

**ПЕДАГОГІКА**

УДК 681.3:658.56

**С.В. Іванов**, д-р хім. наук**КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЇ У ВИЩІЙ ШКОЛІ**

Інститут транспортних технологій НАУ, e-mail: tech@edu.nau.ua

*Розглянуто проблеми викладання хімії студентам вищих навчальних закладів. Показано, що вирішення цих проблем та подальші розробки цього курсу пов'язані з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Наведено можливу схему інтеграції понять хімії та засобів комп'ютерних інформаційних технологій.*

**Вступ**

Проникнення нових інформаційних технологій у навчальний процес якісно змінює вигляд навчального та предметного середовища вищої школи [1] і одночасно вимагає її подальшого вдосконалення, спрямованого на створення освітньої системи, орієнтованої на формування особистості. Така система передбачає необхідність обов'язкового створення сприятливих умов не лише для традиційних колективних занять, але перш за все – кожному студенту для самостійної роботи. Це зумовлено тією обставиною, що нові інформаційні технології, на відміну від інших засобів спілкування, дозволяють здійснювати оперативний зворотний зв'язок, створювати на цій основі систему навчання, а також організувати процес засвоєння навчального матеріалу в зручному для кожного студента темпі, надавати можливості для вияву здібностей, інтересу до навчання.

Отже, роль викладача в інформаційному суспільстві та в умовах відкритої школи істотно змінюється [2]. За таких умов він має навчати грамотного мережного спілкування, предметно і наочно переконувати в красі фізичних моделей, хімічних перетворень, тощо, заохочувати до спроб самостійних аналітичних досліджень комп'ютерних освітніх ресурсів.

**Постановка проблеми**

Аналіз практики сьогодення свідчить про недосконалість середовища навчання, яка зумовлена не лише недостатньо методично обґрунтованим використанням нових інформаційних технологій і технічних засобів, але й значною мірою неготовністю викладачів сприймати технологічні нововведення. Більше того, вміння працювати з різноманітними потоками інформації, використовуючи засоби нових інформаційних технологій, зазвичай є значною проблемою для більшості існуючих педагогічних кадрів.

Ця проблема породжена багатьма факторами, зокрема незнанням дидактичних властивостей нової техніки, можливостей інформаційних технологій і відповідно невмінням грамотно використовувати їх у навчально-виховному процесі, відсутністю наступності між традиційними і новими засобами навчання тощо. З іншого боку, опановування інформаційних технологій утруднюється тим, що останні не “вписуються” у традиційні організаційні форми навчання і вимагають певних зусиль для знаходження інших методичних рішень.

Здавалося б, що саме засоби нових інформаційних технологій здатні збільшити дидактичний потенціал наявних традиційних засобів навчання і надати викладачу можливості для суттєво більш ефективної організації навчального процесу. Проте практика свідчить, що проникнення засобів нових інформаційних технологій у предметні курси, зокрема, хімію, істотних якісних змін на краще поки що не принесло [3]. Причини цього явища повністю не з'ясовані, але деякі з них на сьогодні вже ясно позначені практикою. Одна з них – слабка дослідженість зв'язків між фактичними можливостями засобів нових інформаційних технологій і змістовно-методичною специфікою хімії як навчального предмета.

Аналіз закордонного досвіду дозволяє виділити два аспекти проблеми реалізації у вищій школі нових інформаційних технологій. Перший – потреба у підготовці викладачів нового покоління, здатних вміло і грамотно використовувати нові інформаційні технології [4], другий – організація навчального процесу студентів, диференційованого підходу до навчання й адекватного цьому завданню інформаційного навчального середовища [5]. Удосконалення інформаційного навчального середовища як в Україні, так і у країнах СНД та далекого зарубіжжя відбувається за різними напрямками, головними з яких є розробка спеціальних навчальних програм, записаних на

комп'ютерних компакт-дисків, використання Інтернету, комп'ютерно-вимірювальних систем, спеціальних інформаційних лабораторій, а також так званих віртуальних класів.

При цьому центром інформаційного навчального середовища є комп'ютерні програми, які за ступенем технічної, методичної досконалості й ефективності навчання поділяються на три категорії. До першої категорії належать програми високої якості, які потрапляють до споживача після ретельного наукового й методичного рецензування, а також декількох років перевірки у провідних вищих навчальних закладах. До другої – програми, які не мають наукових зауважень, але недостатньо перевірені у методичному відношенні, а отже, не гарантують належної ефективності навчання. До третьої – програми, які містять методичні недоліки, технічні недоробки і потребують удосконалення.

У цілому аналіз закордонних і вітчизняних педагогічних програмних засобів свідчить про слабку розвиненість інформаційних технологій. Науково-методичний супровід програм нерідко відсутній, а якщо він є, то нерідко будується довільно і спирається переважно на особливості і можливості конкретних засобів, які вважають за доцільне використовувати розробники, аніж на цілісні освітні концепції, у т. ч. й у рамках предметних курсів).

Проблема використання інформаційних технологій при викладанні природничих дисциплін, центральне місце в яких відведено спостереженню й експерименту, особливо складна. Хімія як наука експериментально-теоретична і хімія як навчальна дисципліна ґрунтується на експериментальній основі і вимагає комплексного підходу до вивчення основних хімічних понять. До них традиційно відносяться дві системи понять: про речовину і про хімічний процес [6].

Одержання й накопичення інформації шляхом спостереження й експерименту, виявлення закономірностей і причин, що їх породжують, передача інформації, її сприйняття, осмислення й вміння використовувати її далі у процесі пізнання – це основні риси дослідницької діяльності, які мають стати головними елементами сучасного змісту хімічної освіти.

На сьогодні комп'ютеризація процесу викладання хімії у вищій школі здійснюється за декількома основними напрямками: комп'ютерний контроль знань, розвиток навчальних програм різного типу, створення комп'ютерно-вимірювальних систем для проведення експерименту, розробка хімічних ігор тощо. Розвиток цих напрямів обумовлений особливостями хімії як навчального предмета й вимогами методики її викладання.

Технічні можливості комп'ютерних технологій, що дозволяють вирішувати навчальні й дослідницькі завдання у викладанні хімії, стали своєрідним каталізатором створення різноманітних засобів нових інформаційних технологій і проектування на їхній основі нових способів і методів їхнього застосування.

Особливо швидко став розвиватися ринок навчальних програм, які, на жаль, створюються стихійно й часто “не вписуються” у систему традиційних засобів навчання хімії.

Одним із таких засобів є так званий електронний підручник – новий вид навчальних посібників, спеціально підготовлених для цілей освіти та самоосвіти на основі останніх досягнень мультимедійної техніки та педагогічної науки, а точніше – засіб підтримки деяких діючих підручників або окремих їх розділів. Для нього характерні дві лінії розвитку, перша з яких – створення електронного підручника, який є точною копією підручника на паперовій основі (що відкидалося практикою), друга – створення засобів підтримки підручника.

Як приклад реалізації другої лінії розвитку можна навести розроблений навчально-виробничою фірмою “Фізикон”, яка діє при Московському фізико-технічному інституті, підручник “Відкрита хімія” для студентів, що вивчають загальну хімію у нехімічних вищих навчальних закладах [7], а також створений у центрі нових інформаційних технологій Самарського державного аерокосмічного університету разом із кафедрою органічної хімії цього університету сучасний електронний підручник з органічної хімії [8].

Усе більшу увагу привертає комп'ютерне моделювання, яке дозволяє розкривати будову речовини за допомогою віртуальних моделей, демонструвати будову й особливості мікросвіту тощо.

Використання комп'ютерного моделювання є особливо доцільним, оскільки, ввівши у себе головні риси інших видів моделей (знакові, символічні, матеріальні, екранно-звукові), комп'ютерні моделі не лише здатні відбивати різні сторони об'єкта (масштаб, тривимірність, динаміку, спрямованість зв'язків тощо), але й дають можливість порівнювати досліджувані об'єкти одночасно.

Таким чином, використання комп'ютерних технологій дозволяє інтегрувати традиційні технічні засоби (кодоскоп, діапроектор, епіпроектор, відеомагнітофон, телевізор) і одержувати інформацію на поліекрані, працювати з нею, використовуючи різні дидактичні прийоми й організаційні форми навчання [9].

Зазначені можливості мають закордонні системи, що дозволяють поєднати апаратно-програмні засоби і застосовувати у різних ситуаціях (для демонстрації, лабораторних, практичних, лекційних і комбінованих занять) мультимедіа-проектори, копії-дошки, які виводять інформацію з дошки на екрани або комп'ютер для відео- і комп'ютерних проєкцій тощо.

На жаль, зазначені системи мають поки що вкрай обмежене застосування внаслідок, перш за все, їх високої вартості, а також відсутності розроблених методик їх використання у нашій вищій школі.

При цьому дидактична цінність систем таких посібників є безперечною, оскільки вони дозволяють викладачам забезпечити наочність досліджуваних об'єктів різного ступеня абстрактності.

Слід також зазначити, що проникнення програмних педагогічних засобів у сферу освіти, і, зокрема, у навчання хімії, крім позитивних, має також деякі негативні сторони. У практиці навчання хімії почастишали випадки заміни звичайних демонстрацій речовин і процесів віртуальними.

Причина цього полягає у недостатності навчально-матеріальної бази (відсутність реактивів, матеріалів і приладів).

І хоча заміна реального експерименту віртуальною демонстрацією відома досить давно, важливо, щоб проблема постановки хімічного експерименту вирішувалась за допомогою техніки нового покоління, яка дозволяє поєднати звичайний експеримент із новою інструментальною базою, піднімаючи тим самим експеримент на новий технічний рівень.

Для цього необхідні комплекти вимірювальних систем, що поєднують прилади для постановки експерименту й апаратно-програмні комплекси для фіксування явищ, які спостерігаються, і обробки отриманих даних.

Наприклад, у процесі роботи можна змінювати умови, параметри процесу, робити необхідні виміри, вивчати будову реагентів і продуктів реакції, кінетичну стійкість речовин, теплові ефекти хімічних реакцій, електропровідність розчинів, визначати кислотність середовища, залежність швидкості реакції від різних факторів тощо.

Постановка подібного експерименту дозволяє ширше застосовувати методи проблемного навчання, розвивати пізнавальні дослідницькі навички студентів, що значною мірою сприяє розвитку їх умінь пояснювати факти, які спостерігаються, узагальнювати, будувати абстрактні теоретичні судження й висновки.

Аналіз закордонних і вітчизняних розробок у цій галузі дозволяє виділити три характерні причини, що стримують застосування цього виду за-

собів нових інформаційних технологій у практиці вищої школи. Це, по-перше, відсутність необхідної техніки й недосконалість методичного супроводу, по-друге, висока вартість цієї техніки і, по-третє, неможливість застосування техніки у режимі колективного використання.

Все це вимагає такої організації й оснащення навчальних лабораторій, які надавали б викладачу можливість організації занять з використанням техніки нового покоління, а, отже, свідчить про необхідність модернізації робочої зони викладача й включення у неї автоматизованого робочого модуля.

Таким чином, упровадження інформаційних технологій у процес викладання хімії у вищій школі передбачає формування своєрідного технологічного ланцюжка, в якому гармонійно пов'язані всі його традиційні компоненти: мета, зміст, способи діяльності, організаційні форми, засоби і їхні комплекси для досягнення очікуваних результатів. Ефективне використання інформаційних технологій буде можливо лише за умови, що створення відповідних засобів ґрунтується на особливостях процесу, спрямованого на хімічну освіту майбутніх фахівців, який включає їхнє навчання, виховання й розвиток.

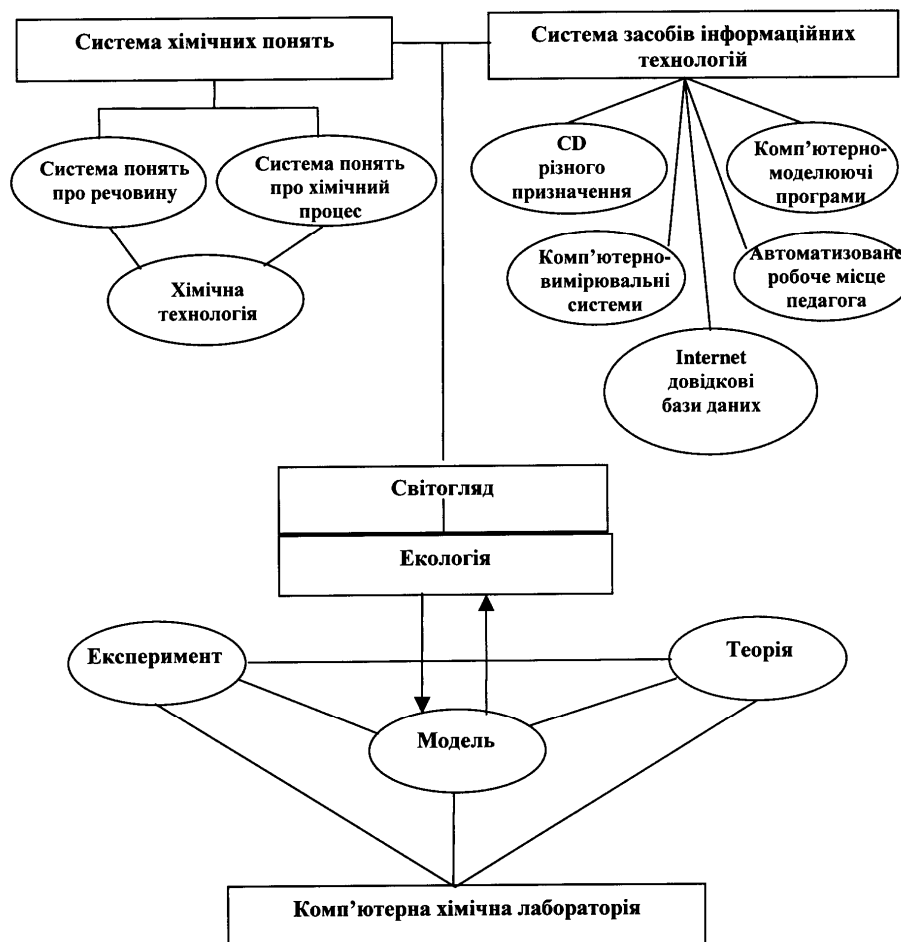
Реалізація через систему нових інформаційних технологій систем хімічних понять відкриває можливість гармонійно поєднати кожен компонент цієї системи зі специфікою дисципліни "хімія" та її методикою (див. рисунок).

### Висновки

Використання інформаційних технологій при викладанні хімії буде ефективним за умови проєктування й створення принципово нового навчально-предметного середовища. Це необхідно для формування іншої комунікаційної й інформаційної культури. Таке середовище може бути представлене не лише у вигляді окремих модулів автоматизованого робочого місця викладача, але й у формі цілої комп'ютерної хімічної лабораторії.

Спостереження фахівців показали, що робота в таких навчально-предметних середовищах актуалізує потребу студентів бути членом соціальної спільноти. При цьому відзначається підвищення інтересу до навчання і підвищення рівня успішності.

Викладачі завдяки доступу до мереж телекомунікацій не лише істотно підвищують свій "хімічний рівень", але також мають можливість спілкуватися зі своїми колегами практично у всьому світі, обмінюватися науковими результатами, навчально-методичними напрацюваннями, комп'ютерними програмами тощо.



Інтеграція системи хімічних понять і засобів інформаційних технологій

### Список літератури

1. Грیشнова О. Розвиток вищої освіти в Україні: тенденції, проблеми та шляхи їх вирішення // Вища шк. – 2001. – № 2–3. – С. 22–33.
2. Зубко Ю. Комп'ютеризація освіти як чинник трансформації суспільства в постіндустріальну епоху // Вісн. Книжкової палати. – 2002. – № 4. – С. 17–19.
3. Саркісов П.Д. Основные направления развития химико-технологического образования // Химия: методика преподавания. – 2004. – № 1. – С. 3–12.
4. Ткачук В. Інформаційні технології в системі вищої освіти: етапи впровадження // Вища освіта України. – 2002. – № 4. – С.43–47.
5. Carlson S. Campus survey finds that adding technology to teaching is a top issue // The chronicle of higher education. – 2000. – V. 47, № 9. – P. 46.
6. Паничев С.А., Яффа А.Я. Химия. Основные понятия и термины. – М., 2000. – 562 с.
7. [www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm](http://www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm)
8. [www.chemistry.ssu.samara.ru](http://www.chemistry.ssu.samara.ru)
9. Назарова Т.С., Полат Е.С. Средства обучения. – М.: Айрис пресс, 1998. – 289 с.

Стаття надійшла до редакції 09.04.04.

С.В. Иванов

Компьютеризация процесса преподавания химии в высшей школе

Рассмотрены проблемы преподавания химии студентам высших учебных заведений. Показано, что решение этих проблем и дальнейшие разработки этого курса связаны с использованием компьютерных информационных технологий. Приведена возможная схема интеграции понятий химии и средств компьютерных информационных технологий.

S.V. Ivanov

Computerization of the process of the teaching to chemistries in high school

The article deals with the main chemistry teaching problems of the academic course. The problems and further developments of this course have been covered, with the computer information technology being used. The integration of the system of chemistry notions and computer information technology aids is presented.