

- перспективи розвитку»], (Харків, 8-10 квітня, 2005) / И.И.Бабин, Е.М.Бондаренко и др. – Министерство освіти і науки України, Харківський національний університет імені В.М.Каразіна. – Харків, 2005. – Т.1. – Ч.2. – С. 18-21.
- 4 Балл, Г.О. Гуманізація загальної та професійної освіти: суспільна актуальність і психолого-педагогічні орієнтири / Г.О. Балл // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І.А.Зязюна. – К.: Віпол, 2000. – С. 134-157.
 - 5 Дубасенюк, О.А. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності: монографія / О.А.Дубасенюк, Т.В.Семенюк, О.Є.Антонова. – Житомир, ЖДПУ, 2003. – 192 с.
 - 6 Пехота, О.М. Особистісно орієнтоване навчання: підготовка вчителя: монографія / О.М. Пехота, А.М. Старєва. – 2-е вид. доп. та перероб. – Миколаїв: Іліон, 2006. – 272 с.
 - 7 Побірченко, Н.С. Здоровотворні ідеї Василя Сухомлинського у валеологічному вихованні школярів / Н.С.Побірченко // Педагогіка і психологія. – 2003. – № 3-4. – С.17-24.
 - 8 Професійна освіта: словник: [навч. посібник; уклад. С.У.Гончаренко та ін.; за ред Н.Г.Ничкало] – К.: Вища школа, 2000. – 380 с.
 - 9 Прокопенко, І.Ф. Педагогічні технології: навчальний посібник / І.Ф. Прокопенко, В.І. Євдокимов. – Харків: Колегіум, 2005. – 224 с.
 - 10 Рибалко, Л.С. Методолого-теоретичні засади професійно-педагогічної самореалізації майбутнього вчителя (акмеологічний аспект): монографія / Л.С. Рибалко. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2007. – 443 с.
 - 11 Шкуркіна, В. Формування соціального здоров'я особистості в освітньому просторі / В.Шкуркіна // Шлях освіти. – 2005. – № 1. – С.15-19.

ПАНТУС Д.Є.,

доцент кафедри хімічної технології неорганічних речовин
Української інженерно-педагогічної академії,
кандидат технічних наук

УДК 54(076.1)

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИЧНИХ ВІДОМОСТЕЙ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ХІМІЇ

Проаналізовано доцільність використання історичних відомостей при викладанні хімічних дисциплін студентам різних навчальних закладів та наведено приклад застосування вказаного підходу при вивченні однієї з навчальних тем.

Ключові слова: хімія, історичні відомості, системний підхід, розвиток науки, наукові вчення.

Проанализирована целесообразность использования исторических сведений при преподавании химических дисциплин студентам разных учебных заведений и приведен пример применения указанного подхода при изучении одной из учебных тем.

Ключевые слова: химия, исторические сведения, системный подход, развитие науки, научные учения.

The usefulness of historical data in the teaching of chemical sciences to students of different educational institutions is analyzed and is an example of the application of this approach in the study of one of the training topics.

Keywords: chemistry, historical information, the system approach, the development of science, science teaching.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Історичні відомості займають важливе місце в курсах хімії, хоча б без короткого опису внеску М.В. Ломоносова, Д.І. Менделєєва, А.М. Бутлерова в становлення сучасної хімії. У курсі хімії викладач згадує, принаймні 30 імен учених, на честь яких названі закони, теорії, правила тощо. Напрошується питання, як же в умовах обмеженого часу вводити історичні знання в курс, наприклад, хімії?

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. В науковій роботі [1] визначено мету використання історичних відомостей у викладанні математики, розглянуті питання вибору форм і змісту залежно

від мети, відмічено можливості різних форм розкриття історико-математичного змісту. Вказаний підхід можна успішно використовувати під час викладання будь-якої дисципліни, зокрема, хімії. Але наведення прикладу історичного розвитку і формування однієї з тем навчального матеріалу було б, на наш погляд, не менш корисним.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Досліджувана дисципліна може бути побудована відповідно до історичного ходу розвитку науки і при навчанні повторюються всі етапи процесу її наближення до сучасного рівня. Не дивлячись на удавану приналежність показу студенту природної еволюції науки, її помилок і досягнень, для формування наукового типу

мислення, такий підхід при викладанні природничих наук не придатний. Він вимагає величезних витрат часу, змушує учня безупинно переглядати зміст раніше засвоєних понять і недостатньо повно характеризує сьогоденні зміст науки. У той же час розгляд суперечливого ходу формування теоретичних знань може служити джерелом численних проблемних ситуацій, що показують труднощі розвитку науки.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Використання історичних знань перспективне для вивчення програмного матеріалу. Суть цього прийому полягає в тому, що викладач дає студентам історичний огляд життя вченого й одночасно з обговоренням його наукових досягнень розглядає сучасний стан даної наукової проблеми. Цей прийом дозволяє будувати викладення матеріалу із залученням наукових проблем і створенням проблемних ситуацій.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. В якості прикладу можна привести використання історичного матеріалу при вивченні основ хімічної термодинаміки в курсі хімії. Після засвоєння основ будови речовини переходимо до хімічної термодинаміки і розповідаємо про найбільше узагальнення хімії XIX в., коли світ хімії і світ фізики мали чіткі межі. Хімія вивчала процеси, що супроводжувалися зміною молекулярної структури, у той час як фізика подібні зміни не спостерігала.

На початку XIX сторіччя, коли Деві розробляв класифікацію молекул неорганічних сполук, а Бергто – класифікацію молекул органічних сполук, вчені-фізики вивчали потоки теплоти, тобто термодинаміку.

Видатних успіхів у цій області досягли англійський фізик Джеймс Прескотт Джоуль (1818-1889) і німецькі фізики Юліус-Роберт Майер (1814-1878) і Герман Людвіг Фердинанд Гельмгольц (1821-1894). До 40-х років минулого сторіччя в результаті проведених ними робіт стало зрозуміло, що в процесі переходу однієї форми енергії в іншу енергія не створюється і не зникає. Цей принцип одержав назву закону збереження енергії, чи першого початку термодинаміки.

У своїх роботах французький фізик Нікола Леонар Саді Карно (1796-1832), англійський фізик Вільям Томсон, згодом лорд Кельвін (1824-1907), і німецький фізик Рудольф Джуліус Емануель Клаузіус (1822-1888) розвили механічну теорію теплоти. Було показано, що при самодовільному переході теплоти від точки з більш високою температурою до точки з більш низькою температурою робота здійснюється тільки у випадку істотної різниці температур, тому що

частина теплоти неминуче розсіюється в навколишнє середовище. Цей висновок можна узагальнити і поширити на будь-який вид енергії.

Природно, що такого роду відкриття не могли не вплинути на розвиток хімії. Адже в остаточному підсумку основними джерелами теплоти в XIX ст. (крім Сонця) були хімічні реакції: горіння дерева, вугілля і нафти. Хімікам було також відомо, що теплота виділяється і під час інших хімічних реакцій, наприклад, при нейтралізації кислот лугами, і що практично всі хімічні реакції супроводжуються тим чи іншим тепловим ефектом: виділенням теплоти (а іноді і світла) чи поглинанням теплоти (а іноді і світла).

У 1840 р. після опублікування робіт російського хіміка Германа Івановича Гесса (1802-1850) границя між світом фізики і хімії була зруйнована, і почалося співробітництво двох наук. Ретельно виміривши, дійсну кількість теплоти, яка виділяється в процесі хімічних реакцій між визначеними кількостями речовин, Гесс показав, що кількість теплоти, яка отримується (чи що поглинається) при переході від однієї речовини до іншої, завжди однакова і не залежить від того, за допомогою якої хімічної реакції чи скількома етапами здійснюється цей перехід. Завдяки цьому узагальненню (закон Гесса) іноді вважають засновником термохімії (теплохімії).

У 60-х роках минулого сторіччя Бергто, що вже завоював популярність як органік-синтетик, звернувся до термохімії. Він розробив методіку проведення хімічних реакцій у замкнених судинах, занурених у воду заданої температури. Визначивши температуру цієї води в кінці реакції, можна було визначити, яка кількість теплоти виділяється в ході даної реакції.

Використовуючи такий калориметр, Бергто ретельно вимірив кількість теплоти, що виділялася в результаті сотень різних хімічних реакцій. Подібні експерименти незалежно від Бергто провів також датський хімік Ханс Петер Юрген Юліус Томсен (1826-1909).

Бергто думав, що реакції, які супроводжуються виділенням теплоти, є мимовільними, у той час як реакції, які супроводжуються поглинанням теплоти, такими не є. Оскільки кожна реакція, у ході якої виділяється теплота, повинна супроводжуватися, якщо змусити її йти в зворотному напрямку, поглинанням теплоти, то будь-яка хімічна реакція йде мимовільно тільки в одному напрямку, і при цьому вона супроводжується виділенням теплоти.

Робота Уільямсона ознаменувала початок вивчення хімічної кінетики – області хімії, що вивчає швидкість хімічних реакцій. Уільямсон ясно показав, що самодовільний характер хімічної реакції в ряді випадків визначає не просте

виділення теплоти, а щось більше. Проводячи свої численні калориметричні виміри, Бертло і Томсен уже виявили це «щось більше», але, на жаль, питання залишилося невирішеним через те, що роботи Томсена були опубліковані малодоступною іншим вченим норвезькою мовою.

У 1863 р. норвезькі хіміки Като Максиміліан Гульдберг (1836-1902) і Петер Вааге (1833-1900) опублікували брошуру, в якій викладали свою точку зору на причини, що визначають напрямок перебігу самодовільних реакцій. Ці вчені повернулися до припущення, висловленому Бертло за півстоліття до цього. Бертло вважав, що напрямок реакції залежить від маси окремих речовин, які беруть участь у ній. Гульдберг і Вааге думали, що напрямок реакції визначається не просто масою окремих речовин, а скоріше масою окремих речовин, що приходиться на даний обсяг реагуючої суміші, іншими словами концентрацією речовин.

Припустимо, що речовини А і В можуть реагувати з утворенням речовин С і D, а речовини С і D можуть реагувати з утворенням речовин А і В: $A + B = C + D$.

Ця оборотна реакція досягає рівноваги за таких умов, коли в системі представлені всі чотири речовини: А, В, С і D. Положення рівноваги залежить від співвідношення швидкості реакцій речовин А і В (швидкість 1) і речовин С і D (швидкість 2).

З підвищенням концентрації речовини А чи В (чи того й іншого) швидкість 1 збільшується, а зі зменшенням концентрації знижується. Так само з ростом концентрації речовини С чи D (чи і С, і D) збільшується швидкість 2. Змінюючи швидкість 1 чи 2, можна змінити склад рівноважної суміші. Зі зміною концентрації кожної з речовин, що беруть участь у реакції, змінюється положення точки рівноваги.

Отже, якщо до суміші речовин, що знаходиться в стані рівноваги, додати (чи видалити з неї) один з компонентів, рівновага порушиться і точка рівноваги зміститься. Проте, Гульдбергу і Вааге вдалося знайти один немінливий компонент. Співвідношення добутоків концентрацій вихідних речовин (А і В) та продуктів реакції (С і D) у стані рівноваги залишається постійним, тобто $[C][D] / [A][B] = K$, де К – константа рівноваги хімічної реакції. Ця константа є характеристикою будь-якої конкретно взятої оборотної реакції при певній температурі.

Гіббс запровадив поняття вільна енергія (необхідність введення цього поняття було обумовлено тим, що вимірити зміну величини вільної енергії легше, ніж вимірити зміну ентропії). Будь-яка хімічна реакція супроводжується зміною вільної енергії системи.

Зміна тепломісткості строго відповідає зменшенню вільної енергії і збільшенню ентропії. Оскільки звичайно самодовільні реакції супроводжуються виділенням теплоти, то тепломісткість системи при протіканні таких реакцій зменшується. Однак у деяких, хоча і лічених випадках зміна вільної енергії і ентропії буває такою, що теплоємність системи збільшується, і тоді самодовільна реакція йде з поглинанням енергії.

Гіббс також показав, що зі зміною концентрації речовин, що утворюють цю систему, вільна енергія системи до деякої міри змінюється. Тому якщо вільна енергія, визначена при стандартних значеннях концентрацій, для А+В ненабагато відрізняється від вільної енергії С+D, то навіть невеликі зміни концентрації можуть привести до того, що вільна енергія А+В виявиться більша чи менша, ніж вільна енергія С+D. У такій системі напрямок реакції визначається співвідношенням концентрацій, але й у тому, і в іншому напрямку реакція піде самодовільно. Швидкість, з якою змінюється вільна енергія при зміні концентрації окремої речовини, називається хімічним потенціалом системи, і Гіббсу вдалося показати, що саме хімічний потенціал є «рушійною силою» хімічних реакцій. Хімічна реакція йде самодовільно від точки з високим хімічним потенціалом до точки з низьким хімічним потенціалом, подібно тому, як теплота самодовільно передається від точки з високою температурою до точки з низькою температурою.

Таким чином, Гіббс пояснив суть закону дії мас. Він показав, що в стані рівноваги сума хімічних потенціалів усіх компонентів суміші мінімальна. Якщо реакція починається із взаємодії А+В, то в міру утворення С+D вона йде вниз по «схилу пагорба хімічного потенціалу». Якщо реакція починається із взаємодії С+D, то в міру утворення А+В вона також йде вниз «по схилу пагорба». У стані рівноваги досягається нижня точка «енергетичної ями» між двома «пагорбами».

Гіббс застосував принципи термодинаміки при вивченні рівноваги між різними фазами (рідкої, твердої і газоподібної), що знаходяться в одній хімічній системі. Наприклад, вода як рідина і у вигляді пари (один компонент, дві фази) можуть існувати разом при різних температурах і тисках, але якщо температура задана, то тиск також визначений. Вода як рідина, водяна пара і лід (один компонент, три фази) можуть існувати всі разом тільки за умови однієї визначеної температури і тиску.

Гіббс розробив просте рівняння, правило фаз, що дозволяє передбачити характер зміни температури, тиску і концентрації різних

компонентів при різних сполученнях числа компонентів і фаз.

Роботи Гіббса, що відрізняються граничною докладністю і разючою добірністю, склали фундамент сучасної хімічної термодинаміки. Причому Гіббс зробив так багато, що послідовники, власне кажучи, лише розвивали його ідеї. Однак, про роботи Гіббса в Європі довідалися далеко не відразу. Справа в тому, що статті Гіббса були опубліковані в Працях Коннектикутської академії – виданні, зовсім не відомому провідним хімікам і фізикам світу.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших пошуків у даному напрямку. Цей короткий історичний огляд показує, яким важливим є для вченого багатобічний підхід до розгляду досліджуваного об'єкта і наскільки плідним виявляється залучення необхідного матеріалу з інших наук. У той же час аналіз творчості вченого ясно показує,

що всі його наукові інтереси були обумовлені науковим оточенням, що витали навколо ідеями і невирішеними проблемами.

Зрозуміло, весь викладений матеріал дати в одній лекції неможливо, але частково ввести історичні відомості в обговорювану теорію дуже корисно.

На наш погляд, найбільшу користь при навчанні дають історичні відомості, що показують багатосторонність вивчення і системність підходу. Це один із критеріїв добору історичного матеріалу і включення в зміст навчання.

Список джерел:

1. Малых А.Е., Пестерева В.Л. Использование исторических сведений в обучении математике // Ярославский педагогический вестник.– 2011. – № 3, Т. II. – С.60-64.

ПОГОРЕЛОВА Л.В.,

старший викладач кафедри хімічної технології неорганічних речовин
Української інженерно-педагогічної академії

УДК 378.147:641

ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ

Розглядаються інформаційно-комунікаційні технології навчання та місце евристичної діяльності в них під час вивчення харчових дисциплін. Проаналізована можливість і необхідність створення та широкого застосування евристичних навчальних комп'ютерних програм для майбутніх інженерів-педагогів.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, евристична діяльність, евристико-дидактичні конструкції, евристичні навчальні комп'ютерні програми, програма актуалізації знань, завдання-метод.

Рассматриваются информационно-коммуникационные технологии обучения и место эвристической деятельности в них при изучении пищевых дисциплин. Проанализирована возможность и необходимость создания и широкого применения эвристических обучающих компьютерных программ для будущих инженеров-педагогов.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, эвристическая деятельность, эвристико-дидактические конструкции, эвристические обучающие компьютерные программы, программа актуализации знаний, задача-метод.

We consider the information and communication technology training and a heuristic activity in them while studying food sciences. The possibility and necessity of the creation and widespread use of heuristic learning computer programs for future engineers and teachers are analyzed.

Keywords: *information and communication technologies, heuristic activity, heuristic and didactic design, heuristic learning computer programs, software updating knowledge, task-method.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання допомагає зробити більш науковими й доступними до сприйняття абстрактні технологічні об'єкти і методи, індивідуалізувати процес навчання, посилити розробку та впровадження евристичних прийомів навчання *Технології виробництва продукції ресторанного господарства (ТВЛРГ)*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в

яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. При досліджуванні психолого-педагогічних та методичних основ проблеми застосування комп'ютера як засобу навчання у вищій школі основні зусилля науковців були зосереджені на розкритті перспектив дослідження інформаційних технологій у навчанні, методичних та дидактичних проблем цього нововведення (Г.А. Атанов, В.П. Безпалько, В.Г. Болтянський, Г.С. Поспелов та ін.), обґрунтуванні психолого-педагогічних основ застосування інформаційних