культурной жизни.

Я указалъ лишь самое существенное, но изъ этихъ примѣровъ ясно, что пониманіе главнѣйшихъ химическихъ фактовъ

составляетъ необходимую часть грамоты, открывающей намъ реальный миръ. Эту грамоту можетъ и должна каждому дать школа.

Особенно, однако, цѣнны тѣ педагогическіе элементы, которые химія вноситъ въ учебное дѣло своимъ методомъ.

Въ методѣ заключается воспитательная, формирующая (для мысли) роль учебного предмета. Съ этой стороны химія очень тѣсно примыкаетъ къ физикѣ. И тамъ и здѣсь въ основѣ лежатъ данныя, полученныя наблюденіемъ и опытомъ, и тамъ и здѣсь эти эмпирическія данныя подвергаются обработкѣ путемъ возможно строгаго анализа, и тамъ и здѣсь примѣняется гипотеза для построенія картины, общей схемы, объединяющей всѣ изученныя явленія. Можно было бы думать, что, если введена физика, какъ учебный предметъ, то химія уже излишня. Съ точки зрѣнія содержанія подобнаго сомнѣнія возникнуть не можетъ, такъ какъ содержаніе обоихъ предметовъ совсѣмъ разное. Но съ точки зрѣнія метода подобное соображеніе высказывается нерѣдко. Съ нимъ, однако, никакъ нельзя согласиться. Въ приѣмахъ изученія химіи есть такія особенности, которыя очень отличаютъ ее отъ физики и заслуживаютъ вниманія какъ разъ съ точки зрѣнія интересовъ общеобразовательной школы.

Хотя физика, какъ учебный предметъ, должна часто прибѣгать къ опыту, къ наглядности, однако, дедуктивные приемы въ ней въ концѣ концовъ преобладаютъ надъ чистой индукціей, тогда какъ въ химіи, по крайней мѣрѣ на элементарной ступени, индукція беретъ несомнѣнный перевѣсъ. А такъ какъ наше обычное мышленіе есть мышленіе, по преимуществу, индуктивное, то для его утонченія химическія занятія особенно выгодны.

Химическая наука выработала приемы, помощью которыхъ необозримое, казалось бы, количество матеріальныхъ многообразій она въ концѣ концовъ съ полной очевидностью сумѣла свести на небольшую совокупность устойчивыхъ и постоянныхъ единообразій.

Поэтому въ итогѣ химическихъ занятій получается у каждаго выводъ или даже особое чувство, что все конкретное, какъ бы оно сложно ни было, есть въ концѣ концовъ опредѣленное сплетеніе отдѣльностей, изъ которыхъ каждая можетъ быть выдѣлена и вполне точно охарактеризована индивидуально.

Въ связи со сказаннымъ можно утверждать,—какъ это уже давно и говорилъ Либихъ,—что врядъ ли можно найти лучшую школу для выработки вниманія къ отдѣльнымъ признакамъ, для развитія вдумчиваго интереса къ реальнымъ деталямъ, чѣмъ изученіе химіи. Дѣйствительно, химія даетъ обильный матеріалъ для выработки умѣнія сравнивать, находить черты сходства и различія, и при томъ—по существу, а не по внѣшнимъ только признакамъ. Возьмемъ, какъ примѣръ, безцвѣтные газы, безцвѣтные растворы—установленіе признаковъ для различенія ихъ,—не говоря объ изобилии признаковъ элементарныхъ веществъ, а также окисловъ, солей и т. под. соединений, съ которыми ученики знакомятся въ курсѣ химіи.

Кромѣ указанной особенности, надо отмѣтить далѣе широкую возможность пользоваться въ элементарномъ курсѣ химіи методическимъ экспериментомъ. Эта возможность здѣсь представляется чаще и имѣетъ болѣе насущное значеніе, чѣмъ въ курсѣ физики. Возьмемъ, напр., такіе вопросы, какъ роль воздуха въ процессѣ горѣнія, природа пламени, составъ воды и др. подобные—всѣ они даютъ прекрасный матеріалъ для постановки цѣлой цѣпи простыхъ, легко воспроизводимыхъ экспериментовъ, которые своей логической послѣдовательностью приводятъ ученика къ опредѣленному и безусловному выводу.

Не останавливаясь далѣе на воспитательномъ значеніи идеи классификаціи, которая хорошо и достаточно глубоко можетъ быть проведена даже въ элементарномъ курсѣ химіи.

Точно также ограничусь однимъ лишь указаніемъ на большое воспитывающее значеніе руководящихъ понятій и законовъ, которые приходится выяснять въ курсѣ химіи, а также на атомно-молекулярное ученіе, представляющее примѣръ гипотезы, на которой хорошо можно дать почувствовать творческое значеніе метода гипотезъ.

Для осуществленія высокихъ педагогическихъ задачъ, которыя можетъ преслѣдовать химія, взятая въ качествѣ учебнаго предмета, требуется выполненіе ряда условій, безъ которыхъ цѣли не будутъ достигнуты.

1. Усвоеніе основныхъ химическихъ понятій и законовъ требуетъ довольно большого умственного напряженія и сосредоточенной работы. Для этого нужно время и время. Съ тѣмъ не-

большимъ числомъ часовъ, какое отводится на химическія свѣдѣнія въ курсѣ мужскихъ гимназій, нельзя и ставить сколько нибудь серьезныхъ задачъ.

2. Нельзя провести этого курса съ учениками очень малаго возраста, напр., было бы не педагогично вводить химическія понятія въ курсѣ природовѣдѣнія. Вслѣдствіе своего необычнаго характера, своими внѣшними, яркими и нерѣдко поразительными сторонами (тепловые, свѣтовые эффекты, выпаденіе осадковъ, измѣненіе окраски и т. п.) многіе химическіе процессы могутъ заинтересовать даже дѣтей. Но разсмотрѣніе этихъ процессовъ, съ цѣлью уяснить ихъ, требуетъ уже весьма устойчивой и увѣренной отвлеченной работы, чего нельзя ждать въ слишкомъ раннемъ возрастѣ, т. е. ранѣе 14—15 лѣтняго возраста.

Мнѣ пришлось преподавать химію ученикамъ пятого и ученицамъ пятого, а затѣмъ шестого класса. На основаніи своего опыта, я бы сказалъ, что учащіеся 14—15 лѣтъ могутъ вполне осилить логическія трудности, какія представляетъ начальный курсъ химіи.

Относитъ курсъ химіи на болѣе поздній возрастъ было бы нераціонально по слѣдующимъ соображеніямъ:

а) не слѣдуетъ запаздывать съ сообщеніемъ свѣдѣній, представляющихъ живой интересъ для учащихся;

б) химическія свѣдѣнія необходимы для другихъ предметовъ;

в) вполне естественно предоставить усилиться въ возрастѣ 16—17 лѣтъ интересу и работѣ въ области предметовъ гуманитарныхъ (исторіи, исторіи литературы).

3. Догматическіе приемы слѣдуетъ доводить до минимума; ибо курсъ химіи какъ разъ и цѣненъ утонченіемъ критической, аналитической мысли. Точно также слѣдуетъ воздерживаться отъ упрощенныхъ популярно-научныхъ приемовъ изложенія. Въ курсѣ должно проходить строгое и точное построеніе, чтобы курсъ химіи не развивалъ поверхностнаго отношенія къ предмету. Подобнымъ приемамъ не мѣсто въ школахъ.

4. Конечно, курсъ химіи долженъ опираться на экспериментъ: 1) классный экспериментъ и 2) практическія занятія учениковъ.

Въ связи со сказаннымъ позволяю себѣ закончить свой докладъ слѣдующей исторической справкой. Лабораторный ме-

тодь, который сталъ быстро завоевывать себѣ мѣсто въ школьной практикѣ на всѣхъ ступеняхъ ея и который то зовется американскимъ, то методами Arbeitsschule, вышелъ изъ химической лабораторіи. Дата 1829 года, когда Либихъ въ Гиссенѣ получилъ въ свое распоряженіе старую казарму, въ которой устроилъ первую учебную лабораторію, — есть дата, знаменательная не въ одной исторіи химіи. Этотъ годъ долженъ быть записанъ въ исторіи развитія учебныхъ методовъ. Лабораторіи по образцу Либиховской въ Европѣ развивались исключительно для цѣлей высшаго образованія. Американцы дерзнули перенести лабораторный пріемъ въ среднюю школу. Это послужило далѣ сильнымъ толчкомъ къ распространенію лабораторнаго метода въ средней и даже низшей школѣ.

С. Созоновъ.

Отдѣленіе естествознанія Рижскаго Педагогическаго Общества.

Мнѣніе по вопросу о практическихъ занятіяхъ по химіи:

Практическія занятія по химіи въ средней школѣ должны состоять изъ работъ по общей химіи съ веденіемъ работъ по анализу и приготовленію препаратовъ; при чемъ и анализъ, и препаративныя работы не должны быть выдѣляемы въ самостоятельные отдѣлы, а должны служить вещественнымъ продолженіемъ—въ соответствующихъ мѣстахъ курса—опытовъ по общей химіи.
