

ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ НАОЧНОСТІ НА ЛЕКЦІЯХ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

В.В.Перетяцько, О.В.Ткачук

Анотація. В статті розкривається досвід застосування графічних таблиць на лекціях з хімічних дисциплін у студентів-екологів університету.

Ключові слова: графічна наочність, графоконспект, комплекс методичних прийомів, студенти-першокурсники.

Анотация. В статье раскрывается опыт использования графических таблиц на лекциях из химических дисциплин студентов-экологов университета.

Ключевые слова: графическая наглядность, графоконспект, комплекс методических приёмов, студенты-первокурсники.

Summary. The article reveals experience with graphic tables of lectures on chemical subjects to students of environmental university.

Keywords: graphic presentation, hrafokonspekt, complex techniques, first-year students.

Постановка проблеми. Наш час характеризується експонентним зростанням обсягу наукової, дослідницької, технічної та іншої інформації. Викладачі вищої школи, які є сполучною ланкою між потоком інформації та її сприйняттям студентами, все більше звертаються до новітніх форм проведення лекцій, завдяки яким можливе подолання основного недоліку – інтелектуальної інертності слухачів. Серед різноманітних форм навчання у вищому навчальному закладі лекції посідають важливе місце. Тому викладачі вищої школи поступово змінюють методики викладання навчальних дисциплін, зокрема методики проведення лекційних занять. Науковцями детально описані основні ознаки таких форм, серед яких можна назвати: проблемна лекція, лекція-візуалізація, діалогічна або лекція удвох, лекція-прес-конференція, лекція-консультація, лекція-провокація, лекція-діалог, лекція з використанням ігрових ситуацій [3, с.134-135].

Аналіз наукових досліджень з даної проблематики. Лекції у вищих навчальних закладах досліджувалися А.М.Алексюком, С.І.Архангельським, К.Л.Біктагіровим, Н.В.Борисовою, О.О.Вербицьким, П.М.Гапоновим, О.М.Головко, С.І.Зінов'євим, І.І.Кобиляцьким, З.Н.Курлянд, М.Д.Нікандровим, І.Ф.Фабером, О.К.Філатовим, Д.В.Чернилевським, І.Г.Штокманом та багатьма іншими. Всі вони одноставні в тому, що лекція тісно пов'язана з усіма іншими організаційними формами навчання у вищій школі – лабораторними, семінарськими заняттями, консультаціями тощо. Тому, на наш погляд, зміни, що відбуваються в організації навчального процесу, мають починатися саме на лекціях. Лекція вимагає від студента зосередженості уваги на науковій інформації, яку подає викладач. Ефективність засвоєння навчального матеріалу залежить від ступеня залучення до сприйняття всіх органів відчуття людини. Ця закономірність підтверджується загальнодидактичним принципом наочності, який тісно пов'язаний з принципом доступності і дохідливості викладання. Тож, чим складніший та об'ємніший навчальний матеріал, тим простіше і дохідливіше має його подавати викладач – це основа педагогічної майстерності.

В педагогічній літературі (Ю.К.Бабанський, М.М.Верзилин, М.Б.Волович, М.К.Гончаров, М.А.Данилов, Б.Л.Єсіпов, І.А.Каїров, В.І.Маркин, М.Н.Скаткин та ін.) наочність розглядається як засіб, який щонайкраще сприяє створенню у тих, хто навчається, правильних і ясних уявлень про предмети і явища навколишнього світу, їх збагаченню певним запасом конкретних знань. Аналіз стану проблеми використання засобів наочності, зокрема графічних зображень у навчальному процесі вищих навчальних закладів, у навчальній і методичній літературі, доводить існування суперечності між об'єктивною потребою у застосуванні загальнодидактичного принципу наочності в навчальному процесі та недостатнім науково-методичним обґрунтуванням його реалізації.

Метою статті є ознайомлення з досвідом розробки графічної наочності з неорганічної хімії, а також методикою впровадження її на лекційних заняттях для студентів-першокурсників університету.

Виклад основного матеріалу. Студенти-першокурсники вищих навчальних закладів відрізняються низьким початковим рівнем сприйняття лекційного матеріалу. Це як одне з пояснень невміння своєчасно і цілеспрямовано концентрувати та розподіляти увагу, застосовувати розумові прийоми. Проведене нами дослідження серед першокурсників Запорізького національного університету свідчить, що на початку першого семестру (4 тиждень) під час лекцій у 56,8 % студентів виникають труднощі стосовно швидкості записів, у 21,3% – складання конспекту, у 12,7 % – необхідності

Матеріали конференції

(II Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку”)

концентрації уваги протягом всієї лекції, у 10,6 % – необхідності одночасно записувати та усвідомлювати лекційний матеріал, у 10,4 % – цілісності сприйняття питань, що висвітлюються. Тобто, більшість студентів-першокурсників відчувають труднощі у конспектуванні лекційного матеріалу [2]. Виходячи з цих даних, для студентів-першокурсників біологічного факультету напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування» нами був розроблений так званий «Графоконспект» до навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії». Навчальним планом передбачено проведення 32 лекційних годин. Програма курсу охоплює основні відомості із загальної та неорганічної хімії, біохімії та геохімії. Такий широкий спектр навчальної інформації поставив перед нами завдання подати інформацію в компактному вигляді. Разом з тим, навчальний матеріал повинен бути легкодоступним і мобільним для закріплення його під час самостійної домашньої підготовки та на лабораторних заняттях. Графоконспект містить відомості з другої частини змісту навчальної дисципліни, а саме: хімію елементів.

Розроблений нами «Графоконспект» має вигляд методичних рекомендацій, до якого входять графічні таблиці, які дозволяють охарактеризувати хімічні елементи кожної групи періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва, та прості речовини, які вони утворюють. Також він містить кольорову Періодичну систему, таблицю розчинності та ряд активності металів. Кожен студент має власний примірник графоконспекту, з яким працює безпосередньо на лекційних і лабораторних заняттях, під час виконання домашнього завдання. На лекційних заняттях викладач проектує за допомогою мультимедійного проектора таблиці графоконспекту. Вивчення навчального матеріалу відбувається у вигляді діалогу лектора зі студентами. Викладач пропонує студентам охарактеризувати той чи інший хімічний елемент та його сполуки, зробити припущення щодо їх хімічної активності, характеру, властивостей одержаних сполук.

У нашому графоконспекті характеристика елементів I-A групи описується шістьма таблицями. Таблиця 1 містить інформацію про масову частку кожного елемента в земній корі, формули найважливіших природних сполук і назви мінералів. Відомості цієї таблиці залучаються студентами під час вивчення способів одержання простих речовин.

Таблиця 1

Загальна характеристика елементів I-A групи

| Символ | ω вмісту в земній корі, % | Найважливіші природні сполуки (назви мінералів) |
|-----------|----------------------------------|---|
| Li | $6,5 \times 10^{-3}$ | $\text{Li}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ (сподумен), $\text{LiAl}(\text{PO}_4)\text{F}$, $\text{LiAl}(\text{PO}_4)\text{OH}$ (амблігоніт) |
| Na | 2,5 | NaCl (галіт, кам'яна сіль), $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (мірабіліт, глауберова сіль), $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ (сильвініт) |
| K | 2,5 | KCl (сильвін), $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (карналіт), $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ (калієвий польовий шпат, ортоглаз) |
| Rb | $1,5 \times 10^{-3}$ | Власних мінералів не утворює, ізоморфна домішка мінералів калію – сильвініту і карналіту |
| Cs | $3,7 \times 10^{-4}$ | $4\text{Cs}_2\text{O} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 18\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (полуцит), супутник мінералів калію, наприклад $(\text{KCs})[\text{BF}_4]$ (авогадріт) |
| Fr | – | Продукт α -розпаду актінію |

Користуючись таблицею 2, студенти порівнюють здатність атомів елементів брати участь в утворенні хімічних сполук, їхню хімічну активність.

Таблиця 2

Атомні характеристики елементів

| Елемент | <i>Li</i> | <i>Na</i> | <i>K</i> | <i>Rb</i> | <i>Cs</i> | <i>Fr</i> |
|---|------------------------|-----------|--|----------------------------|-----------|--|
| Характеристика | | | | | | |
| Атомний номер | 3 | 11 | 19 | 37 | 55 | 87 |
| Масові числа природний ізотопів (% у природній суміші) | 6 (7,42); 7 (92,58) | 23 (100) | 39 (93,08); 40* (0,011); 41 (6,91) | 85 (72,15); 87* (27,85) | 133 (100) | ста-біль-них ізото-пів не має, 223*-найстійкіший |
| I потенціал іонізації, В | 5,392 | 5,139 | 4,34 | 4,18 | 3,89 | 3,98 |

| | | | | | | | |
|--|-----------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Спорідненість електрона, eV</i> | <i>до</i> | 0,59 | 0,54 | 0,47 | 0,42 | 0,39 | – |
| <i>Електро-негативність</i> | | 0,97 | 1,01 | 0,91 | 0,89 | 0,86 | 0,86 |
| <i>Ступінь окислення елемента в сполуках</i> | | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 |

Завдяки інформації таблиці 3 студенти порівнюють фізико-хімічні властивості простих речовин, утворених атомами хімічних елементів, слідкують за змінами агрегатного стану та типу кристалічної ґратки, фізичних властивостей.

Таблиця 3

Основні фізико-хімічні властивості простих речовин

| <i>Елемент</i> | <i>Li</i> | <i>Na</i> | <i>K</i> | <i>Rb</i> | <i>Cs</i> | <i>Fr</i> |
|--|------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|
| <i>Характеристика</i> | | | | | | |
| <i>Основна форма існування за звичайних умов (тип кристалічної ґратки)</i> | Метали (кубічна об'ємноцентрована) | | | | | |
| <i>Колір</i> | Сріблясто-білий | | | | Жовтий | Металічний |
| <i>Густина, ρ, г/см³ (293 К)</i> | 0,534 | 0,971 | 0,862 | 1,532 | 1,873 | 2,44 |
| <i>Температура плавлення, °С</i> | 180,69 | 97,96 | 63,8 | 39,2 | 28,55 | 27 |
| <i>Температура кипіння, °С</i> | 1347 | 983,1 | 774 | 688 | 678,6 | 677 |

Таблиці 4 і 5 містять загальну інформацію про взаємодію молекул елементів з простими і складними речовинами. Студенти можуть провести порівняльний аналіз спільних ознак та відмінностей таких взаємодій. Крім того, за допомогою цих таблиць викладач має можливість сформулювати у студентів навички написання рівнянь окислювально-відновних реакцій, які характеризують хімічні властивості тієї чи іншої сполуки.

Таблиця 4

Хімічні властивості елементів I-A групи реакції з простими речовинами

| | Реагент, умови | Продукти реакції |
|----------|---|--|
| E | Me, t | сплави, інтерметаліди |
| | H ₂ , t | EH |
| | Hal (з I ₂ – t) | EHal (Hal = F, Cl, Br, I) |
| | O ₂ (надлишок), Li, Na, K за t | Li → Li ₂ O; Na → Na ₂ O ₂ ; K, Rb, Cs → EO ₂ |
| | S, t | E ₂ S, E ₂ S _n (n _{max} = 2 (Li); 5 (Na); 6 (K, Rb, Cs)) |
| | N ₂ | E ₃ N |
| | P, t | E ₃ P |
| | C, 800 ⁰ С | лише Li → Li ₂ C ₂ |

Таблиця 5

Реакції з найважливішими реагентами

| | Реагент, умови | Продукти реакції |
|----------|--|--|
| E | H ₂ O | EOH |
| | H ₂ SO ₄ | E ₂ SO ₄ |
| | HCl (p) | ECl |
| | HNO ₃ | ENO ₃ |
| | HF (p) | EF |
| | EOH, t | E ₂ O |
| | NH ₃ (г) ~ 300 °С NH ₃ (p) kat – Pt, Fe ³⁺ | аміди ENH ₂ |
| | оксиди Me, t | Me + E ₂ O |
| | галогеніди Me, t | Me + EHal |
| | спирти | алкоголяти, наприклад C ₂ H ₅ OE |

Інформація таблиці 6 має міжпредметний характер і залучається студентами під час засвоєння інформації з біологічних та екологічних дисциплін.

Біологічна функція сполук елементів I-A групи

| Символ | Біологічна функція |
|-----------|---|
| Li | Солі Літію у великих концентраціях шкідливі, вдихання пилу призводить до утворення злоякісних пухлин. |
| Na | Солі Натрію: містяться в усіх рослинах, найбільше – у морській флорі; разом із солями калію беруть участь у проведенні нервових імпульсів по системі нейронів, підтримують нормальний ритм серця; впливають на водний режим організму, на осмотичний тиск у клітинах, на діяльність ферментативних систем. |
| K | Солі Калію: сприяють фотосинтезу; стимулюють проростання зерна; нестача калію у ґрунті помітно зменшує врожаї і витривалість рослин до несприятливих умов. Саме тому 90% солей, що видобуваються, використовуються в якості калійних добрив: KNO_3 (калійна селітра), $KCl \cdot NaCl$ (сильвініт), $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ (каїніт), концентровані калійні добрива, які одержують в результаті переробки природних солей KCl і K_2SO_4 ; використовують також деревну та торф'яну золу, що містить K_2CO_3 і $K_2Mg(SO_4)_2$. |
| Rb | Сполуки Рубідію та Цезію входять до складу організмів тварин, проте їх біологічна функція на разі не з'ясована. |
| Cs | |
| Fr | Біологічна функція відсутня |

Таким чином, лекції, на яких застосовується графоконспект, передбачають зменшення обсягів конспектування лекційного матеріалу та посилення розумової активності студентів, взаємообмін інформацією між студентами та викладачем.

Крім того, до завдань лабораторних занять з цієї дисципліни були включені запитання, що передбачають свідоме використання відповідної інформації графоконспекту. Так, на лабораторному занятті на тему «Елементи VI групи періодичної системи» студенти відповідають на наступні запитання:

Що спільного і відмінного у будові атомів халькогенів і елементів підгрупи хрому? Чому останні виявляють властивості металів? Написати електронні формули атомів Хрому, Молібдену, Вольфраму.

У вигляді яких природних сполук знаходиться Хром, Молібден, Вольфрам? Яким чином отримують ці метали?

Напишіть рівняння взаємодії молібдену з кислотами і лугами [1].

Досвід застосування графічної наочності на лекціях з «Хімії з основами біогеохімії» дозволяють нам стверджувати, що така методика сприяє активному сприйняттю і кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу студентами, розвиває логічне мислення, дозволяє раціонально витратити навчальний час. Подальше дослідження може стосуватися розробки графічної наочності для інших розділів навчальної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії».

Література

- Петренко В.В. Хімія з основами біогеохімії: Методичні вказівки для студентів I курсу біологічного факультету спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища» / В.В.Петренко, О.В.Ткачук, І.А.Коваленко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2009. – 56 с. (затверджено Вченою радою ЗНУ протокол № 7 від 2 березня 2009 р.)
- Петренко В.В. Наступність лекцій з природничих дисциплін в загальноосвітньому і вищому навчальних закладах як засіб дидактичної адаптації студентів-першокурсників університетів / В.В.Петренко, О.В.Ткачук. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 149 – 151.
- Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе. Учебное издание. / Чернилевский Д.В., Филатов О.К. – М.: Экспедитор, 1996. – 288 с.