

Кривов'яз О.О.

інженер 1 категорії,

Ужгородський національний університет

**ВПЛИВ ІДЕЙ О.М. БУТЛЕРОВА ЩОДО ХІМІЧНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПОГЛЯДІВ
О.І. АСТАХОВА**

У статті висвітлено вплив наукових праць О.М. Бутлерова на формування педагогічних поглядів О.І. Астахова щодо методики та техніки хімічного експерименту.

The influence of A.M. Butlerov scientific works on formation of O.I. Astakhov pedagogical views concerning techniques and methodic of chemical experiment had been shown in article.

Згідно концепції загальної середньої освіти відбувається оновлення змісту, форм та методів викладання хімії у школі з урахуванням надбань психолого-педагогічних, хімічних та інших природничих наук. Домінантою навчально-виховного процесу стає поглиблення зв'язку теорії та практики, науки з життям. Саме тому постає питання про висвітлення педагогічної та наукової спадщини видатних вітчизняних та зарубіжних вчених-хіміків.

У праці [22] висвітлено значення робіт О.М. Бутлерова для розвитку методики викладання хімії в школі. Праці російського вченого вплинули на становлення педагогічних поглядів О.І. Астахова, який зробив значний внесок у розвиток шкільного хімічного експерименту в Україні. Але на даний час існує обмежена кількість публікацій, що стосуються педагогічних праць О.І. Астахова [17–19; 21].

Мета даної статті – висвітлення впливу наукових праць О.М. Бутлерова на формування педагогічних поглядів О.І. Астахова щодо методики та техніки хімічного експерименту.

Наукова діяльність О.М. Бутлерова сприяла інтенсивному розвитку хімії в Росії у другій половині XIX століття. Його найважливішим досягненням було відкриття теорії хімічної будови органічних сполук, про що вперше повідомлено у 1861 р. в доповіді «Про хімічну будову речовини», в якій також показано недосконалість існуючих на той час теорій у хімії [14, 68]. Сучасне трактування цього відкриття було наведено в підручнику «Вступ до повного вивчення органічної хімії» (1864) [13]. Значення праці О.М. Бутлерова визнали відразу [16, 61]. Доречно згадати про те, що в поточному році виповнюється 145 років з часу виходу у світ цієї праці. Експериментальним підтвердженням правильності теорії є синтез одного з представників нового на той час класу сполук – третинних спиртів (триметилкарбінолу) [12, 48], [14, 258].

У свій час О.І. Астахов дуже позитивно сприйняв наукові погляди О.М. Бутлерова і у своїх підручниках часто використовував теоретичну та експериментальну спадщину великого російського вченого. Працю [13] він назвав першою у світі, де органічна хімія послідовно викладена з точки зору теорії хімічної будови, вважав цей підручник блискучим дидактичним перетворенням глибоких матеріалістичних наукових ідей у педагогічну практику [2, 119], [11, 111]. Ця книга відіграла важливу роль у подальшому розвитку світової хімії, оскільки передові ідеї теорії були використані в закордонних підручниках, а в Росії ця книга стала «материнським підручником». Подальше своє відображення теорія хімічної будови знайшла у підручниках П.П. Алексеєва «Лекції з органічної хімії» (1868), «Органічна хімія» (1877, 1880, 1884), «Методи перетворення органічних сполук» (1869), С.М. Реформатського «Початковий курс органічної хімії» [2, 120]. О.І. Астахов також заперечує позицію англійця Ф.Дж. Мура стосовно того, що співавторами відкриття є А.С. Купер, Ф.А. Кекуле та К.Е. Ерленмейер і настоює на тому, що саме О.М. Бутлеров є головним творцем теорії [12, 47], [20, 59].

Серед великої кількості праць зосередимо увагу на тих, що знайшли своє застосування в підручниках О.І. Астахова. У нього, як і в О.М. Бутлерова, помічаємо дуже багато схожих підходів до організації хімічних експериментів в лабораторії. Вченим-методистом було розроблено основні вимоги щодо організації та техніки проведення демонстрацій на уроках та лабораторних роботах з хімії [1, 7], [9, 14], а також подано рекомендації щодо організації лабораторії в школі. Наприклад, було обґрунтовано доцільність проведення занять для набуття певних практичних навичок у роботі зі склом [1, 22], [8, 32], [16, 78].

Зі слів О.І. Астахова, на особливу увагу заслуговує методика проведення

хімічних експериментів О.М. Бутлеровим. Цей видатний російський вчений не тільки особисто керував студентами у лабораторії [3, 150], а й вміло сприяв вдосконаленню техніки і методики проведення хімічного експерименту у них. Астахов зазначав, що приклад вчителя був наймогутнішим засобом прищеплення знань, оскільки всі стежили за кожним кроком роботи О.М. Бутлерова, спостерігаючи його прийоми. Робота в лабораторії проводилася для втягнення студентів у сферу наукових інтересів керівника, а також як засіб формування демократичних відносин. Під час занять викладач завжди допомагав цінними порадами і ніколи не робив таємниць із своїх досліджень [15, 65], [16, 50]. Від студентів вимагав ґрунтовної теоретичної підготовки (ознайомлення із законами, розуміння хімічних реакцій) і розумів, що основне завдання хімічного експерименту полягає у розробленні практичних знань і навичок, без чого вивчення хімії неможливе.

Для роботи в лабораторії О.М. Бутлеров самостійно розробив проект демонстраційного столу зі скляною витяжною шафою, а крім синтезів відомих органічних препаратів проводив одержання нових сполук, які потім якісно та кількісно аналізував у спеціальній аналітичній лабораторії [16, 87].

Велику увагу під час досліджень у лабораторії О.І. Астахов, як і О.М. Бутлеров, надавав безпеці хімічних експериментів: наявності захисного екрану, віддаленості установки від найближчого робочого столу, працюючій витяжній шафі [9, 15]. Через часту нестачу коштів О.М. Бутлеров розробив методи роботи з мікрокількостями речовин та самостійно створив прилади для такої роботи. Нині такий підхід має значне поширення у лабораторній практиці, що неодноразово відображалось у підручниках з хімічного експерименту.

Стосовно систематичності занять хімічними експериментами, то О.М. Бутлеров радив займатися не менше чотирьох разів на тиждень [15, 376]. Він також наголошував на їхній важливій ролі в ефективному засвоєнні матеріалу, особливо, якщо досліди ефектні [4, 21]. Погоджувався з цією думкою і О.І. Астахов, який вважав, що систематичне використання хімічного експерименту виховує в учнів важливі риси дослідницького характеру, а саме: підготовка необхідного посуду, приладів, реактивів, нотування найважливіших спостережень до щоденника, формулювання висновків тощо [4, 20]. Поряд із тим вчений-методист зауважував, що досліди, які планує провести вчитель на уроці мають відповідати темі заняття і були логічно пов'язані з нею, а їхня кількість не повинна стомлювати учнів [4, 21].

О.І. Астахов пропонував певну послідовність викладу матеріалу з вивчення наукової діяльності цього російського вченого на уроках хімії у

середній школі. Спочатку учням наголошують, що О.М. Бутлеров – експериментатор, який збагатив хімію відомими науковими дослідженнями, геніальний вчений, талановитий педагог [11, 108]. У процесі вивчення теорії хімічної будови учні дізнаються, що це відкриття зробив О.М. Бутлеров. Потім, у відповідних місцях курсу, його характеризують як видатного практика.

Наприклад, у процесі вивчення теми «Альдегіди» О.І. Астахов рекомендував демонструвати реакцію «срібного дзеркала», де використовується водний розчин формальдегіду – формалін [1, 134], [9, 176]. Цю сполуку вперше одержав та ідентифікував О.М. Бутлеров, а також встановив, що вона здатна полімеризуватися, утворювати з амоніаком уротропін, а з вапняною водою – складну цукроподібну сполуку (метиленітан), про що було повідомлено у 1873 р. в доповіді «Про полімеризацію вуглеводнів етиленового ряду та про перетворення етилену у етильний алкоголь» [14, 284]. Також варто згадати, що взаємодією формальдегіду з амоніаком російський вчений вперше одержав уротропін [16, 10] – препарат, який знайшов широке застосування в медицині.

Під час вивчення промислового методу одержання формальдегіду О.І. Астахов в якості демонстраційного експерименту використав його одержання окисненням природного газу [6, 43]. Для популяризації хімічних знань серед учнів вчений-методист розробив цікаві досліди з використанням уротропіну як інгібітора (інгібіторна хлоридна кислота) [7, 51] та формаліну (металеве дзеркало) [5, 50].

Відкриття полімеризації формальдегіду, етену, вінілу хлористого, ізобутану та стирену відіграло велику роль у хімії високомолекулярних сполук. Так, у процесі вивчення теми «Полімеризація» О.І. Астахов пропонував демонстраційні досліди з поліетиленом [10, 8], полівінілхлоридом [10, 12], де досліджуються їхні фізико-хімічні властивості (відношення до температури топлення та органічних розчинників). Поряд з цим, вченим запропоновано експерименти з термічного розкладу каучуку для визначення його складу, що проводив і О.М. Бутлеров, вивчаючи процеси полімеризації формальдегіду, дивінілу та ізобутену [1, 130].

Як приклад, у темі «Ненасичені вуглеводні» є можливість закріпити уявлення учнів про структурні формули шляхом пояснення відомого досліду з одержання етену реакцією йодистого метилу з купрумом. Учитель також пояснює учням, що процеси полімеризації ненасичених вуглеводнів, вперше вивчені О.М. Бутлеровим, лягли в основу сучасної промисловості синтетичного каучуку, пластмас.

Вивчаючи хімічні властивості спиртів, акцент робиться на тому, що О.М. Бутлеровим вперше синтетично одержано етиловий спирт шляхом приєднання води до етену. Розроблено промислову методику його добування, наголошено на важливому значенні цього продукту в промисловому синтезі та хімічній лабораторії [14, 536].

Ознайомлюючи учнів з темою «Вуглеводи» вчитель підкреслює, що саме синтез цукристої речовини, остаточно позбавляє органічну хімію від ідеалістичних уявлень про так звану «життєву силу» [11, 109], [12, 46].

Згідно сучасної програми з хімії для середньої школи біографія О.М. Бутлерова подається на уроці на початку розгляду теми «Органічні речовини». Але учням ще невідомі факти, які б дали їм можливість зрозуміти велике значення численних експериментальних праць, виконаних видатним ученим. Отже, з науковою спадщиною О.М. Бутлерова бажано ознайомлювати учнів упродовж вивчення усього курсу органічної хімії, даючи на його початку основні відомості з життя великого російського хіміка і повертаючись до його плідної діяльності протягом усього подальшого викладу відповідного матеріалу [11, 110].

Як чудовий педагог О.М. Бутлеров виховав цілу плеяду відомих на увесь світ науковців (В.В. Зайцев, В.В. Марковніков, О.Є. Фаворський, О.Є. Арбузов, С.М. Реформатський, С.В. Лебедєв, Д.П. Коновалов, І.О. Каблуков, Е.Е. Вагнер, Д.О. Чугаєв, М.М. Бекетов, Ф.М. Флавіцький та інші), а його наукові погляди та здобутки лягли в основу написання багатьох підручників із загальної та органічної хімії [12, 49].

Отже, наукові здобутки О.М. Бутлерова мали значний вплив на формування педагогічних поглядів О.І. Астахова щодо методики шкільного хімічного експерименту, а саме:

- застосування теорії хімічної будови органічних сполук у підручниках О.І. Астахова для пояснення будови та властивостей органічних сполук;
- хімічний експеримент є невід'ємною складовою під час навчання хімії у середніх та вищих навчальних закладах;
- чітка організація хімічної лабораторії, в якій обов'язково має бути газ, вода, витяжна шафа, стіл для робіт зі склом, демонстраційний стіл тощо;
- основними вимогами до демонстрації є попередня теоретична підготовка, безпека хімічного експерименту, наочність, висока техніка демонстрування;
- застосування в хімічному експерименті сполук, що були вперше одержані О.М. Бутлеровим;

У подальшому дослідження доцільно спрямувати на вивчення впливу

наукових праць інших зарубіжних та вітчизняних вчених-хіміків XIX–XX століття на формування педагогічних поглядів О.І. Астахова щодо методики та техніки хімічного експерименту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Астахов О.І. Демонстрації та лабораторні роботи з хімії: Методичний посібник для вчителів середніх шкіл. – К.: Рад. школа, 1949. – 183 с.
2. Астахов О.І. Про видатні російські підручники з хімії минулого сторіччя // Книга для читання з хімії. – К.: Рад. шк., 1959. – С. 117–123.
3. Астахов О.І. Про педагогічні погляди та методи викладання хімії видатних російських вчених-педагогів // Книга для читання з хімії. – К.: Рад. шк., 1959. – С. 145–153.
4. Астахов О.І. Застосування основних принципів дидактики в процесі навчання хімії // Викладання хімії в школі. – К.: Рад. шк., 1969. – Вип. 5. – С. 13–37.
5. Астахов О.І. Цікаві роботи з хімії. – К.: Рад. шк., 1980. – 77 с.
6. Астахов О.І., Драгунський Ю.А., Дробочський А.С., Сомін Л.Ю. Позакласні практичні заняття з хімії. – К.: Рад. шк., 1966. – 139 с.
7. Астахов О.І., Зотов В.І. Цікава хімія. – К.: Молодь, 1954. – 139 с.
8. Астахов О.І., Зотов В.І., Русько О.М. Практичні роботи та вправи з загальної хімії: Учбовий посібник для вищих закладів УРСР. (за редакцією Ю.К. Делімарського). – К.: Рад. шк., 1954. – 364 с.
9. Астахов О.І., Ніколаєва Г.М. Методика і техніка хімічного експерименту в середній школі: Посібник для вчителів. – К.: Рад. шк., 1965. – 235 с.
10. Астахов О.І., Севрук Т.П. Методика вивчення на уроках хімії синтетичних полімерів. Демонстрації та практичні спроби. Методичний посібник для вчителів хімії. – К.: Рад. шк., 1963. – 84 с.
11. Астахов О.І., Раскін С.Я. Олександр Михайлович Бутлеров // Книга для читання з хімії. – К.: Рад. шк., 1959. – С. 108–112.
12. Астахов О.І., Русько О.М. Видатні вітчизняні хіміки. Лекція для студентів-заочників природничих факультетів педагогічних інститутів та природничо-географічних відділів учительських інститутів. – К. – Харків.: Рад. шк., 1950. – 79 с.
13. Бутлеров А.М. Введение к полному изучению органической химиию – Казань: П.И. Фан-дер-Флит, 1864. – 148 с.
14. Бутлеров А.М. Сочинения. Теоретические и экспериментальные работы по химии. – М.: Академия наук СССР, 1953. – 639 с.
15. Бутлеров А.М. Научная и педагогическая деятельность // Сборник документов. – М.: Академия наук СССР, 1961. – 416 с.
16. Бутлеров А.М. По материалам современников. – М.: Наука, 1978. – 110 с.
17. Грабовий А.К. Розвиток хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах: історичний аспект, методичні проблеми // Рідна школа. – 2007. – № 6. – С. 65–67.

18. Кривов'яз О.О. Реалізація принципів науковості та доступності у шкільному хімічному експерименті в педагогічній спадщині О.І. Астахова // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка, соціальна робота. – 2008. – Вип. 14. – С. 86–87.
19. Кривов'яз О.О. Елементи інтерактивного навчання під час проведення лабораторних робіт з хімії у педагогічних поглядах О.І. Астахова // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – Умань: «Софія», 2008. – Вип. 27. – С. 129–134.
20. Русько О.М., Астахов О.І. Про висвітлення в підручниках загальної хімії ролі вітчизняних вчених // Рад. шк. – 1948. – № 5. – С. 58–62.
21. Хто є хто: Довідник. Професори національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». – К.: Освіта, 1998. – 155 с.
22. Чертков И.Н. Значение работ А.М.Бутлерова для развития методики обучения химии // Химия в школе. – 2007. – № 9. – С. 13–15.