

УДК 37.091.4 Еліот Ч.В.:54(045)

С. Е. ЛЯТУРИНСЬКА

**МЕТОДИЧНА ТА ВИКЛАДАЦЬКА КАР'ЄРА Ч. В. ЕЛІОТА
В КОНТЕКСТІ ПОБУДОВИ ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ
НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ “ХІМІЯ”**

У статті досліджено методичний і викладацький шлях становлення Ч. В. Еліота – хіміка. Зазначено, що саме він просував та популяризував інноваційну модель навчання – лабораторну. Проаналізовано його передові підручники з хімії для студентів вищих навчальних закладів США, написані з метою надання студентам можливості розвивати практичні навички та вміння з навчальної дисципліни “Хімія”.

Ключові слова: педагог, інноваційна модель навчання, лабораторний метод, хімія.

Незважаючи на свою вагому роль в американській історії та науці, постать Чарльза Вільяма Еліота, відомого 22 президента Гарварду, належить до числа таких, що на теренах пострадянського простору зовсім не досліджувалась, але діяння якої широко відомі та змінили хід американської освітньої історії. Крім того, в українських і радянських словниках [1; 2] про нього згадують як про видатного освітянина, відомого своїми організаційними новаціями, а саме запровадженням елективного методу навчання. Щодо інноваційних педагогічних концептів Ч. В. Еліота у вищій освіті США, то матеріал зовсім не розкрито для ознайомлення українськими спеціалістами у сфері вищої педагогічної освіти. Саме тому ми спробуємо проаналізувати цей матеріал, що дасть змогу отримати більш повну й об'єктивну оцінку саме педагогічної спадщини цього непересічного науковця.

Мета статті – проаналізувати викладацьку й методичну реалізацію педагогічних концептів Ч. В. Еліота на прикладі навчальної дисципліни “Хімія”.

Чарльз Вільям Еліот – заслужений президент Гарвардського університету, розпочав свою видатну кар'єру як дослідник та викладач хімії. Звернення до історичних документів біографа Едварда Коттона у 1849 р. свідчить, що Еліот став першим студентом приватної хімічної лабораторії видатного хіміка Джосайя Кука [4, с. 46]. В ті часи Д. Кук проводив навчання на відміну від усталених традицій у 2 етапи: 1) підготовка теоретичної бази знань; 2) практична частина – проведення експериментів. При цьому професор Кук, не маючи змоги довести необхідність другого етапу керівним органам університету для забезпечення фінансування, мав за свій рахунок забезпечувати витратні матеріали, необхідні для проведення хімічних експериментів, що свідчить про вдале занурення Ч. Еліота до креативного наукового середовища від початку своєї кар'єри. Відсутність далекоглядності й підтримки органів управління університету на той час дратувала як самого професора Кука, так і його вірного учня – Ч. В. Еліота. За допомогою майбутнього президента вчені спорудили щось на кшталт хімічної лабораторії у підвалі університету, де й утілювали у життя хімічні експерименти. Сам Чарльз писав про ці події у

1894 р.: “Я був першим студентом, якого Кук прийняв до маленької лабораторії у підвалі університету. Саме в ній розпочалося поступове зростання у майбутньому двох потужних кафедр: хімічної та мінералогічної. Якість викладання на цих кафедрах слід характеризувати як елементарну, а всі недоліки, які супроводжували таке викладання, мали своє коріння в низькій можливості забезпечити лабораторну практику багатьом студентам, окрім “обраних” [16, с. 636]. Таким чином, важливість практичного втілення теоретичних знань була усвідомлена Еліотом на початку професійної кар’єри, але не була прийнятною для тодішніх авторитетів університету. Домінувала класична система навчання, коли головним методом було “зазубрювання” необхідного матеріалу, а розвиток самостійності мислення через практичну складову залишався поза межами педагогічного процесу.

Сумлінність і організаційно-педагогічну креативність Еліота-хіміка в опануванні хімічної науки засвідчує і відомий дослідник та письменник Е. Коттон: “Навіть під час літніх канікул Еліот супроводжував професора Кука на різні рудники та заводи з виплавки металу. Вчитель і студент дослідили широку територію, подорожуючи через Нову Англію та Нью-Йорк, Нову Шотландію, Нью-Брансуїк, Нью-Джерсі та Пенсильванію. Вони відвідували гірничу промисловість, ливарні заводи та топки, адже кінцевою метою була необхідність доповнити знання отримані з книг з гірництва, металургії та мінералогії практичними навичками” [4, с. 46]. Цей приклад наочно демонструє розуміння Ч. В. Еліотом зв’язку між освітою і виробництвом, адже він не нехтував жодною можливістю розширити та покращити рівень своїх практичних знань в обраній галузі навчання.

Проаналізувавши щорічні звіти президентів Гарварду до 1853 р., відзначено зміну настроїв щодо практичного курсу з хімії з негативного на позитивний і встановлено, що у 1853 р. практичної хімії вже навчалися всі 4 класи університету.

У цьому році Еліот закінчив університет і продовжив сумлінно вивчати хімію поряд з іншими предметами, а у 1856 р. він отримав ступінь магістра. Важливо наголосити, що його призначили асистентом з хімії одразу після здобуття ступеня. Він розпочав свою кар’єру хіміка-викладача, прочитавши першу половину курсу лекцій з хімії у Медичній школі, викладаючи хімію студентам університету й маленьким елективним класам. У січні 1861 р. Гарвардська Корпорація за сумлінні старання Еліота в науково-викладацькій сфері проголосувала за те, щоб Ч. В. Еліота підвищили, тож він став головною хімічної лабораторії Наукової школи Лоуренса. Це було дуже серйозним призначенням для такої молоді людини, але прагнення розвиватися та вдосконалюватися дало змогу його роботі в цій школі проходити з переконливим успіхом, що підтверджують свідчення Л. Ньюелла з Бостонського університету [16, с. 636].

У світлі таких подій, Ч. В. Еліот не відмовився від дослідницької складової своєї праці на користь повного присвячення себе викладацькій діяльності. Це підтверджують численні наукові статті, які він писав у спів-

авторстві із Френком Сторером, аналітичним хіміком-консультантом у Бостоні. Всі вони були зі сфери аналітичної хімії та з'явилися між 1860–1863 рр. Одним із визначних досліджень була робота на тему: “Домішки комерційного цинку зі спеціальними посиланнями на нерозчинний осад у розбавленій кислоті, сірці та миш'яку” [9]. За відгуками спеціаліста цієї галузі Л. Ньюела на дослідження Ч. В. Еліота [16, с. 636], ця робота стала моделлю щодо процедури та стилю дослідження наукової проблеми, а саме: проблема викладена стисло; посилання на літературу процитовані адекватно; аналітичні процеси описані точно та мають доповнення таблицями з результатами; гіпотези по експериментальним доказам опрацьовані; зроблений ретельний огляд робіт попередніх дослідників з цього питання. Серед інших відомих досліджень можна назвати такі: “Кількість свинця у срібних монетах” [10]; “Складність усунення останніх слідів вуглекислого кисню з великих мас повітря” [8]; “Про хромат хрому та аналогічні хромати” [11].

Важливо наголосити на тому, що Еліот залишався в науковій школі Лоуренса майже 2 роки, але у 1863 р., не отримавши посади Румфордського професорства, на яку претендував, без вагання залишив своє місце в Гарварді. Тепер перед ним відкривалися нові можливості, і він вирішив присвятити себе розширенню та поглибленню своїх знань у хімічній та освітній сферах, тож Еліот відправився до Європи [16]. Як зазначають його біографи, цей досвід допоміг йому поглибити свої знання не тільки з передових методів викладання й навчання в хімії, а й опанувати передові знання з управління університетом і з організації професійно-технічних училищ у різних країнах Європи.

Гарна репутація та постійна жага до саморозвитку не залишили надовго майбутнього освітнього лідера Гарварду без роботи, й у жовтні 1865 р. Ч. В. Еліот обійняв посаду головної хімічної лабораторії у Массачусетському технологічному інституті. Розпочавши роботу на своїй посаді, він по-перше, зіткнувся з проблемою поганого оснащення хімічної лабораторії інституту, а, по-друге, з повною відсутністю підручників для студентів.

Маючи за плечима досвід навчання за лабораторним методом під керівництвом професора Кука та подальші успішні результати такої освіти з хімії, Ч. Еліот вирішив популяризувати новітній метод і в стінах цього вишу, запровадивши його у навчання. Звісно, передовий метод вимагав і відповідних передових підручників. Тож, об'єднавши свої зусилля з Ф. Сторером, він написав 2 підручники: один – із загальної хімії “Посібник з неорганічної хімії” [7], інший – з якісного аналізу “Стисле керівництво з якісного хімічного аналізу” [6].

Розглянувши літературу з теми, ми виокремили дві причини того, що ці підручники на час свого виходу в світ стали дуже популярними: по-перше, це були перші підручники в своєму роді, опубліковані англійською [5]; по-друге, вони просуvalи новий і сучасний метод навчання – лабораторний, що відповідав вимогам часу.

Ч. В. Еліот вбачав метою свого посібника з якісного хімічного аналізу “сприяння навчанню хімії експериментальними та індуктивними мето-

дами” [6]. Книга надавала змогу студентам ознайомитися з головними фактами та принципами хімії через уважне використання своїх особистісних сприйнятливих здібностей. У передмові до своєї книги Еліот наголошував на тому, що дослідження хімії має “розвивати та дисциплінувати здібності студента до спостереження і що таке дослідження зазнає невдачі, якщо стає простою вправою запам’ятовування” [6]. Саме цей підручник надавав студентам змогу розвивати себе в цьому напрямі, адже лабораторний метод, на якому він ґрунтується, вимагає не тільки теоретичних знань, а й розвитку практичних навичок. Попередній досвід роботи Ч. В. Еліота за цим методом довів, що запам’ятовування наукових аксіом через практику та експеримент є більш глибоким та ефективним.

Дослідження засвідчило, що в підручнику надано багато детальних вказівок щодо проведення експериментів. Це зроблено з метою “дати студенту змогу побачити, відчути та доторкнутися до світу реальних експериментів” [6]. Встановлено, що цей посібник також буде корисним і для звичайного викладача, навіть якщо він не є професійним хіміком, для забезпечення наочної демонстрації головних фактів узагальнень науки для всього класу. Він був рекомендований професійним хімікам, тому що “зручно мати під рукою кілька сот детально описаних експериментів, що покривають сферу великого курсу лекцій з хімії” [6]. Цей посібник містить у собі вже існуючі твердження про факти та принципи в хімії, але вони подані в новій формі. Оригінальними в цій книзі є розташування завдань, метод і загальний стиль.

Такі дослідники, як М. Наклех, Дж. Полл та Е. Маліна, підтверджують незамінність цього підручника, наголошуючи, що він був “стандартним довідником декілька десятиліть” та філософія, яку автори несуть через нього, є “наріжним каменем викладання хімії в Американському, Європейському університеті та середніх школах і до сьогодні” [12, с. 70].

Наступними прихильниками роботи Еліота були В. Д. Майлз та Р. Ф. Гулд, які підкреслювали, що “обидва посібники були дуже популярними. Посібник з неорганічної хімії постійно допрацьовувався впродовж 50 років” [14, с. 462]. Це свідчить про те, що Ч. Еліот відповідально ставився до якості матеріалу для навчання, адже підручник завжди повинен відповідати вимогам навчального процесу та якісно вдосконалюватися.

Своє позитивне ставлення до підручника декларує і Р. Ніколз, який у своїй рецензії на нього пише: “Перше видання “Посібника з неорганічної хімії” мало дуже великий успіх. Ця книга особливо адаптована вимогам початківців у сфері хімічних технік і залишить їх, якщо не схильними продовжувати предмет вивчення до вищого рівня, то буде придатною для встановлення будівлі своєї хімічної освіти на твердій основі елементарного рівня знань” [3, с. 248]. Як ми бачимо, цей підручник надавав ретельну та якісну підготовку всім студентам, які бажали навчатися та розвиватися в хімічній сфері.

В іншій рецензії на “Посібник з неорганічної хімії” професор загальної хімії з Массачусетського технологічного інституту Вільям Р. Ніколз у передовому виданні “Хімічні новини та журнал промислової науки” так від-

гукується про цей підручник: “У книзі перед нами мало чому можна заперечити. Звичайні дослідження та застережні заходи, яких слід додержуватися при їх застосуванні, ретельно й чітко описані. Якщо студенти, які займаються за цим підручником, не стануть розсудливими, уважними хіміками, це вже буде їх провина” [17].

Гарна рецензія на посібник Ч. В. Еліота представлена в “Американському журналі науки та мистецтва”, де констатовано, що ця книга “робить дуже великий внесок у розширення вивчення хімії в цій країні. Існує відносно мало студентів, які можуть з легкістю опанувати хімію під системою навчання, яка зараз превалює. З одного боку, неможливо зробити стрімкий прогрес у здобутті фактів науки без знання правил і законів; з іншого – ці правила й закони не можуть міцно закарбуватися в пам’яті, якщо їх не продемонструвати як факти. Істинний метод викладання хімії лежить в імітації процесу, за допомогою якого була створена ця наука, і це, переважно, експеримент та індуктивний метод” [15, с. 420]. Тож автор цієї рецензії поділяє погляд Еліота щодо новітнього методу викладання хімічної науки – експериментального, адже, як він наголошує, теоретичне підґрунтя має бути підтверджене практичним застосуванням з метою кращого засвоєння матеріалу.

Узагальнюючи цю рецензію, ми бачимо, що автор виражає впевненість, що цей посібник адаптований під існуючий на той час перехідний стан науки. У ньому не відхиляються встановлені методи подання матеріалу, але ця книга подає експериментальне викладання предмету, до якого студенти були готові. Автор упевнений, що навчання через експериментальний має повинно забезпечити заснування нових лабораторій в американських вишах, а також надання можливості в практичних заняттях для набагато більшої кількості студентів, ніж тих, хто на той час уже був задіяний [15, с. 421].

Підбиваючи підсумок щодо цього інноваційного підручника, виокремимо той факт, що в ньому представлено близько 200 добре описаних і легких у виконанні експериментів, а витрати щодо матеріалу порівняно невеликі. Завдяки цьому підручнику студенти могли спокійно повторювати експериментальні завдання, але, звісно, під належним керівництвом. Такий метод викладання дисциплінував сприйнятливі здібності студентів та розкривав для них різноманітні методи дослідження, тим самим, набував усе більшої популярності в системі освіти США XIX ст.

Щодо іншого підручника Еліота та Сторера “Стисле керівництво з якісного хімічного аналізу”, то він також мав успіх на теренах США. Це підтверджують численні рецензії, в яких зазначено, що автори намагалися включити в це керівництво достатньо теорії та практики якісного аналізу й дати студентам чітке розуміння загальних принципів і методів. Мета полягала в тому, щоб надати стільки механічних деталей, скільки було необхідним для точного розуміння методів та отримання успішних результатів у проведенні справжніх експериментів. Сам Еліот визначав кінцеву мету свого посібника таким чином: “Посібник призначений задовольнити вимоги загального студента, для якого дослідження є головним чином цінним

як засіб ментальної дисципліни і як компактний приклад наукового методу розкриття правди” [6]. З’ясовано, що автори виражають упевненість у тому, що вони вмістили в цю книгу стільки неорганічного якісного аналізу, скільки необхідно для тренування інженеру, фізику або людині з ліберальною освітою. Також вони рекомендували вивчати цей підручник після “Посібника з неорганічної хімії”. Вони вважали його інструментом для полегшення надання ґрунтовних інструкцій у лабораторіях для класів з великою кількістю студентів.

Проаналізувавши цей підручник, було встановлено, що в книзі можна знайти 50 лабораторних вправ тривалістю 2 години кожна. Тож, як ми бачимо, Еліот, який завжди наголошував, що мистецтво хімії вивчають тільки в лабораторії з інструментами в руках, зробив усе можливе для втілення свого погляду у життя, забезпечивши студентів двома незамінними підручниками для полегшення проведення експериментів. На його думку, “це є достатнім, щоб студенти опанували предмет” [6].

На підтвердження успіху підручників Еліота вказує і Д. Кайзер, американський фізик й історик науки. Він писав: “Обидві книги набули поширення, стали джерелом інформації для викладання хімії в коледжі та пройшли багато перевидань. Лабораторна модель навчання дуже швидко стала стандартом, під який почали пристосовуватися програми інших коледжів” [13, с. 24].

Варто навести також відгук Е. Коттона: “Ці підручники були оригінальними та справили справжній переполох у сфері науки, адже вони рекомендували метод особистісного експериментування студентами замість попередніх ідей довірення правил та формул тільки пам’яті” [4, с. 66].

Висновки. Таким чином, Чарльз Еліот пройшов довгий шлях становлення до компетентного знавця хімії. Завдяки професору Куку та лабораторному методу навчання Еліот досяг висот, які дали йому змогу згодом написати не тільки численні передові наукові статті, а й підручники, що стали першими в своєму роді. У них він просував навчання хімії експериментальними та індуктивними методами, які зміг адаптувати під існуючий перехідний стан тогочасної науки. Вони настільки гарно зарекомендували себе на освітньому просторі США, що модель навчання, яку Еліот у них просував, стала стандартом, під який інші коледжі по всій країні згодом почали пристосовуватися, а сьогодні є найбільш поширеною у світовій практиці викладання природничих наук.

Список використаної літератури

1. Гончаренко С. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.
2. Педагогическая энциклопедия : в 4 т. / под. ред. И. А. Каирова, Ф. Н. Петрова. – Москва : Советская энциклопедия, А-Е. – 1964. – Т. 1.
3. A Compendious Manual of Qualitative Chemical Analysis / Charles W. Eliot and Frank H. Storer ; revised with the Cooperation of the Authors, by Wm. Ripley Nichols // The Popular Science Monthly. – 1872. – Vol. 2. – № 9. – 128 p.
4. Cotton E. H. The life of Charles W. Eliot / E.H. Cotton. – Boston : Small, Maynard & Company Publishers, 1926. – 423 p.

5. Davis T. L. Eliot and Storer: Pioneers in the laboratory teaching of chemistry / T. L. Davis // Journal of Chemical Education. – 1929. – Vol. 6. – P. 868–879.
6. Eliot C. W. A Compendious Manual of Qualitative Chemical Analysis / C. W. Eliot. – New York : D. Van Nostrand Co., 1869. – 204 p.
7. Eliot C. W. A Manual of Inorganic Chemistry: Arranged to Facilitate the Experimental Demonstration of the Facts and Principles of the Science / C. W. Eliot. – Boston : Printed for the Authors, 1867. – 640 p.
8. Eliot C. W. Difficulty of Removing the Last traces of Carbon Dioxide from large Quantities of Air / C. W. Eliot, F.H. Storer // Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. – 1860–1862. – Vol. 5. – 457 p.
9. Eliot C. W. On the Impurities of Commercial Zinc, with Special Reference to the Residue Insoluble in Dilute Acids, to Sulphur, and to Arsenic / C. W. Eliot, F. H. Storer // Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. NewSeries. – 1861. – Vol. 8. – № 1. – P. 57–96.
10. Eliot C. W. The amounts of Lead in Silver Coins / C. W. Eliot, F. H. Storer // Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. – 1860–1862. – Vol. 5. – 457 p.
11. Eliot C. W. On the Chromate of Chromium and Analogous Chromates / C. W. Eliot, F. H. Storer // Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. – 1860–1862. – Vol. 5. – 457 p.
12. Gilbert J. K. Chemical Education: Towards Research-based Practice / J. K. Gilbert, Onno de Jong, R. Justi, D. F. Treagust, J. H. van Driel. – SpringerScience & Business Media, 2003. – 430 p.
13. Kaiser David. Becoming MIT: Moments of Decision / D. Kaiser. – MIT Press, 2010. – 207 p.
14. Miles W. D. American chemists and chemical engineers / W. D. Miles, R.F. Gould. – American Chemical Society. – 1976. – Vol. 1. – 544 p.
15. Miscellaneous Bibliography // The American Journal of Science and Arts. Vol. XLIII. Nos. 127, 128, 129; January, March, May. 1867. – 445 p.
16. Newell Lyman C. Charles W Eliot – chemist / L. C. Newell // Industrial and engineer ingchemistry. – 1924. – Vol. 16. – № 6. – P. 636–637.
17. Nichols Wm. R. Notices of books / Wm. R. Nichols // Chemical News and Journal of Industrial Science. – 1873. – Vol. XXVIII. – 334 p.
18. Rudolph John L. Epistemology for the Masses: The Origins of “The Scientific Method” in American Schools / J. L. Rudolph // Histoly of Education Quarterly. – 2005. – Vol. 45. – № 3. – P. 348.

Стаття надійшла до редакції 07.02.2015.

Лятуринская С. Э. Методическая и преподавательская карьера Ч. У. Элиота в контексте построения инновационной модели обучения дисциплины “Химия”

В статье исследуется методический и преподавательский путь становления Ч. У. Элиота – химика. Указано, что именно он продвигал и популяризировал инновационную модель обучения – лабораторную. Проанализированы его передовые учебники по химии для студентов высших учебных заведений США, написанные с целью предоставления студентам возможности развивать практические навыки и умения по учебной дисциплине “Химия”.

Ключевые слова: педагог, инновационная модель обучения, лабораторный метод, химия.

Liaturynska S. C. W. Eliot’s Methodological and Teaching Career in the Context of Building the Innovative Model of Studyingthe Discipline “Chemistry”

The aim of this article is to outline the pedagogical concepts of C.W. Eliot, which became the new standard of qualitative higher education throughout the United States on the example of suchacademic subject as “Chemistry”.

From the literature analysis, it was determined that the future president of Harvard started his career as a chemist studying in the private laboratory of Josiah P. Cooke in Harvard. It was determined that the peculiarity of studying under the professor consisted of two stages: 1) theoretical part – learning theoretical material from books; 2) practical part – conducting experiments. The latter stage wasn't present in classical curriculum, so students lacked practical skills. Taking into consideration this point, C.W. Eliot decided to introduce the new innovative method of study- laboratory method in the Massachusetts Institute of Technology. Eliot came to a conclusion that a new method demanded new manuals. For this purpose he combined his efforts with Frank Storer and they wrote 2 books: 1. A Compendious Manual of Qualitative Chemical Analysis; 2. A Manual of Inorganic Chemistry, which had an effect of a bomb in this scientific field of study mainly for 2 reasons:

*–they were the first books on the subject written in English;
–they gave opportunity to acquire practical skills in Chemistry while conducting all the experiments.*

After analyzing multiple reviews and thoughts of such scientists as Wm. Ripley Nichols, E. H. Cotton, T. L. Davis, David Kaiser, W. D. Miles, John L. Rudolph on the manuals it was concluded that all these specialists gave positive responses on the contents of the new textbooks. It was concluded that Eliot's laboratory method of study very soon became the standard under which the curriculums of other universities were adjusted.

Key words: *teacher, innovative model of study, laboratory method, chemistry.*