

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ

М.П. Завгородній, Л.О. Омелянчик

Україна, м. Запоріжжя, Запорізький національний університет

Бурхливий розвиток засобів інформатизації (комп'ютерів, комп'ютерних комунікацій, усяких електронних пристроїв), а отже, поява нових технологій обробки, передачі, отримання та зберігання інформації відкриває нові можливості для застосування комп'ютерів у навчальному процесі. Інформатизація освіти – це процес забезпечення сфери освіти теорією й практикою розробки і використання сучасних нових інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічної мети навчання й виховання [1-3,5].

Нові інформаційні технології відкривають учням доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження й закріплення всіляких професійних навичок, допомагають реалізувати принципово нові форми і методи навчання у викладанні хімії [2,7].

Комп'ютер виконує в навчанні такі функції:

1) техніко-педагогічні (навчальні програми та спрямовані на управління, діагностику, моделювання, експертизу, діалог, консультацію...);

2) дидактичні (комп'ютер як тренажер, репетитор, асистент, як пристрій, що моделює певні ситуації, як засіб інтенсифікації навчальної діяльності, оптимізації діяльності викладача, як засіб корекції, контролю та оцінки діяльності учнів, їх активізації й стимулювання).

Завдання педагогіки полягає в тому, щоб визначити і забезпечити ті умови, за яких реалізуються всі зазначені функції:

- взаємозв'язок використання комп'ютера і мети, змісту, форм і методів навчання;
- поєднання слова вчителя і використання комп'ютера;
- дидактична структура комп'ютерного заняття;
- мотиваційне забезпечення роботи на комп'ютері;
- поєднання комп'ютера та інших засобів навчання.

Новітні розробки в навчанні із застосуванням комп'ютерних технологій і методів у сукупності називають *мультимедіа* [4,5]. Арсенал мультимедіа-технологій складає анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних тощо. Різноманітні інформаційні компоненти, які знаходяться під керуванням однієї чи декількох спеціальних програм, називаються *мультимедіа-системою*.

Мультимедіа-системи мають унікальну можливість надавати величезну кількість корисної і цікавої інформації в максимально зручній і доступній формі. Саме завдяки цьому вони знаходять все більш широке застосування в різних сферах діяльності: в науці, освіті, професійному навчанні тощо.

Метою застосування відеоматеріалів та інших мультимедійних засобів є усунення прогалин у наочності викладання хімії в середніх загальноосвітніх закладах. Основні принципи створення відеоматеріалів з шкільного демонстраційного експерименту [3-6,7]:

- *ілюстративність* (надають педагогу можливість ілюструвати урок, але не розкриваючи зміст теми замість учителя);
- *фрагментарність* (надають можливість дозовано викладати матеріал, залежно від швидкості сприйняття учнями);
- *методична інваріантність* (відеофрагменти можна використовувати на розсуд учителя на різних етапах уроку, переслідуючи різні методичні цілі);
- *лаконічність* (викладення більшої кількості інформації за короткий час, але ефективніше; таким чином заощаджується дорогоцінний час уроку);

– *евристичність* (подання нового матеріалу настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем).

Мультимедійні засоби навчання є універсальними, оскільки можуть бути використаними на різних етапах уроку:

- мотивації як постановка проблеми перед вивченням нового матеріалу;
- поясненні нового матеріалу як ілюстрації;
- закріплення та узагальнення знань;
- контролю знань.

Крім цього, маючи такі засоби навчання, можна проводити повноцінні уроки з хімії поза кабінетом хімії або в кабінетах без спеціального обладнання: витяжної шафи, демонстраційного стола, водопроводу тощо, що дає змогу розширити можливості під час проведення уроків хімії в інших навчальних кабінетах, забезпечуючи «мобільність»[5,8].

Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних систем умовно можна виокремити засоби, які є найбільш ефективними:

- комп'ютерні тренажери;
- комп'ютерні програми[5,8];
- автоматизовані навчальні системи;
- навчальні фільми;
- мультимедіа-презентації;
- відео демонстрації .

Комп'ютерні тренажери. Моделювання реальності – найважливіша перевага мультимедіа-технологій. З їх допомогою можна не лише відтворити будь-який об'єкт, але й забезпечити його програмою, яка описує його поведінку в реальних умовах. Завдяки цій «віртуальній лабораторії» людина практикує операції, що максимально відповідають реальним, насправді маючи справу лише з їх електронним аналогом. Комп'ютерні тренажери можна використовувати для попереднього практичного відпрацювання навичок поводження з небезпечними речовинами або приладами.

Комп'ютерні програми. За допомогою програмних пакетів ChemOffice, HyperChem [1,2,4-8] можна вирішувати багато проблемних завдань з формування у учнів певних знань і умінь при вивченні органічної хімії. На прикладах показано великі можливості програмного пакету ChemOffice у викладанні органічної хімії та проведенні моделювання фізико-хімічних властивостей хімічних сполук. Пакет включає наступні спеціалізовані програми: CS ChemDraw – засіб складання і редагування структурних формул; CS Chem3D – програму для візуалізації просторової будови сполук, моделювання реакцій з органічними сполуками; CS ChemFinder, CS Table Editor – редактори баз даних. Основні прийоми роботи з ChemOffice описані в книзі [5]. Дуже важливо дати учням уявлення про конфігурація молекул та напружувати навички по вживанню стереохімічній номенклатурі. Програма з органічної хімії [3] передбачає, зокрема, ознайомлення з фізико-хімічними методами дослідження органічних сполук. При вивченні цих питань, на наш погляд, не стільки поважно освоїти практичну сторону якогось методу, як поважно сформувавши у учнів глибоку переконаність в тому, що сучасна наука має в своєму розпорядженні щонайпотужніший арсенал технічних засобів детального вивчення будови молекул, їх реакційної здатності, механізмів реакцій і вирішення багатьох інших питань. Поважно активізувати їх навчання, створити передумови для активного особистого втручання в пізнавальний процес. І в цих питаннях на допомогу можуть прийти сучасні комп'ютерні програми.

Автоматизовані навчальні системи[7]. Автоматизовані навчальні системи, побудовані на основі мультимедіа-технологій є на сьогодні одним із найбільш ефективних засобів навчання. Саме тут повною мірою реалізується давній, але до сьогодні правильний принцип методики викладання: краще один раз побачити, ніж сто разів почути.

Комбіноване використання комп'ютерної графіки, анімації, живого відеозображення, звуку, інших надійних засобів дає можливість зробити уроки хімії максимально наочними, а тому зрозумілими і доступними. Це особливо актуально в тих випадках, коли учень має

засвоїти велику кількість емоційно-нейтральної інформації, наприклад, біографії вчених, номенклатуру, правила техніки безпеки тощо.

Ще однією незаперечною перевагою автоматизованих систем навчання є інтерактивність, яка забезпечує діалоговий режим протягом усього процесу навчання. Завдяки цьому навчальні системи надають суттєву підтримку учням, полегшуючи процес навчання, а саме – вони можуть самі задавати темп процесу і самостійно контролювати його.

Як правило, навчальні системи будуються за певними принципами: аудіовізуальні лекції розбиваються на тематичні розділи і добре структуровані. Система навігації дозволяє швидко знайти і перейти до нового вибраного фрагменту, зупинити відтворення, повторити або «полистати» екрани. Для комп'ютерів без звукових карт передбачається можливість виклику спеціального текстового вікна, що дублює дикторський голос.

Додатково навчальні системи можуть містити блоки перевірки знань учня, а також програмні додатки, що забезпечують реєстрацію користувача та ведення протоколу навчання.

Навчальні фільми[3,4]. Навчальні фільми відтворюють ті чи інші процеси як у вигляді реальних спеціальних зйомок, так і тривимірної комп'ютерної графіки. Найчастіше навчальні фільми доцільніше використовувати як частину більш широких проєктів – мультимедійних навчальних систем, але також вони можуть створюватися і як самостійний продукт.

Мультимедіа-презентації. Мультимедіа-презентації – це один із найбільш функціональних та ефективних засобів під час проведення лекцій, наукових конференцій тощо.

Відеодемонстрації[8]. Необхідно сказати декілька слів про місце наочних інтерактивних засобів у сучасному навчальному процесі. По-перше, відеодемонстрації та інші мультимедійні засоби зовсім не можуть замінити справжній, «живий» хімічний експеримент. Екран телевізора, як і екран монітора комп'ютера, є віртуальним світом. У той час як учням надзвичайно важливо, якщо не спробувати на дотик, то хоча б побачити своїми очима не на екрані, а в дійсності. Але в тих випадках, коли на уроці справжній експеримент із різних міркувань неможливий, то для безпосереднього спостереження на уроці (взаємодія натрію з водою, алюмінію тощо), цю недостатність інформації може замінити відеодемонстрація. Тому відеодемонстрації є не заміною реального експерименту, а новою складовою частиною засобів наочності й доповнення в системі навчального експерименту.

По-друге, відеозапис демонстрації не є відеофрагментом уроку з демонстрацією досліду. Будь-який фільм чи відеофрагмент уроку відрізняється логічною цілісністю, побудований на певній методиці викладання і відповідає конкретній програмі. Відеодемонстрація, навпаки, фрагментарна і не пов'язана з певною методикою викладення теми. Наприклад, учитель має можливість продемонструвати чи весь дослід, чи його фрагмент. Можна прокоментувати демонстрацію, повторити запис, призупинити те чи інше зображення тощо. Досліди можна демонструвати у будь-якому порядку, оскільки вони абсолютно самостійні. Відеодемонстрацію, як і реальний дослід, можна використовувати і як демонстрацію викладеного на уроці, і як мотивацію перед вивченням нової теми шляхом створення проблемної ситуації. Також відеоматеріали можна використовувати для перевірки знань учнів.

По-третє, відеодемонстрація не містить готових знань, що є яскравою відмінністю її від навчальних відеофільмів. Вона є лише об'єктивним науковим фактом, джерелом необхідної інформації, яку учень повинен і може здобути сам. Таким чином, такий метод подання навчального матеріалу є евристичним. Тобто, подати новий матеріал настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем. Учня необхідно впритул підвести до самостійного «відкриття» законів і взаємозв'язків, але саме відкриття учень повинен зробити сам.

Комп'ютер на будь-якому уроці допомагає створити високий рівень особистої зацікавленості учнів за допомогою інформації, виведеної на екран. Структура уроку з

використанням комп'ютера є багатоваріантною, однак такий урок має бути поліфункціональним – не тільки формувати знання а й розвивати учнів, вводити їх у сферу психічної діяльності.

Відомо, що нині основним джерелом інформації є всесвітня мережа Інтернет та електронні носії (комп'ютерні програми) [1-3,5,7,8]. Сучасні діти повинні отримувати повний обсяг знань з усіх предметів. Для цього треба використовувати як традиційні форми і методи проведення уроків, так і програмні засоби навчання для використання в кабінеті інформатики, за допомогою проекторів та інтерактивних дошок.

Сучасні медіа-посібники створені на допомогу вчителю у проведенні уроків. Вони частково доповнюють матеріально-технічне забезпечення хімічного кабінету, дають змогу використати матеріал на певному етапі уроку, показати досліди в динаміці, повторити демонстрації, повторно звернутися до навчального матеріалу, візуалізувати досліди, які є небезпечними.

Способи використання інформаційно-комунікаційних технологій різноманітні: робота всім класом і групами, парами або індивідуально. Вони обумовлені не тільки наявністю чи відсутністю достатньої кількості апаратних засобів, але й дидактичними цілями. У навчальному процесі вибір способу використання комп'ютера слід здійснювати в прямій залежності від дидактичної мети конкретного уроку.

Використовують інформаційні технології на різних етапах уроку: перевірки домашнього завдання; вивчення нового матеріалу; закріплення знань.

Наприклад, якщо в класі є в наявності тільки один комп'ютер або якщо стоїть завдання організації колективної роботи з пошуку шляхів розв'язання завдань, постановки проблеми, організують роботу класу за допомогою мультимедійного проектора. Такий підхід у ряді випадків виявляється більш продуктивним, ніж індивідуальна робота учнів з комп'ютером [6].

Аналізуючи навчальну комп'ютерну програму звертають увагу на такі аспекти:

- психологічний – як вплине ця програма на мотивацію навчання учнів;
- педагогічний – наскільки програма відповідає загальній спрямованості шкільного курсу й сприяє формуванню в учнів наукового уявлення про навколишній світ, хімічні процеси;
- методичний – чи сприяє навчальна програма кращому засвоєнню матеріалу, чи доцільним є підбір завдань, що пропонуються учням, чи методично правильно викладено матеріал;
- організаційний – чи раціонально сплановані уроки з використанням комп'ютера та нових інформаційних технологій, чи достатньо учням виділяється часу для самостійної роботи на комп'ютері.

На уроках хімії у 8-9 класах можна користуватися кількома навчально-програмними посібниками.

Наприклад, програмний підручник «Хімія. 8-9 клас. Компілятор уроків» (видавництво «Мальва») можна використовувати при вивченні хімії у 9 класі. Це бібліотека електронних наочностей, яка містить таблиці, колекції, моделі, портрети видатних учених, історичні довідки [2,3].

Перевага цього посібника полягає в тому, що до кожного уроку можна підготуватися напередодні, а на уроці використати для перегляду вже готовий матеріал.

Наприклад, при вивченні у 8 класі теми «Періодичний закон і періодична система Д.І.Менделєєва. Будова атома» можна використовувати педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей» (Хімія 8-9-клас). З цією метою конструюють уроки з елементів бібліотеки, що дає змогу унаочнити такі питання:

- історичні спроби класифікації хімічних елементів (ілюстрація різних підходів до систематизації елементів);
- відкриття Д.І.Менделєєва (історична довідка, ілюстрації перших авторських спроб періодичної системи, підручника «Основи хімії»);
- суть періодичного закону, структура періодичної системи;

- сучасна інтерпретація періодичного закону (фізичний зміст закону, коротка і довга форми періодичної системи);
- життєвий і творчий шлях Д.І.Менделєєва (біографічна довідка з ілюстраціями, портрети).

Використання порівняльної хронологічної таблиці дає змогу учням усвідомити місце і значення періодичного закону в історії науки.

При вивченні хімії у 8 класі можна використовувати програмний підручник «Хімія 8» (видавництво КВАЗАР-Мікро). За допомогою цього медіа посібника можна вирішити багато проблем за відсутності наочності, певного обладнання і реактивів [1,2,4].

Наприклад:

Під час вивчення та закріплення знань у 7 класі з теми «Правила техніки безпеки під час роботи у хімічному кабінеті» можна використовувати навчальний програмний засіб «Хімія 8 клас». Він містить відеофрагменти, які показують учням як правильно нагрівати, нюхати, наливати речовини. Також вони можуть побачити за допомогою відеофрагментів наслідки недотримання правил техніки безпеки при роботі у хімічному кабінеті. Використання цього посібника на уроках є доцільним при вивченні нового матеріалу, підготовці до практичних робіт, повторенні вивченого та самостійному опрацюванні матеріалу учнями.

Повторення та закріплення засвоєних знань, умінь і навичок в процесі інтерактивної взаємодії учня з комп'ютером – один із найпродуктивніших сучасних дидактичних прийомів. Використання тестових завдань дає можливість суттєво підвищити ефективність роботи, відкриває шлях до оперативного зворотного зв'язку, під час якого отримується інформація про особливості засвоєння учнями нового матеріалу.

При вивченні у 7 класі тем «Відносна молекулярна маса речовини, її обчислення за хімічною формулою», «Обчислення масової частки елемента в речовині» можна використовувати НІЗ «КВАЗАР-Мікро» (розділ Додаткові задачі для самоперевірки). Завдання для учнів виводяться на екрани комп'ютерів. Відповіді задач вони вводять у програму, яка перевіряє правильність розв'язання та видає результат [3,7].

Практичний досвід свідчить, що за умови поєднання з іншими видами перевірки, використання тестових завдань є досить ефективним інструментом, що стимулює підготовку учнів до кожного уроку й підвищує мотивацію до навчальної діяльності на уроці.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій розв'язує такі проблеми:

- адаптивність навчального матеріалу (залежно від індивідуальних особливостей учнів);
- одночасна робота групи учнів за комп'ютером;
- інтерактивність (взаємодія ЕОМ і учня, що імітує певною мірою реальне спілкування);
- контроль індивідуальної роботи учнів в позаурочний час.

Отже, використання у навчальному процесі комп'ютерно-інформаційних технологій за умов наявності комп'ютерного забезпечення створює сприятливі умови для розвитку пізнавального інтересу учнів, підвищення якості знань, урізноманітнення і насичення процесу навчання, істотно підвищує мотивацію, допомагає розкрити творчі здібності учнів і вчителів.

При вивченні хімії, найбільш природним є використання комп'ютера, виходячи з особливостей хімії як науки. Наприклад, для моделювання хімічних процесів і явищ, комп'ютерної підтримки процесу викладу навчального матеріалу і контролю його засвоєння. Широке використання комп'ютерних технологій в учбовому процесі, на наш погляд, повинне стати пріоритетним в організації самостійної роботи учнів

Література

1. Ахметов М.А., Денісова О.Ф. // Хімія: методика викладання. – 2004. - №1. –С. 35.
2. Літвак М.М., Літвак Н.В. // Хімія: методика викладання. – 2005. - №4. – С. 47.

3. Программа по органической химии. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2000, - 18 с.; МО РФ, 2004.
4. Рощупкин С.И. // Хімія: методика викладання. – 2004. - №1. – С. 46.
5. Соловьев М.Е., Соловьев М.М. // Компьютерная химия. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 536 с.
6. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. // Биоорганическая химия: Учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2004. - 544 с.
7. Шабаршин В.М. // Хімія: методика викладання. – 2004. -№2. – С. 33.
8. ChemOffice (Ultra Version 9.0) – пакет програмних засобів фірми CabridgeSoft Corporation, 2005.

Завгородній Михайло Петрович