

Ларуса ФІЛІППОВА,

orcid.org/0000-0001-7836-4355

*кандидат хімічних наук, доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри медичної біохімії та молекулярної біології
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця
(Київ, Україна) Lara_Filippova_v@i.ua*

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОХІМІЇ

У статті розглядається використання комп'ютерних технологій під час вивчення біохімії та біоорганічної хімії студентами Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця. За використання інформаційних комп'ютерних технологій під час вивчення хімічних дисциплін відбуваються зміни в методиці викладання відповідних дисциплін. Основна мета статті – показати, що в разі використання комп'ютерних технологій під час освітнього процесу можна спрямувати інтелектуальний потенціал студента на позитивний розвиток, активну діяльність.

Наведено низку переваг інформаційних технологій у разі вивчення біохімії студентами, а також переваги в разі використання програмованих засобів виконання лабораторних робіт. Наголошено на використанні інформаційних технологій на різних етапах навчання. Описано практично всі принципи проведення занять. Розглянуто інформаційні навчальні засоби, які призначені для одностороннього зв'язку з користувачем. Саме вони дозволяють студентіві прослуховувати матеріал тоді, коли йому зручно, та сприяють найкращому засвоєнню наукового матеріалу.

У сучасних медичних закладах використовуються демонстраційно-моделювальні навчальні програми, які можна рекомендувати студентам під час виконання самостійних робіт. Завдяки комп'ютерній графіці можна детально розглянути найскладніші будови в хімії.

Розглянуто контролювальні навчальні програмні засоби, які пропонують тестові завдання. Тестові програми здатні проводити статистичну обробку результатів студентів із подальшим записуванням цих результатів до бази даних.

Головними особливостями комп'ютерного тестування є індивідуалізація контролю, оперативне підбиття підсумків і можливість швидкої підготовки тестових завдань, а також перспектива подальшої статистичної обробки результатів завдяки збереженню їх у базі даних.

Ключові слова: *комп'ютерні технології, активізація студентів, інформаційні навчальні засоби, демонстраційно-моделювальні навчальні програми, контролювальні навчальні програмні засоби.*

Larysa FILIPPOVA,

orcid.org/0000-0001-7836-4355

*Candidate of Chemical Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Medical Biochemistry and Molecular Biology
National Medical University named after O. O. Bogomolets
(Kyiv, Ukraine) Lara_Filippova_v@i.ua*

COMPUTER TECHNOLOGIES DURING THE STUDY OF BIOCHEMISTRY

The article considers the use of computer technology in the study of biochemistry and bioorganic chemistry by students of the National Medical University named after O. O. Bogomolets. With the use of computer information technology in the study of chemical disciplines, there are changes in the methodology of teaching the relevant disciplines. The main purpose of the article is to show that the use of computer technology during the educational process can direct the intellectual potential of the student to positive development, active activity.

There are a number of advantages of information technology in the study of students' biochemistry, as well as advantages in the use of programmable tools for laboratory work. The emphasis is on the use of information technology at different stages of learning. Almost all the principles of conducting classes are described. Information training tools that are intended for one-way communication with the user are considered. They allow the student to listen to material at a time that is beneficial to the future specialist and contribute to the best assimilation of scientific material.

Modern medical institutions use demonstration and modeling training programs that can be recommended to students when performing independent work. Thanks to computer graphics, you can examine in detail the most complex structures in chemistry.

The controlling training software tools that offer test tasks are considered. Test programs are able to perform statistical processing of student results with subsequent recording of their results in a database.

The main features of computer testing are individualization of control, prompt summarization and the ability to quickly prepare test tasks, as well as the possibility of further statistical processing of results by storing them in a database.

Key words: *computer technologies, activation of students, informational teaching aids, demonstration-modeling educational programs, controlling educational software.*

Освітня система України поступово запроваджує принципи дистанційної освіти. Назріла необхідність переходу на нові види відносин «студент – викладач» та створення навчально-інформаційного порталу, який об'єднав би зусилля багатьох викладачів, науково-дослідних колективів, бібліотеки. Водночас варто зазначити, що практично кожен окремий навчальний заклад має власні, іноді дуже суттєві досягнення, тоді як для поєднання наявних інформаційних ресурсів не вистачає ні адміністративних, ні фінансових, ні технічних можливостей.

Постановка проблеми. Використання інформаційних технологій під час вивчення хімічних дисциплін може принципово змінити методи роботи викладача, а також може викликати зміни в результатах розуміння студентами матеріалу, які очікує отримати викладач. Саме широке використання комп'ютерних технологій під час вивчення хімічних дисциплін дозволяє розширити можливості викладача, підвищити якість навчання студентів медичних факультетів.

Аналіз досліджень. Як показав аналіз педагогічної літератури та практичний досвід, роль і місце комп'ютера за навчання саме хімічних дисциплін у вищих медичних та фармацевтичних закладах малодосліджені (С. В. Пустовіт, О. А. Затворний, І. В. Затворна, Е. Є. Ніфантьєв, А. К. Ахлебін, В. М. Ліхачов).

Мета статті – показати, що в разі використання комп'ютерних технологій під час освітнього процесу можна спрямувати інтелектуальний потенціал студента на позитивний розвиток, активну діяльність.

Виклад основного матеріалу. Ми можемо простежити, що інформаційні технології мають низку переваг під час вивчення хімічних дисциплін:

- віртуальний світ дозволяє проводити хімічні експерименти без ризику для здоров'я студентів;
- можливість демонструвати складні експерименти під час читання лекційного матеріалу або використання відеофільмів із експериментами шкідливих та вибухонебезпечних хімічних реакцій;
- можливість демонструвати складні моделі у різних проєкціях. Для цього викладач може застосувати програмований засіб «Віртуальна хімічна лабораторія» або програмований засіб «Досліди хімії»;
- відсутність хімічного обладнання замінюється використанням комп'ютера;
- розвиток творчих здібностей у студентів;
- активізація пізнавальної діяльності і підвищення мотивації до навчання серед студентів.

Інформаційні технології є універсальними засобами, адже їх можна використовувати на різних етапах навчання:

- під час викладання основної науково-інформаційної частини;
- під час закріплення матеріалу;
- під час контролю знань (рис. 1).

Під час використання комп'ютерної технології змінюються практично всі принципи проведення занять: від логіки дидактичних прийомів до принципів формування мотивації (Пустовіт, 2002). Головне поле діяльності викладача – заняття. Ще недавно в ролі інформатора, лектора, оповідача він досягав успіху. А тепер цей привілей від нього впевнено забирає телеекран, радіо, комп'ютер. Працювати за старою схемою «розпо-



Рис. 1. Можливості використання інформаційних технологій у навчанні хімічних дисциплін майбутніх лікарів

вів – засвоїли – перевірів» стало не результативно (Олексенко, 2002). Використання комп'ютерної технології дозволяє студентів розібратися в темі незалежно від рівня своїх знань. Для цього потрібно вірно та чітко сформулювати питання і знайти інформаційні джерела, які здатні суттєво допомогти у вивченні матеріалу.

Інформаційні навчальні засоби призначені для одностороннього зв'язку з користувачем. До цього виду можна віднести сучасні засоби мультимедіа, в основу більшості з яких покладена технологія гіпертекстових документів. Під мультимедіа потрібно розуміти комп'ютерну інформаційну технологію, що дає змогу об'єднати в одній програмі текст, графіку, звук, відеозображення та анімацію. Якщо зображення з екрана комп'ютера спроектувати на великий екран або на екран демонстраційного телевізора, а звук підсилити так, щоб чула вся аудиторія, то можна отримати чудовий універсальний засіб для ілюстрування (унаочнення) розповіді викладача.

Комп'ютерні презентації є одним із найкращих методів вивчення хімічних дисциплін. Саме під час презентації матеріал можна подати у вигляді графіків, картинок, таблиць. Коли студент прослуховує матеріал із використанням комп'ютерної технології, то включається не лише механізм звукового аналізу, а ще й зорової та асоціативної пам'яті (Філіппова, 2020; Мукомел, Чабан, 2009).

Можливість поєднувати у презентації будь-які об'єкти робить їх особливо привабливими у вивченні складних тем, якщо потрібно продемонструвати моделі молекул, будову атома, будову кристалічних решіток, будову ферментів і білків, а також процеси (механізми реакції, перебіг реакції, шляхи перетворення вуглеводів в організмі, синтез вищих жирних кислот, схему загальних шляхів метаболізму біомолекул).

Так, під час вивчення комплексних сполук студентів наводиться приклад цитохрому С, який є компонентом дихального ланцюга мітохондрій. Роль цитохрому С в організмі полягає в перенесенні електронів у процесі дихання. Викладач потім наводить складну хімічну формулу з поліпептидними ланцюгами.

Характерними ознаками *демонстраційно-моделювальних навчальних програм* є їх використання на етапах пояснення нового навчального матеріалу, фронтальна демонстрація моделі об'єкта вивчення. Умовно до демонстраційно-моделювальних програмних засобів можна віднести також записані на цифрових носіях відеофрагменти, які використовуються у вивченні навчальних дисциплін, інтерактивні демонстра-

ційні довідково-інформаційні системи, аудіофрагменти, які використовуються під час пояснення нового матеріалу. Тобто використання цього виду навчальних засобів передбачає роботу з уже готовими компонентами і моделями, що дозволяє активно їх впроваджувати і рекомендувати для самостійної роботи студентів.

З огляду на спостереження за моделюванням хімічних явищ або процесів найкраще їх можна вивчити, використовуючи саме комп'ютерні технології, завдяки комп'ютерній графіці можна детально розглянути найскладніші будови в молекулах.

За допомогою використання інформаційних технологій будь-який об'єкт може бути представлений не тільки в суворо зафіксованій формі на площині, а й можливістю переміщатися в просторі.

Застосування мультимедійних пристроїв дає можливість також вирішити складне питання з проведенням небезпечного експерименту в лабораторії. За допомогою інформаційних технологій можна здійснити експерименти, які в реальному житті є небезпечними. Ці експерименти може виконати сам студент, змінюючи умови перебігу хімічних реакцій, і побачити власними очима наслідки. Комп'ютерні технології в лабораторіях дають змогу одразу закріпити отримані знання на занятті.

За допомогою інформаційних технологій студент здатен знайти відповіді на свої питання, які виникають під час вивчення певних тем. Кожна група медичного та фармацевтичного факультету створює свою сторінку, де студенти спілкуються, обмінюються науковими відкриттями. Саме таке спілкування розвиває творчі та пізнавальні здібності, які потім будуть дуже потрібні у професійному житті майбутнього фахівця.

Внаслідок переходу всіх медичних навчальних закладів на нову форму освіти, на кредитно-модульну форму навчання, збільшується кількість тем, які винесено на самостійне вивчення студентами. Найчастіше студентам дуже складно організувати час на самостійну роботу, знайти потрібний матеріал, зробити висновки з матеріалу, пройденого та обговореного на практичних заняттях, або у великій кількості наукової інформації знайти і виокремити головне та другорядне. Під час підготовки до семінарських занять або практичних робіт студенту важко узагальнити й систематизувати знання, які він одержав під час читання лекційного матеріалу. Студенти-першокурсники, як показав наш досвід, взагалі губляться в потоці інформації, тому що, порівняно зі школою, обсяг наукової інформації у вищому навчальному закладі набагато більший. Лише за допомогою комп'ютерних технологій та

можливостей інтернету ці проблеми спрощуються. Саме комп'ютер створює сприятливі умови та мікроклімат для засвоєння матеріалу. За допомогою інтернету можна чітко поставити питання та отримати конкретну відповідь. Але студентам на першому курсі необхідно пояснити той момент, що інтернет дає лише відповіді, а не дає знання. Знання студенти отримують під час навчального процесу. Також майбутні фахівці можуть використовувати інтернет для створення хімічних сайтів, цей момент зумовлює формування інформаційної культури, розвиває творчі здібності та активізує пізнавальний інтерес.

Для того щоб полегшити сприйняття та закріпити отримані знання студентів і відповідно до Наказу ректора «Про створення Освітнього порталу НМУ ім. О. О. Богомольця та впровадження електронного навчального контенту» від 21 червня 2011 р. № 338, кафедрою медичної біохімії та молекулярної біології здійснюється розробка і впровадження електронного навчального контенту.

Для підвищення якості професійної підготовки та активізації студентів було створено електронний навчальний комплекс із хімічних дисциплін, які вивчаються студентами на цій кафедрі. На Освітньому порталі майбутній фахівець може ознайомитися з практичними та лабораторними заняттями, які будуть проводитися під час читання семінарських занять, а також зможе самостійно змоделювати явище або дослід, що практично неможливо продемонструвати в лабораторії.

Крім того, широко використовуються електронні енциклопедії – це науково-довідкові видання, яке насичені інформацією (текстом, графікою, звуком, відео тощо) з усіх або окремих галузей знань, створені засобами інформаційно-комп'ютерних технологій та наділені такими властивостями, як інтерактивність та мультимедійність.

На нашу думку, електронні енциклопедії мають такі характеристики:

1) наявність в електронній енциклопедії яскраво вираженого апарата засвоєння навчального матеріалу. Цей апарат представлений різноманітними способами систематизації навчальної інформації, а також способами візуального відображення структури наукового знання (схемами, таблицями, діаграмами, класифікаціями, опорними сигналами тощо);

2) ефективність використання електронної енциклопедії в освітньому процесі та самоосвіті значною мірою залежить від наявності в ній різних програм, що підтримують процеси відбору, сортування й редагування інформації;

3) велике значення в енциклопедії надається бібліографічним посиланням, які можуть включати інтернет-адреси відповідних електронних видань і бібліотек;

4) в електронній енциклопедії може бути організований самостійний вибір об'єктом навчання виду і методу роботи з навчальною інформацією: пасивне сприйняття інформації; цільовий пошук та обробка необхідної інформації; редагування і перегляд відібраних блоків інформації у вигляді тематичних презентацій; робота з вбудованими у навчальну енциклопедію «експертними системами»; самоконтроль якості засвоєння інформації (електронне тестування); робота в ігровому блоці енциклопедії тощо.

Наведемо переваги використання електронної енциклопедії в навчальному процесі:

– має насичений інформаційний контент із хімічних дисциплін;

– характеризується додатковими елементами отримання та засвоєння хімічних знань: інтерактивністю, навігацією, кольоровою графікою, швидким завантаженням;

– сприяє індивідуалізації навчання майбутніх фахівців медичного напрямку: забезпечує можливість вибору темпу та траєкторії одержання знань, при цьому не замінюючи викладача в навчальному процесі;

– посилює пізнавальний інтерес, розвиває увагу та пам'ять;

– сприяє роботі з об'єктами навчання, що мають обмежені можливості або віддалені територіально;

– має можливість постійного оновлення інформації про сучасні розробки у сфері хімічної технології;

– має особливий вплив на емоційну сферу об'єктів навчання завдяки візуально представленому матеріалу;

– створює умови для самостійної роботи та комфортного середовища навчання майбутніх фахівців;

– здійснює інтеграцію інформації, оскільки в процесі навчання одночасно використовуються декілька каналів сприйняття навчальної інформації;

– демонструє міждисциплінарні зв'язки між хімічними та медичними дисциплінами;

– дозволяє оперативно оновлювати і поповнювати контент енциклопедії.

Використання електронної енциклопедії забезпечить системне та ґрунтовне вивчення окремих ліків і захворювань, що своєю чергою призведе до покращення рівня фахових знань майбутніх лікарів, оскільки вони будуть бачити практичне

застосування хімічних знань у своїй професійній діяльності.

Саме використання інформаційних технологій забезпечує підвищення ефективності вивчення хімічних дисциплін, це зумовлює збільшення інтересу до вивчення хімічної дисципліни, підвищується якість використання знань і вмій з хімії, покращується рівень застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій як у студентів, так і у викладачів.

Контрольовальні навчальні програмні засоби призначені для автоматизації процесу контролю знань студентів. Ці програмні засоби пропонують завдання, порівнюють введenu відповідь з еталонною відповіддю, записаною в програмі, повідомляють про правильну чи неправильну відповідь, а також про результат тестування. Тестові програми можуть виконувати статистичну обробку відповідей студентів із подальшим записуванням цих результатів до бази даних або виведенням на зовнішні носії. Тестові програмні засоби рекомендується використовувати для самоконтролю та в контрольовальному режимі (поточному і підсумковому). Якщо в контрольовальному режимі роботи такі навчальні програмні засоби дозволяють оперативно оцінити знання студентів, то в режимі самоконтролю забезпечують їх попередню підготовку до оцінювання та можуть коригувати самостійну роботу студентів за допомогою спеціальних повідомлень і порад. Комп'ютерне тестування є найбільш об'єктивним та оперативним засобом перевірки знань студентів. Головними особливостями комп'ютерного тестування є індивідуалізація контролю, оперативне підбиття підсумків і можливість швидкої підготовки тестових завдань, а також перспектива подальшої статистичної обробки результатів завдяки збереженню їх у базі даних.

Застосування комп'ютерного тестування у навчальному процесі вищих медичних і фармацевтичних закладів вищої освіти сприяє інтенсифікації освітнього процесу та підвищенню ефективності навчання.

На нашу думку, перевагами комп'ютерного тестування є:

1) комп'ютер сприяє формуванню у студентів навичок швидкого реагування на зміни ситуації, що необхідні їм у подальшій професійній діяльності;

2) об'єктивність оцінювання знань за допомогою комп'ютерного тестування має велике значення для покращення якості професійної підготовки майбутніх медичних працівників;

3) застосування статистичної обробки результатів тестування за групами, курсами, спеціальностями дає змогу вносити конструктивні зміни в учбові програми, учбові плани, в роботу окремих кафедр і викладачів;

4) комп'ютерне тестування дає можливість скоротити час контролю теоретичних знань і звільнити його для іспиту біля ліжка хворого.

Саме використання комп'ютерних технологій під час тестування дозволяє швидко перевірити знання студента. При цьому студент не отримує психологічного навантаження.

Висновки. Доведено, що саме в разі використання комп'ютерних технологій відбувається перебудування змісту та методології навчального процесу, що саме використання технічних засобів і є процесом створення нової системи освіти. Це своєю чергою сприяє забезпеченню своєчасного набуття знань та вмій студентом та успішній адаптації майбутнього фахівця до нового інформаційного середовища. Викладач завжди перебуває в постійному творчому пошуку під час використання інформаційних технологій, а студент у цей час перебуває в постійному інформаційному потоці. Цей інформаційний потік створює умови для усвідомленого застосування знань у майбутній професійній діяльності, при цьому студент уже може самостійно використовувати комп'ютерні технології для саморозвитку, вдосконалення професійних здібностей і вмій, розвитку свого стратегічного мислення. Отже, внаслідок використання комп'ютерних технологій під час навчання студент виховується самодостатнім фахівцем, який зможе реалізуватися в сучасному суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пустовіт С. В. Деякі проблеми впровадження комп'ютерних технологій у навчальний процес. *Біологія та хімія в школі*. 2002. № 3. С. 11–12.
2. Затворний О. А., Затворна І. В. Використання комп'ютерних моделей на уроках хімії. *Біологія та хімія в школі*. 2004. № 4. С. 33–37.
3. Нифантьев Э. Е., Ахлебин А. К., Лихачев В. Н. Компьютерные модели в обучении химии. *Информатика и образование*. 2002. № 7. С. 77–85.
4. Олексенко В. М. Напрями адаптації першокурсників у вищому навчальному закладі. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2002. № 2. С. 235–248.
5. Філіппова Л. В. Створення електронних навчальних курсів у медичних закладах. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 5. «Педагогічні науки: реалії та перспективи»*. 2020. Вип. 76. С. 164–167.

6. Мукомел С. А., Чабан А. П. Використання мультимедійних технологій у вищій школі. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2009. Вип. 144. С. 106–109.

REFERENCES

1. Pustovit, S. V. (2002) Deyaki problemy vprovadzhennya komp'yuternykh tekhnolohiy u navchal'nyu protses [Some problems of introduction of computer technologies in the educational process]. *Biolohiya ta khimiya v shkoli*. № 3, pp. 11–12. [in Ukrainian]
2. Zatornyu, O. A., Zatorna, I. V. (2004) Vykorystannya komp'yuternykh modeley na urokakh khimiyi [The use of computer models in chemistry lessons]. *Biolohiya ta khimiya v shkoli*. № 4, pp. 33–37. [in Ukrainian]
3. Nifant'yev, E. Ye., Akhlebin, A. K., Likhachev, V. N. (2002) Komp'yuternyye modeli v obuchenii khimii [Computer models in teaching chemistry]. *Informatika i obrazovaniye*. № 7, pp. 77–85. [in Russian]
4. Oleksenko, V. M. (2002) Napryamy adaptatsiyi pershokursnykiv u vyshchomu navchal'nomu zakladi [Directions of adaptation of freshmen in higher education]. *Pedahohichnyy protses: teoriya i praktyka*. № 2, pp. 235–248. [in Ukrainian]
5. Filippova, L. V. (2020) Stvorennya elektronnykh navchal'nykh kursiv v medychnykh zakladakh [Creation of electronic training courses in medical institutions]. *Naukovyy chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy*. Vol. 76, pp. 164–167. [in Ukrainian]
6. Mukomel, S. A., Chaban, A. P. (2009) Vykorystannya mul'tymediynykh tekhnolohiy u vyshchiy shkoli [Use of multimedia technologies in high school]. *Visnyk Cherkas'koho universytetu. Seriya: Pedahohichni nauky*. Vol. 144, pp. 106–109.