

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ У ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ С.М. РЕФОРМАТСЬКОГО

Постановка проблеми. Соціальні перетворення в українському суспільстві докорінно змінили орієнтацію в галузі освіти. Нова освітня філософія визначила головну стратегію педагогічної діяльності — спрямування навчально-виховного процесу на формування духовного світу особистості, утвердження загальнолюдських цінностей, розкриття потенційних можливостей та здібностей студента. Розв'язання цих актуальних проблем можливе лише на основі широкого запровадження нових педагогічних технологій, спрямованих на розвиток творчих сил, здібностей та нахилів особистості. Ці ідеї беруть витоки з педагогічної спадщини викладання хімії.

Мета статті — розкрити внесок видатного вченого С. Реформатського у формування основ методики хімічної освіти.

Виклад основного матеріалу. Розвиток методики навчання хімії завжди був нерозривно пов'язаний з рівнем хімічної науки, оскільки видатні хіміки кожної епохи, як правило, займалися і викладацькою діяльністю, побудованою на основі сформульованих ними теоретичних концепцій. Істотний внесок у методику хімії зробили А. Лавуазьє, Д. Дальтон, С. Канніццаро та інші вчені [10, с. 6].

Розробка окремих наукових ідей методики навчання хімії належить іще М. Ломоносову. Учений написав низку підручників на основі атомістичної теорії, з точки зору якої хімія визначалася як наука про склад, властивості та перетворення речовин. М. Ломоносов вважав, що у навчанні хімії потрібно використовувати методи хімічної науки, зокрема, експеримент, що дозволяє вивчати речовини і процеси з якісної і кількісної сторони. Одночасно він надавав велике значення застосуванню математичних і фізичних методів.

Важливим етапом розвитку методики хімії було відкриття Д. Менделєєвим періодичного закону. Після створення вченим підручника нового типу «Основи хімії» елементи стали вивчати за групами періодичної системи. Цей шлях викладання неорганічної хімії і наразі є пріоритетним у вищих і середніх загальноосвітніх навчальних закладах.

У працях Д. Менделєєва ми вже знаходимо чітко сформульовані цілі та завдання викладання хімії. Він вказує на шкоду догматичного викладання, на необхідності ознайомлення учнів зі шляхами, якими одержані наукові висновки, що сприяли розвитку творчого підходу до вивчення.

Багато уваги проблемам методики хімії приділяв О. Бутлеров. В основу викладання ним було покладено теорію хімічної будови органічних речовин, яка допомагає розкрити загальні генетичні зв'язки між органічними речовинами, що сприяє розвитку ідей про матеріальну єдність світу. Підручник «Вступ до повного вивчення органічної хімії» О. Бутлерова є одночасно викладанням його методичних прийомів [11, с. 6].

У радянський період методика навчання хімії була включена як обов'язковий предмет у навчальні плани і виділилася в окрему галузь педагогічної науки. Цей період пов'язаний з іменами вчених—хіміків, для яких методична наука стала головною справою їхнього життя і які зробили вагомий внесок у її розвиток: В. Верховський, С. Созонов, С. Крапівін, П. Лебедев, К. Парменов, Л. Сморгонський, Д. Кірющкін, П. Глоріозов, С. Шаповаленко, Л. Цветков та багато інших.

Плеяда цих науковців акцентувала увагу на свідомому і міцному засвоєнні провідних ідей, основних понять хімії, цілеспрямованому використанні змісту, методів навчання хімії для формування загальнонавчальних і спеціальних умінь, активного застосування знань для розв'язання навчальних проблем, роботи з підручниками, довідковою літературою, використання хімічних дослідів [3, с. 11].

До видатних науковців, освітніх діячів періоду відродження держави кінця XIX — початку XX ст. належить і С. Реформатський.

Працюючи над створенням програм хімічних дисциплін, які професор викладав у Київському університеті, Київському політехнічному інституті, на Київських вищих жіночих курсах, у Київському медичному інституті, С. Реформатський розв'язував питання визначення змісту та структури навчального матеріалу, методів навчання, послідовності формування наукових понять у студентів, розробляв організаційні форми навчання хімії. Досягнення мети і розв'язання завдань, поставлених у програмах з хімії, вимагали подальшого удосконалення методики викладання.

Основу науково-педагогічного доробку вченого становлять підручники «Начальний курс органической химии» [7], «Введение в химический анализ и таблицы качественного химического анализа» [4], «Элементарные сведения по химии» [8]. Підручники були видані професором С. Реформатським у той час, коли він був обраний професором Київського університету Святого Володимира, завідувачим кафедрою органічної хімії. Одночасно був директором, деканом і викладачем на Вищих жіночих курсах [9, арк. 13]. Маючи великий досвід науково-педагогічної діяльності, професор Сергій Миколайович Реформатський утілював його у розробку підручників.

Аналізуючи праці С. Реформатського можна зазначити, що при написанні підручників з хімії автор забезпечував науковість матеріалу, точність, доступність викладу, чіткість формулювань, правил, законів, ідей, правильний розподіл навчального матеріалу за розділами і параграфами. Основний матеріал проілюстрований рисунками, схемами, діаграмами. Для кращого розуміння матеріалу наведено велику кількість прикладів.

Методика вивчення хімії, як будь-яка наука, має свою структуру, теоретичну основу, проблематику і досить складну систему понять [3, с. 5]. Залежність між основними компонентами навчання відображає схема (рис. 1) [1].

За С. Реформатським, послідовність викладання навчального предмета повинна відображати систему самої науки, основами якої є зазначена дисципліна, і відповідати дидактичним вимогам, що стосуються змісту навчання.

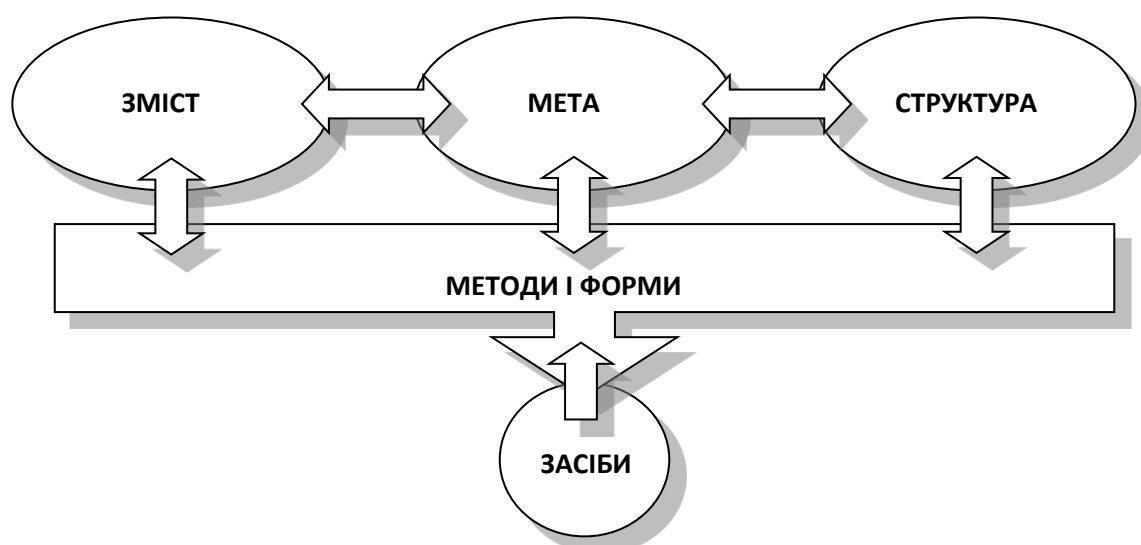


Рис. 1. Залежність між основними компонентами навчання

У визначенні змісту, мети та структури курсів хімічних дисциплін професор С. Реформатський керувався такими принципами:

- науковості, або відповідності навчального матеріалу рівню розвитку наукових знань;
- наочності;
- оптимального наближення теоретичних знань до початку курсу;
- розвитку понять;
- історизму;
- політехнізму.

Принцип науковості полягає у висвітленні доступною мірою в змісті навчальної дисципліни основних напрямів розвитку наукових знань, теоретичного рівня науки. Цей принцип посідає чільне місце у визначенні змісту курсів при підготовці студентів вищих навчальних закладів. Так, явище радіоактивності було відкрито Антуаном Анрі Беккерелем у 1896 році та підтверджене у працях П'єра Кюрі і Марії Склодовської-Кюрі двома роками пізніше. За внесок у розвиток науки подружжю Кюрі у 1903 році було присуджено Нобелівську премію. Це відкриття було революційним у науці кінця XIX — початку XX століття, а навчальні видання, що з ним ознайолювали — новаторськими. У підручнику С. Реформатського «Элементарные сведения по химии» міститься цілий розділ «Радиоактивность», у якому ґрунтовно висвітлюється історія відкриття та суть цього явища [8, с. 68-78].

Дослідження педагогічної спадщини С. Реформатського виявили, що використання принципу наочності у навчанні хімії учений реалізував, перш за все, у формі лекційного демонстраційного експерименту та студентського навчального і науково-дослідного експерименту. За їх допомогою педагог встановлював правильне співвідношення наукових фактів і узагальнень, що сприяло свідомому засвоєнню знань про основні хімічні явища і способи пізнання об'єктивності світу, формував науковий світогляд студентів. Це доводять численні спогади його учнів та колег, аналіз підручників ученого.

Навчально-педагогічне значення демонстраційного експерименту у реалізації принципу наочності в навчанні хімії С. Реформатський розглядав творчо і комплексно: хімічний демонстраційний експеримент сприяє розумінню студентами програмного матеріалу; активізації процесів мислення та підвищенню ефективності навчання; формуванню природничо-наукової картини світу. Водночас під час демонстрування студенти наочно ознайолювалися з технікою хімічного експерименту, з правилами поводження з хімічними реактивами і матеріалами, хімічним посудом, приладами.

На думку С. Реформатського, досліди мають бути насамперед чітко і логічно пов'язані з темою лекції чи лабораторного заняття і виступати органічною частиною заняття в цілому, наочними, нетривалими (у разі їх використання на лекціях), бездоганними щодо техніки їх виконання.

Відомо, що теорія відіграє випереджувальну роль у навчанні. Тому перед авторами підручників завжди поставала проблема розміщення теоретичного і фактичного матеріалу у змісті навчальної дисципліни, аби теорія не вивчалась догматично, а слугувала поясненню і узагальненню фактів, усвідомленому здобуванню знань. Так, у підручнику С. Реформатського «Элементарные сведения по химии» [8] вивчення періодичного закону Д. Менделєєва пропонується наприкінці курсу на основі здобутих студентами знань про фізичні та хімічні явища, склад та будову молекул неорганічних речовин, їх класифікацію та властивості. Така побудова курсу сприяє усвідомленому засвоєнню одного з найважливіших законів хімії.

На відміну від цього, одну з провідних теорій органічної хімії — теорію будови органічних сполук — С. Реформатський пропонує вивчати на початку курсу. У підручнику «Начальный курс органической химии» читаємо: «Учение о взаимном соотношении атомов в частице носит название теории строения органических соединений. Она явилась около 65 лет тому назад. Основателями ее были: англичанин Купер, немцы Кекуле и Эрленмейер и наш соотечественник Бутлеров» [7, с. 21]. Далі на основі вчення про валентність автор знайомить читачів з основними положеннями теорії, правилами

написання структурних формул сполук, зі складністю та різноманітністю органічних речовин, їх класифікацією та властивостями.

Ще відомі вчені К. Тімірязєв, І. Мічурін, а також їх послідовники показали, яких успіхів можна досягти, знаючи закони розвитку і вміючи їх застосовувати в конкретних умовах. Відомий Д. Менделєєв відкрив закон розвитку в неорганічному світі й озброїв хіміків для успішної дослідницької роботи. Відкриття радіоактивності, трансуранових та інших штучно добутих елементів — яскраві приклади цього. Вчення про розвиток у неорганічному світі повною мірою відображено у підручниках з хімії С. Реформатського, як і вчення про взаємозв'язок речовин і явищ.

Наприклад, підручник С. Реформатського «Элементарные сведения по химии» побудований у такий спосіб, що дає змогу набути нових знань, усвідомлюючи провідні ідеї й окремі положення, важливі у пізнавальному і світоглядному відношенні, а саме:

- залежність властивостей неорганічних речовин від будови і зумовленість застосування їх властивостей;
- рух пізнання до дедалі глибшої суті і зумовленість перетворення речовин дією законів природи;
- розвиток хімії під впливом вимог науково-технічного прогресу;
- зростання ролі хімії у створенні нових матеріалів, у вирішенні сировинної, енергетичної, продовольчої, екологічної проблеми.

Принцип розвитку понять чітко простежується, наприклад, у підручнику «Элементарные сведения по химии» [8]. С. Реформатський, описуючи поняття про хімічну реакцію, рекомендує вивчати його поетапно. Спочатку тільки за однією ознакою — перетворення одних речовин в інші, що відрізняє хімічні реакції від механічних змін та інших фізичних явищ. Потім іде ознайомлення ще з двома ознаками:

- 1) зміною внутрішньої енергії в системі;
- 2) певними відношеннями між масами реагуючих речовин.

Наступний етап у розвитку поняття про хімічні реакції — розгляд їх на основі атомно-молекулярної й електронної теорій.

За С. Реформатським, спочатку формування науково-хімічних понять іде на основі розгляду предметів і процесів із зовнішнього боку без теоретичного пояснення. Потім матеріал програми поглиблює знання про суть вивчуваних об'єктів на основі атомно-молекулярної теорії, потім електронної, включаючи теорію електролітичної дисоціації.

Принцип історизму та діалектичного розвитку логічно й історично пов'язує етапи і послідовність формування фактів і явищ, теоретичних положень у певну закономірну наукову систему. Він полягає не у вивченні історії розвитку дисципліни, а у створенні умов, які сприяють здобуванню студентами знань у реальних умовах шляхом розуміння того, як у процесі розвитку окремі факти перетворюються на теорії. Цей принцип аналізує зв'язок минулого, сучасності і майбутнього. Наприклад, пошук шляхів систематизації хімічних елементів привів Д. Менделєєва до відкриття періодичного закону. Численні проблеми, пов'язані з поясненням взаємного впливу атомів у молекулах органічних речовин на основі електронної будови, також є відображенням питань, що виникали в історії розвитку органічної хімії. Ці питання повною мірою висвітлені у підручниках С. Реформатського.

У змісті навчання хімії велику увагу професор приділяв вивченню основ хімічних виробництв. Проте, як стверджував С. Реформатський, у кожному виробництві не все треба вивчати, а тільки розкривати його наукові основи, звертати увагу на те, що є типовим для хімічного виробництва, та за яких умов здійснюються хімічні реакції. Це і буде, на думку професора, розкриття в змісті хімії політехнічної освіти.

Реалізація принципу політехнізму у тісному поєднанні з історичним підходом до побудови курсів хімічних дисциплін у працях С. Реформатського знайшли прояв у вивченні виробництв не тільки у науково-технічному плані, а й таких, що розвиваються у конкретному суспільстві в певних соціальних та політичних умовах.

Наприкінці XIX-початку XX століття основними організаційними формами навчання хімії в університетах виступали лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів, які з успіхом використовував у своїй роботі С. Реформатський.

Під час своєї плідної педагогічної праці у Київському університеті Святого Володимира, Київського політехнічного інституту, Київському медичному інституті та Київському фармацевтичному училищі С. Реформатський удосконалював якість навчання, формував стійкий інтерес до предмета, забезпечував проведення всіх передбачених програмою лабораторних дослідів і практичних занять, організовував практичні заняття, формував уміння і навички поводитись з хімічним посудом і реактивами.

Значне місце у навчальному процесі педагога займали лекції, семінарські заняття, різноманітні за формою проведення. При проведенні лекцій, практичних він використовував засоби навчання і виховання в комплексі, включаючи технічні засоби.

Аналізуючи праці вченого, виявлено наступне: у лекційних курсах розкриваються основні теми розділів з хімічних предметів без обтяжливих деталей, наводяться методичні вказівки для самостійного опрацювання. Лекція супроводжується дослідями і демонстраціями. Після прослуховування лекцій і занесення в свій лекційний журнал отриманих від лектора важливих вказівок, студент опрацьовував розділ вдома самостійно за підручником, розв'язуючи при цьому відповідні задачі, що є в підручнику після кожного розділу. У запитаннях містився основний зміст того, що обов'язково мав засвоїти кожний студент. С. Реформатський вважав, що лекції, які є обов'язковою складовою навчального процесу повинні розкривати історію становлення курсу хімії, аби краще розуміти розвиток самої науки, а відтак здобувати ґрунтовні знання.

Розробляючи лабораторні та практичні заняття, вчений намагався розвивати у студентів спостережливість, активне сприйняття, осмислення і засвоєння матеріалу, активізувати пізнавальну діяльність молоді, розвиваючи при цьому інтерес до навчального матеріалу, використовувати на практиці засвоєний матеріал і розуміти, що хімічна наука тісно пов'язана з життям та навколишнім світом. На лабораторних заняттях студент мав спочатку вдуматись — що і для чого він буде виконувати за певний відрізок часу і лише тоді виконувати все, що відповідає меті завдання. Студент має записати в свій журнал коротке резюме розділу і відмітити всі незрозумілі для нього місця у вигляді запитань. Після того, як дослід проведений, він має в своєму робочому журналі коротко описати дослід і його результат. Запис усіх реакцій у йонному вигляді із позначенням зарядів має бути обов'язковим.

Такі ж принципи реалізуються у збірнику С. Реформатського «Определение молекулярных весов на основании теории Вант-Гоффа // Сборник работ лаборатории органической химии университета имени Святого Владимира» [6]. Праця ґрунтується на використанні різних способів пізнавальної діяльності студентів під час оволодіння знаннями, уміннями і навичками. Також у цьому збірнику передбачено тематичний контроль, пов'язаний із перевіркою рівня знань, умінь та навичок студентів у межах певного розділу чи великої теми.

У програмах навчальних дисциплін Сергій Миколайович планував лабораторні і практичні заняття з урахуванням їх головної мети — формування професійних і практичних навичок, надаючи змогу в умовах колективної навчальної роботи кожному студентові оволодіти навчальним матеріалом по-своєму, зважаючи на рівень розвитку, знань і вмінь, пізнавальної та практичної самостійності, волі та працездатності.

Висновок. У науково-педагогічних працях С. Реформатського поступово формувалися загальнотеоретичні основи методики хімії як напряму педагогічної науки, що наприкінці XIX — на початку XX століття набувала широкого впровадження.

Література:

1. Буринська Н.М. Методика викладання хімії. Теор. основи / Н.М. Буринська. — К.: — Вища шк., 1987. — 225 с.

2. Войтенко З.В., Корнілов М.Ю., Сунцова І.П., Ягупольська Л.Н., Ягупольський Л.М. Видатні імена в історії хімічної науки в Україні: С.М. Реформатський та його знаменита реакція. Навчальний посібник для хімічних факультетів вищих навчальних закладів. — К.: РВЦ «Київський університет», 1997, - 92 с.
3. Лукашова Н. Розвиток методики навчання хімії в Україні // Шлях освіти.—2006.— № 3.— С. 50-55.
4. Реформатский С.Н., Михайленко Я.И. Введение в химический анализ и таблицы качественного химического анализа. - К., 1904. - 47 с.
5. Реформатський С.Н. Определение молекулярных весов на основании теории Вант-Гоффа// Сборник работ лаборатории органической химии университета имени св. Владимира. /С.Н.Реформатский - К. 1907. — 47 с.
6. Реформатский С.Н. Элементарные сведения по химии. - Изд. 2-е. - К., 1929. - 120 с.
7. Реформатский С.Н. Начальный курс органической химии. // Пятнадцатое издание. Государственное издательство. Москва-Ленинград. 1926 г. С-547.
8. Реформатский С.Н. Элементарные сведения по химии/С.Н.Реформатский — К.: Издательство Сорабкоп, 1924. — 87 с.
9. Центральний державний історичний архів України., м. Київ, Ф.№707. 1912. Реформатський С.Н - оп. 80, Спр.405. «Именной указатель профессорско-преподавательского состава Киевского университета фонда 707, Управления Киевского учебного округа». На 16 листах.
10. Чернобыльская Г.М. Методика обучения химии в средней школе: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. — 336 с.

У статті розкривається внесок видатного вченого С. Реформатського у формування основ методики хімічної освіти кінця ХІХ — початку ХХ століття. Аналізуються науково-методичні досягнення С. Реформатського у галузі хімії, що набули широкого впровадження для сучасної вищої освіти.

Ключові слова: С. Реформатський, форма навчання, методологія хімічної освіти, принципи: наочності, науковості, розвиток понять, історизму, міцності знань.

В статье раскрывается вклад выдающегося ученого С. Реформатского в формировании основ методики химического образования конца ХІХ — начала ХХ века. Анализируются научно-методические достижения С. Реформатского в отрасли химии, которые приобрели широкое внедрение для современного высшего образования.

Ключевые слова: С. Реформатський, форма обучения, методология химического образования, принципы: наглядности, научности, развитие понятий, историзма, прочности знаний.

The contribution of the outstanding scientist S. Reformatsky into the formation of the foundations of chemical education methodology in late 19-th and early 20-th centuries is revealed. Reformatsky's scientific and methodological achievements in the field of chemistry which have been widely implemented into the contemporary higher education are analyzed.

Key words: S. Reformatsky, mode of study, chemical education methodology, principle of visual methods, principle of scientific approach, development of understanding, historical method, sound knowledge.