

Диференційована плата за сміття спонукає мешканців індивідуальних будинків самих компостувати дворові відходи. До речі, в деяких населених пунктах, де дворові відходи складають значну частину потоку сміття, введена диференційована плата не за все сміття, а тільки за дворові відходи. Вивіз сміття оплачується звичайним зрівняльним способом, але для дворових відходів, листя, трави і т.п. громадяни мають купувати спеціальні мішки. Це, по-перше, спонукає громадян самих компостувати відходи, а по-друге, компостоване сміття, яке все-таки викидається, виявляється відокремленим від інших відходів, що полегшує організацію муніципального компостування.

Диференційована плата за сміття також стимулює скорочення відходів. Вона не тільки впливає на споживчу поведінку, але й спонукає до повторного використання речей – полагодити, продати або передати благодійній організації, замість того, щоб викинути. Іноді один з місцевих жителів безкоштовно приймає в своєму гаражі предмети, що були у вживанні, і потім продає їх за дуже низькими цінами. Здавати йому речі виявляється вигідніше, ніж викидати за гроші.

За даними деяких муніципалітетів, при введенні диференційованої плати кількість сміття лише за рахунок скорочення відходів зменшується на 18%.

Зниження обсягів сміття при введенні диференційованої плати може інтерпретуватися по-різному. Як вказують противники таких схем, зменшення обсягу сміття може бути викликано тим, що сміття в мішках щільніше утрамбовується. Ще гірше – плата за обсяг спонукає громадян скидати сміття нелегально, спалювати його в дворі і т.п.

Дійсно, виникає бажання нелегально позбавлятися від сміття. Хтось так і буде вчиняти. Тому дуже важливо, щоб введення плати за обсяг сміття супроводжувалося активним поширенням інформації про способи скорочення відходів, і громадянам надавалася можливість позбутися від частини сміття безкоштовно або за меншу плату. Тобто, важливо, щоб міська влада розглядали диференційовану плату не як окремо взятий спосіб покрити витрати на вивезення сміття, а як один з взаємозалежних інструментів вирішення "смітцевої проблеми".

Ще одним способом заохочення населення приймати участь у роздільному зборі сміття можуть стати штрафи за невідповідне поводження з відходами. У лютому 2010 року набув чинності закон, яким в Україні запроваджується обов'язковий роздільний збір побутових відходів («Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з відходами»). Документ передбачає цілу низку штрафів для громадян і чиновників за неналежне поводження з відходами. Порушення вимог щодо поводження з відходами під час їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізації, знешкодження, видалення або захоронення – тягне за собою накладення штрафу на громадян від двадцяти до вісімдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян і на посадових осіб, громадян - суб'єктів підприємницької діяльності – від п'ятдесяти до ста неоподатковуваних мінімумів доходів громадян[4].

Документом збільшені штрафні санкції з 17-51 грн. до 360-1700 грн. для посадових осіб і громадян. Штрафувати будуть за порушення правил, норм, законодавства у сфері благоустрою та поводження з відходами. Виписування штрафів – прерогатива інспекцій при виконкомах, інспекцій з екології, інспекцій з благоустрою, а також інспекцій з житлово-комунального господарства[4].

Це все сприятиме формуванню відповідального ставлення до проблеми засмічення і переоцінки внеску кожного у чистоту довкілля.

Дуже важливо починати зі свідомості громадськості, щоб люди усвідомили свою значимість у процесі очищення країни від твердих побутових відходів і доклали максимальних зусиль для поліпшення екологічної ситуації хоча б свого міста.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Муніципальна Програма поводження з відходами у м. Луцьку на 2006–2010 рр.
2. Моторін С. І. Загальний стан справ у сфері поводження з відходами в Україні. — К., 2001.
3. Національна Стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні. — Т.І.-К., 2004.-90 с.
4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у сфері поводження з відходами: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2010. - № 10. – Ст. 107.

УДК 378

**Мітрясова О. П. (Україна, Миколаїв)**

#### **МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ХІМІЇ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ**

У розвитку сучасної освіти формування системного наукового світогляду набуває особливої актуальності. «Сьогодні неможливо зрозуміти будь-якої проблеми, не співвідносячи її з тим, що відбувається у світі в цілому» – зазначено у публікаціях В.Кременя [4; 5, с. 3]. Нині у вищій школі, що орієнтована на дисциплінарне вивчення і модульну побудову курсів, важко сформувати в студентів цілісне уявлення про навколишній світ. Тільки у деяких провідних навчальних закладах університетського типу, де існують міцні наукові школи, фізико-математичні і гуманітарні факультети можна простежити реалізацію інтегративних процесів через різноманітні форми організації навчання.

Природничі дисципліни, зокрема хімічні, що вивчаються студентами-екологами мають свій світоглядний потенціал. Методологічні основи розвитку сучасного природознавства широко подано у публікаціях: В. І. Вернадського [1], С. У. Гончаренка [2], В. Р. Ільченко [3], В. С. Крисаченка [6], М.М.Мойсеєва [8–10], А. В. Степанюк [11], І. Т. Фролова [12] та ін.

Світоглядні питання, відомості про планетарні процеси мають закладати методологічну основу змісту природничих, зокрема хімічних курсів. У навчальних програмах, підручниках з хімії для вищої школи для студентів, які навчаються за екологічними напрямками світоглядні питання практично не висвітлюються або висвітлюються зовсім мало. Тому викладачі не завжди акцентують увагу студентів на світоглядних висновках з вивченого матеріалу. Спостерігається слабка орієнтація багатьох студентів у питаннях методологічного спрямування. Як правило, останні не розуміють найважливіші світоглядні закони хімії, не можуть відповісти на запитання, пов'язані з хімічною еволюцією, наприклад: “Чому основу живих систем складають елементи-органогени – Карбон, Гідроген, Оксиген, Нітроген, Фосфор, Сульфур?”; “Яка роль каталізу у виникненні органічних речовин?”; “Наведіть приклади процесів, що є підтвердженням саморегуляції організмів на молекулярному рівні” тощо.

Наша мета полягає у визначенні кола світоглядних питань хімічних дисциплін, які закладають методологічну основу природознавства, сприяють формуванню цілісного світорозуміння, оскільки саме світоглядні проблеми хімії передбачають залучення питань з багатьох галузей знань, тобто є синтезом вищого рівня інтеграції змісту навчання.

Вважаємо за доцільне визначити завдання, які варто розв'язувати під час організації навчання хімії студентів-екологів. По-перше, це пояснення з точки зору хімії різноманітних процесів, що відбуваються у природі; по-друге, формування у студентів переконань про можливість наукового пізнання; по-третє, ознайомлення з успіхами хімічної науки та хімічної промисловості, пов'язаними з розв'язанням сучасних проблем (енергетичної, сировинної, продовольчої тощо).

Синергетичні тенденції (а освітня система – це відкрита система) спонукають до глибшого усвідомлення студентами-екологами кола питань хімічних дисциплін, що сприяють формуванню інтегрованого типу пізнання. Інтегрований тип пізнання – це сприймання та відображення об'єкта пізнання як елемента системи, а сама система може бути розглянута як елемент системи більш високого порядку. Вважаємо, що до світоглядних питань хімії належать: питання історії хімічної науки, взаємовідносини її з іншими науками; питання про внесок хімії в світову науку і культуру; питання, пов'язані з хімічною еволюцією, виникненням і розвитком життя на Землі, процесами у живій природі, Всесвіті та ін.

Аналізуючи сучасні тенденції розвитку наукового знання, ми вважали за необхідне з'ясувати такі питання:

- виявити поняття сучасної хімії, яким приділяється недостатня увага і які мають певний методологічний потенціал на шляху формування у студентів наукового світогляду, хімічної картини світу тощо;
- з'ясувати питання, пов'язані з хімічною еволюцією речовин, що можуть бути розглянуті у змісті хімії;

Наукова картина світу залежно від ступеня узагальнення є синтезом знань у межах однієї науки, суміжних наук, усіх наук. Хімічна картина світу – це найвища форма систематизації хімічного знання, свого роду хімічний світогляд, узагальнений погляд хімічної науки на природу, що оточує людину, і на саму людину.

З точки зору хімічної науки, процес розвитку природи поділяється на дві гілки: перспективну і неперспективну. Перша з них проходить через органічну хімію, хімію біополімерів, біохімію і веде до молекулярної біології; друга – через розвиток мінеральної форми руху матерії до формування сучасної геологічної реальності. Наслідком еволюції речовини є виникнення хімічних сполук різної складності і перехід від хімічної форми руху матерії до біологічної.

Одна з найважливіших світоглядних проблем – проблема доцільності у живій природі – потребує вивчення таких понять, як саморегуляція, зворотний зв'язок у процесах метаболізму, підтримання гомеостазу. Явища саморегуляції можна пояснити на прикладі саморегуляції ферментативних реакцій завдяки зворотному зв'язку. Коли кінцевий продукт реакції накопичується у достатній кількості, він здатний гальмувати початкову ферментативну реакцію. При цьому працює принцип ле Шательє. Хімічна сутність процесів саморегуляції в живих системах полягає у послідовних реакціях гальмування – активування. Оскільки ферменти мають білкову природу, то ці реакції можуть бути пов'язані, наприклад, з амідно-імідольною таутомерією пептидних зв'язків ферментів. Амідно-імідольний, кето-енольний, кільчасто-ланцюговий види таутомерії наочно підтверджують подвійну реакційну здатність, поліфункціональність хімічних сполук, що входять до складу живих організмів.

Таким чином, розкриваючи у змісті курсів хімії питання хімічної еволюції, доцільно виокремлювати їх, оскільки вважаємо, що останні не тільки допомагають розширити кругозір студентів, збагачують їх цінними знаннями, але й є одним з етапів інтеграції природничих знань.

Зазначимо деякі світоглядні питання, що ми розкриваємо під час вивчення закономірностей перебігу хімічних процесів, зокрема кінетики та каталізу. Наприклад, у процесі розкриття особливостей каталітичних процесів підкреслюється важлива роль каталізу в хімічній еволюції. Формування складних біоорганічних систем, носіїв життя на Землі, пов'язане з виникненням у процесі еволюції природних каталізаторів – ферментів, що мають достатню стабільність і специфічні функції. Так, йон Феруму, що каталізує розщеплення гідроген пероксиду  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ , сприяє зростанню швидкості реакції у мільйони разів, потрапляючи до складу ферменту.

У процесі конструювання змісту хімічних курсів приділяємо увагу висвітленню проблем довкілля, оскільки вважаємо, що останні потребують залучення знань студентів з багатьох дисциплін і не тільки природничого циклу, і, таким чином, мають могутній потенціал та реальні можливості у формуванні цілісного світорозуміння. Однією з ефективних методик для реалізації означеної мети – є, з нашого погляду, впровадження у практику викладання відомостей про планетарні процеси [7].

Розглянемо декілька відповідних прикладів. Вже перше вступне заняття з хімії, на якому розглядаються питання про предмет та задачі хімічної науки, може стати натхненим гімном хімічним процесам. Саме вони, перебігаючи у надрах планети, створили і продовжують створювати земну кору, гідросферу, в якій зародилося життя, атмосферу, якій дихають мільярди живих істот. Десятки тисяч реакцій, що здійснюються у техносфері, постачають нам усі блага цивілізації. У кожній клітині живого організму перебігають близько 3000 біохімічних реакцій, і кожний орган живого організму – це найскладніший хімічний реактор. Навіть народження думки – наслідок певних хімічних реакцій. Такий підхід дозволяє загалом пов'язати планетарні процеси та повсякденну практику.

У процесі вивчення основних класів неорганічних сполук, доцільно обґрунтувати, чому в їх основі покладений Оксиген. Земна кора, на поверхні якої концентрується життя, наполовину складається з Оксигену. Гідросфера, вкриваючи 75% земної поверхні, містить 89% Оксигену. Саме тому перший клас неорганічних сполук – оксиди, другий і третій класи (основи і кислоти) теж переважно оксиди, тільки гідратовані, а продукти їх взаємодій складають більшість представників четвертого класу – солей.

Починаючи вивчення води, слід звернути увагу на її роль найважливішому планетарному процесі – вивітрюванні гірських порід за рахунок їх гідролізу, оскільки це явище призводить до утворення ґрунту. Переходячи до колообігу води – одного з міцніших планетарних процесів, необхідно вказати на важливіші його наслідки – знос суші у Світовий океан, який різко посилюється за останні три століття за рахунок зниження лісів. На цій основі легко формується важлива екологічна вимога сьогодення – відновлення та збереження біорізноманіття планети.

Розглядаючи підгрупу Оксигену, доцільно торкнутися хімізму дії головної планетарної “мішалки” – переносу величезних мас води, нагрітої у екватора, до холодних полярних зон. Саме там при низькій температурі океанічна вода поглинає з атмосфери значну кількість кисню і, дрейфуючі до екватору з донним стоком, насичує океанічні глибини киснем. Останній окиснює магматичні викиди токсичних газів ( $H_2S$ ,  $SO_2$  та ін.), що потрапляють у величезних кількостях у океан через тектонічні розломи та підводні вулкани, і переводє їх у нешкідливі для живої природи продукти. Завдяки цьому глибини Світового океану становляться придатними для життя.

Вивчення підгрупи Карбону доцільно пов'язати із механізмом дії важливішої планетарної буферної системи – Світового океану. За рахунок розчиненого вуглекислого газу і карбонатів він щорічно нейтралізує магматичні викиди мільйонів тон кислотних та лужних мас, тим самим зберігаючи біоту від загибелі.

Широкі взаємозв'язки з планетарними процесами можна продемонструвати під час вивчення хімічної кінетики. І це дасть змогу суттєво змінити методику її викладання. Встановлено, що головний фактор, який визначає швидкість хімічного процесу – енергія. Від інтенсивності і форми її постачання у реакційну систему залежить переважний вид реагуючих часток (молекули, радикали, йони), швидкість взаємодії яких різниться у мільйони разів.

Звідси витікає логічна послідовність вивчення кінетики земних реакцій. Постачання енергії від Сонця на поверхню планети у значній ступені регулюється озоновим шаром атмосфери, який сповільнює міцні кванти сонячного випромінювання. А це в свою чергу перешкоджає розриву хімічних зв'язків у більшості молекул. Саме тому у тропосфері, гідросфері і на поверхні суші у біоті переважно здійснюються молекулярні реакції, що перебігають з невеликими швидкостями.

Вище озонового шару міцні сонячні кванти розривають молекули на радикали, тому у стратосфері переважно здійснюються радикальні реакції, що перебігають з великими швидкостями. Чимало таких реакцій перебігає на поверхні суші у техносфері, але для цього використовуються спеціальні дії (іскра, детонація і т.п.).

Ще вище у йоносфері міцність сонячних квантів така, що вони не тільки розривають молекули, але й вибивають з них електрони, перетворюючи на йони. Там реакції здійснюються за йонним механізмом, тобто практично миттєво при зближенні різнойменних йонів. За таким механізмом перебігають реакції у магмі. Таким чином, уся сучасна літосфера, атмосфера і гідросфера – це продукт йонних реакцій, кінетика яких не розглядається під час викладання загальної хімії, а є предметом вивчення фізичної хімії.

З метою глибшого осмислення наукової картини світу наприкінці вивчення хімічних курсів слід акцентувати увагу на концептуальних рівнях пізнання речовин і хімічних систем, які пояснюють сучасний стан хімічної науки.

- Перший концептуальний рівень (вчення про склад), що досліджує властивості речовин від їх хімічного складу.
- Другий концептуальний рівень (структурна хімія) пов'язаний з дослідженням структури, тобто способу взаємодії елементів.
- Третій концептуальний рівень (вчення про хімічні процеси) являє собою дослідження внутрішніх механізмів та умов перебігу хімічних процесів (вчення про закономірності перебігу хімічних процесів).
- Четвертий концептуальний рівень (еволюційна хімія) пов'язаний з дослідженням самочинних процесів, тобто еволюційними проблемами.

У процесі вивчення питань складу речовини вважаємо за доцільне приділяти більше уваги розгляду таких питань, як: елементний склад космосу; елементи-органогени; здатність Сульфуру і Фосфору утворювати макроергічні зв'язки; проблема включення все більшого числа хімічних елементів у виробництво нових матеріалів та ін.

Під час вивчення питань структурної хімії, які базуються на теорії будови речовин, доцільно підкреслити такі питання, як: причини різноманітності органічних сполук; поліфункціональність органічних сполук (сумісність в органічних сполуках різних хімічних функцій за рахунок елементного складу, будови окремих ланок, способу їх сполучення, наявністю різних форм таутомерій та ін.).

Великі потенціальні можливості для розкриття третього концептуального рівня хімічної науки мають питання хімічної термодинаміки і кінетики, під час вивчення яких слід приділяти увагу таким аспектам, як: асиметрія природних процесів; термодинамічні відмінності між живими і неживими системами та ін.

Для розкриття четвертого концептуального рівня хімічної науки слід акцентувати увагу на розгляді таких проблем, як: впорядкованість і ефективність хімічних процесів у живих організмах; каталітичні процеси у живих організмах; доцільність у живій природі.

Означені питання потребують вивчення таких явищ, як саморегуляція, зворотній зв'язок у процесах метаболізму, підтримання гомеостазу. Явища саморегуляції можна пояснити на прикладі саморегуляції ферментативних реакцій шляхом зворотного зв'язку, коли кінцевий продукт реакції накопичився в достатній кількості, він гальмуватиме початкову ферментативну реакцію.

Таким чином, глибоке вивчення цих закономірностей сприятиме формуванню таких уявлень, як невичерпаність і вічність матерії; рух – є спосіб існування матерії; загальних взаємозв'язок явищ; цілісність навколишнього світу; нескінченність пізнання та можливість наукового передбачення розвитку світу.

#### Висновки

Вважаємо, що окреслені закономірності сучасного розвитку біосфери мають стати природничою філософською основою вивчення курсів фізики, хімії, біології. На підставі означених раціональних закономірностей, засобами певної природничої дисципліни важливо демонструвати у змісті курсів ключові поняття, що нині набувають особливої актуальності, а саме: взаємозв'язки у довкіллі; вичерпання природних ресурсів; ідея коеволуції та сталого розвитку природи і суспільства; проблема здоров'я людини тощо.

У перспективі подальших робіт необхідно, по-перше, побудувати ефективну дидактичну систему міждисциплінарних зв'язків між природничими курсами, що вивчаються студентами різних напрямів навчання. Без такої системи важко переконати студента в тім, що процеси та явища, які є предметом вивчення різних дисциплін єдині за своєю суттю.

По-друге, за умови диференційованого підходу вивчення природничих дисциплін сформувати у студентів знання про універсальні закони, загальні теорії про довкілля, спільні закономірності в складних системах біології, хімії, фізики.

По-третє, вивчати спільні принципи організації в хімічних, біологічних, фізичних системах (наприклад, у різних системах знайдена структурна єдність: планетарна будова атома, будова Сонячної системи; спіральні молекули ДНК, спіральні форми мікроорганізмів, спіральні вихори циклону в атмосфері Землі, спіральні рукави Галактики тощо).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1988. – 520 с.
2. Гончаренко С. Гуманізація і гуманітаризація освіти / Семен Гончаренко, Юрій Мальований // Шлях освіти. – 2001. – №2. – С. 2–6, №3. – С. 2–8.
3. Ільченко В. Р. Дидактичні засади інтеграції змісту природничонаукової шкільної освіти з погляду продуктивного навчання / В. Р. Ільченко // Педагогіка і психологія. – 2000. – №2(27). – С. 5–12.
4. Кремень В. Г. Зміст освіти як соціокультурне явище / В. Г. Кремень // Учитель. – 1998. – №2. – С. 10–17.
5. Кремень В. Синергетична модель розвитку освіти як відповідь на виклики сьогодення / Василь Кремень // Рідна школа. – 2010. – №6. – С. 3–6.
6. Крисаченко В. С. Екологічна культура / В. С. Крисаченко. - Київ., 1996. – 318 с.
7. Мітрясова О. Відомості про планетарні процеси – у практику навчання хімії / Олена Мітрясова // Біологія і хімія в школі. – 2004. – №3. – С. 29–30.
8. Моисеев Н. Н. Судьба цивилизации. Путь разума / Н. Н. Моисеев. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1998. – 226 с.
9. Моисеев Н. Н. Как далеко до завтрашнего дня / Н. Н. Моисеев. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1997 – 312 с.
10. Моисеев Н. Н. Мировое сообщество и судьба России / Н. Н. Моисеев. – М. : Изд-во МНЭПУ, 1997. – 272 с.
11. Степанюк А. Нові підходи до визначення мети і змісту біологічної освіти школярів / Алла Степанюк // Педагогіка і психологія, 2000. – №2(27). – С. 28–34.
12. Фролов И. Т. Жизнь и познание: О диалектике в современной биологии / И. Т. Фролов. – М. : Мысль, 1981. – 268 с.