



УДК 37.016:54:[004.9:37.026](045)

**DIDACTIC MODEL OF COMPUTER LEARNING OF CHEMISTRY**  
**ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ КОМП'ЮТЕРНОГО НАВЧАННЯ ХІМІЇ****Dushechkina N.Yu. / Душечкіна Н.Ю.***s.p.s., as.prof. / к.п.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-4203-7122

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University,**Uman, Sadova, 2, 20300**Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,**Умань, вул.Садова, 2, 20300*

**Анотація.** В статті розглядається методична система комп'ютерного навчання хімії. Визначено, що комп'ютерне навчання, здійснюється через особистісно-орієнтований підхід, який дозволяє виявити специфіку побудови діяльності учасників процесу на основі поваги до особистості, довіри до неї, виявити роль і місце суб'єктів освітнього процесу і забезпечити розкриття і максимальне використання суб'єктного досвіду. Особливу увагу приділено розкриттю дидактичної моделі комп'ютерного навчання хімії, яка складається з взаємопов'язаних елементів: цілей, предметного змісту, методів навчання, засобів та організаційних форм навчання, методів контролю за засвоєнням пройденого змісту, а також прийомів діагностики досягнення поставленої мети навчання.

**Ключові слова:** дидактична модель, комп'ютерне навчання, методична система, інтерактивне навчання хімії, методи та засоби навчання хімії.

**Вступ.**

Комп'ютер прийнято розглядати в контексті нових інформаційних технологій навчання, які включають технології, що значно відрізняються один від одного насамперед за закладеними в них теоретичними принципами, навчальними функціями та за способом їх реалізації. Зазначимо, що комп'ютерне навчання, має здійснюватися через особистісно-орієнтований підхід, який передбачає, що у центрі навчання перебуває сам учень - його мотиви, цілі, та психологічний склад.

Особистісно-орієнтований підхід розглядається як тактика, що припускає виявлення практичних аспектів вирішення проблеми на підставі сукупності наукового досвіду. З погляду методології, особистісно-орієнтований підхід дозволяє виявити специфіку побудови діяльності учасників процесу на основі поваги до особистості, довіри до неї, виявити роль і місце суб'єктів освітнього процесу і забезпечити розкриття і максимальне використання суб'єктного досвіду [1, с.18].

Виходячи з інтересів здобувача, рівня його знань та вмінь, викладач визначає навчальну мету заняття. формує та коригує весь освітній процес з метою розвитку особистості. Відповідно, мета кожного заняття при реалізації особистісно орієнтованого підходу формується з позиції кожного конкретного об'єкта та групи в цілому. Усі методичні рішення (організація навчального матеріалу, використані прийоми, способи, вправи, тощо) повинні проходити через призму особистості учня або здобувача - його потреб, мотивів, здібностей, активності, інтелекту та інших індивідуально-психологічних особливостей.



Адресовані здобувачам питання, зауваження, завдання в умовах особистісно орієнтованого підходу стимулюють їх особистісну, інтелектуальну активність, підтримують та спрямовують їхню навчальну діяльність без зайвого фіксування промахів, невдалих дій. Істотно наголосити, що цей підхід може бути сформованим на основі гуманістичної психології А.Маслоу, К.Роджерсом підходи, центрованому на учні. У сучасних вітчизняних роботах (О.Дубасенко, О.Пінська, С.Сисоєва, О.Савченко) висувається цілісна концепція особистісно орієнтованого навчання. На наш погляд, при побудові дидактичної моделі необхідно обов'язково враховувати особистісно орієнтований підхід у навчанні.

Технологізація особистісно орієнтованого навчання передбачає спеціальне конструювання навчального тексту, дидактичного матеріалу, методичних рекомендацій до його викладання, типів навчального діалогу, форм контролю за особистісним розвитком здобувачів в процесі оволодіння знаннями. У процесі організації особистісно орієнтованого навчання викладач не повинен задавати якості особистості згідно з чинними нормативами, оскільки вони закладені природою у якості потенціалу особистісного саморозвитку [4, с.400].

Завдання покращення якості підготовки фахівців вирішується вдосконаленням усієї системи навчання. Під системою навчання розуміється цілісна дидактична освіта взаємопов'язаних елементів: цілей, предметного змісту, методів навчання, засобів та організаційних форм навчання, методів контролю за засвоєнням пройденого змісту, а також прийомів діагностики досягнення поставленої мети навчання.

### **Основний текст.**

Результати системного аналізу комп'ютерного навчання дозволяють побудувати нову систему навчання, відмінну від традиційної, але подібну до неї. Ця система має нові зв'язки і нову структуру. Така нова система називається дидактичною моделлю комп'ютерного навчання.

Комп'ютерне навчання – така система навчання, в якій одним з технічних засобів виступає комп'ютер. Основні напрями змін у змісті навчання, що пов'язані з комп'ютером, такі: розширення й поглиблення теоретичних основ навчальних курсів унаслідок збільшення їх доступності для об'єкта завдяки можливостям комп'ютерних засобів, унаочнення змісту навчання, доступ до будь-якої інформації тощо [3].

Значний внесок у дослідження проблеми інноваційного розвитку засобів і технологій систем відкритої освіти зроблено В.Ю. Биковим. Навчанню прийомів роботи з комп'ютерними моделями увага приділялась у роботах таких науковців, як А.Ф. Верлань, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, С.Г. Литвинова, Р.В. Майер, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, С.О. Семеріков, І.Л. Семещук, І.О. Теплицький та ін. Особливості використання інтернет технологій для дослідження природних явищ порушено вченими О.М. Соколюк, Н.П. Дементієвською, О.В. Слободяник.

Одним із шляхів формування і розвитку особистості здобувача, його творчого потенціалу, є використання в навчальному процесі комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, які б забезпечували підтримку навчально-дослідницької діяльності учнів, демонстрацію складного матеріалу; створення



комп'ютерних моделей об'єктів і проведення експериментів з ними, розв'язання творчих, нестандартних і прикладних задач [2, с.85].

Дидактична модель комп'ютерного навчання хімії складається з п'яти взаємопов'язаних компонентів: мети навчання, методи навчання, засоби навчання, організація форм навчання та зміст навчання, контроль за засвоєнням та діагностика сформованих якостей знань.

Основою комп'ютерного навчання є створення навчальних програм, виокремлення алгоритмів, системи послідовних дій, які необхідні для повноцінного засвоєння знань і вмінь. Ефективність навчальних програм і комп'ютерного навчання повністю залежить від якості алгоритмів управління розумовою діяльністю. Якісних засобів для комп'ютерного навчання наразі істотно бракує [6].

Навчання хімії складається з послідовних, підпорядкованих один одному (ієрархічно розташовуються) етапів, що зумовлювали як процес навчання в цілому, так і вирішення окремих приватно-методичних питань. Визначивши та сформулювавши цілі розвитку, виховання та навчання, на наступних етапах приступають до визначення змісту навчання, потім розробляють адекватні змісту та цілям методи навчання, далі підбирають засоби навчання (комп'ютерне програмне забезпечення). Зробивши цю роботу, приступають до вдосконалення форм навчання – лекцій, семінарів, практичної та самостійної роботи студентів. Зрештою, звертаються до способів контролю за засвоєнням та діагностики сформованих знань – створюють спеціальні завдання та пропонують прийоми якісного та кількісного оцінювання результатів навчання.

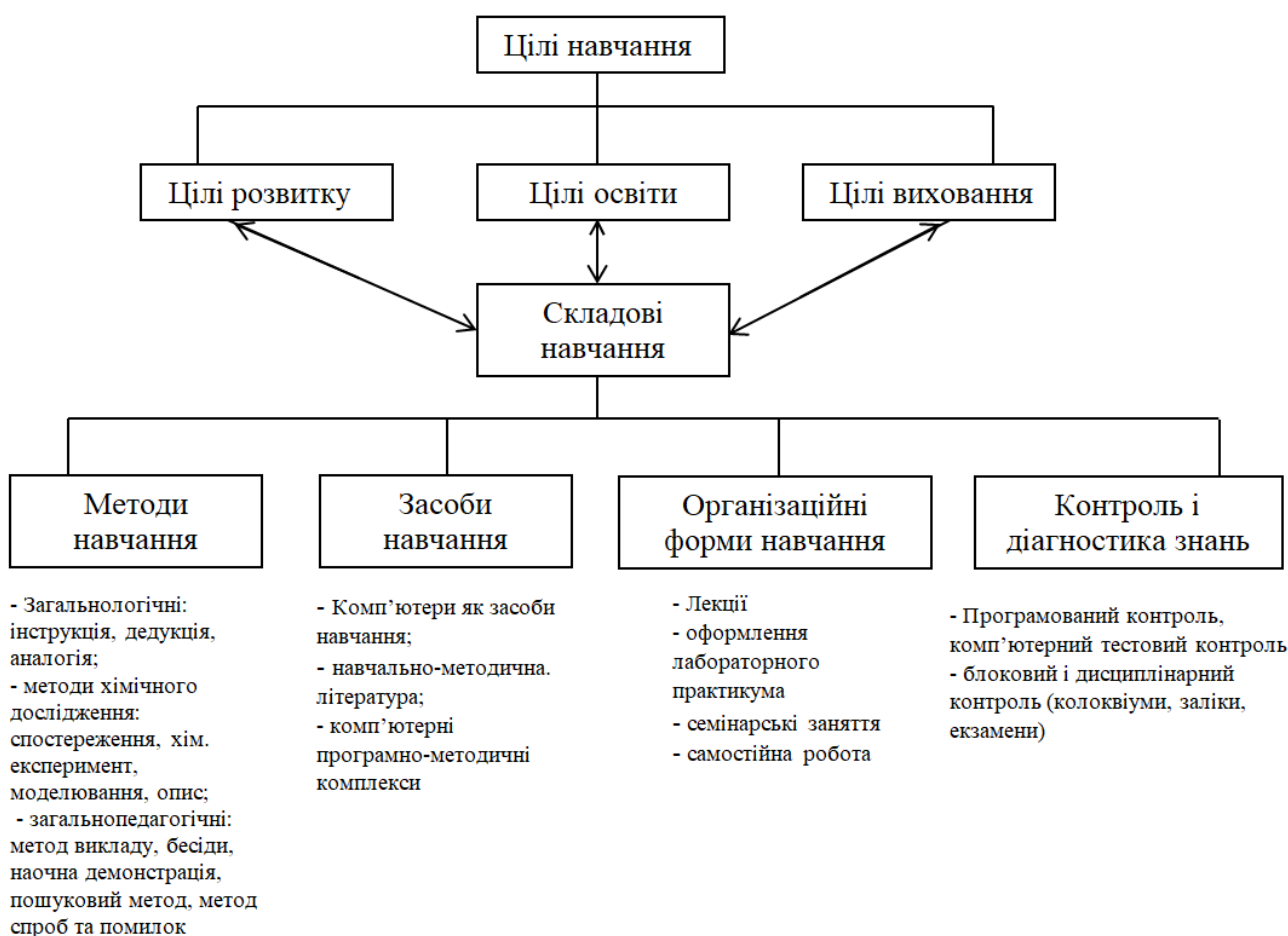
Цілі навчання у спільній дидактиці розглядаються в єдності розвитку, освіти та виховання. Цілі розумового розвитку в даній моделі зводяться до формування ефективних комп'ютерних методів діяльності, відображення цього в логіко-алгоритмічному та системно комбінаторному мисленні. Суть логіко-алгоритмічного мислення – вміння будувати логічні твердження про властивості даних об'єктів та робити запити до пошукових систем, вміння мислити індуктивно та дедуктивно під час аналізу своєї роботи з комп'ютером. Системно-комбінаторне мислення проявляється у баченні предметів та явищ у цілісності, взаємозв'язках; в умінні комбінувати понятійні та гарматні засоби за допомогою нових інформаційних технологій у природних дисциплінах при побудові моделей. Саме моделювання формує наукову картину світу у студентів [2].

Цілі виховання:

- Емоційно-позитивна спрямованість на практичну діяльність як основний спосіб вирішення реальних проблем, ставлення до практики як критерію істини. Посилення інтересу до обраної професії через її комп'ютеризацію.
- Об'єктивне ставлення до даних комп'ютерних обчислень (критичність, самокритичність мислення, здатність спокійно відмовлятися від помилок, не наполягати на них).
- Прагнення самоствердження через освоєння комп'ютера та творчої діяльності за допомогою комп'ютера.



- Особиста відповідальність за результати своєї роботи на комп'ютері, за можливі помилки.



**Схема 1. Методична система комп'ютерного навчання хімії**

Цілі освіти:

- На етапі розвитку вищої школи, провідною метою освіти, є виховання творчо активного спеціаліста.
- Розуміння принципів роботи, можливостей та обмежень комп'ютера, що досягається лише з урахуванням системних знань. Формування умінь працювати з інформацією, розвиток комунікативних здібностей.
- Вміння отримувати негайну практичну користь за допомогою ПК. Підвищувати рівень комп'ютерної грамотності.
- Формування дослідницьких умінь, приймати оптимальні рішення.
- Підвищення рівня комп'ютерної освіченості. Загальна освіта дає знання, мають загальнонаукове значення на формування наукової картини світу.
- Підготовка особи інформаційного суспільства.

Реально захищеним у соціальному відношенні може бути лише широкоосвічена людина, здатна гнучко перебудовувати напрямок та зміст своєї діяльності у зв'язку зі змінною технологією чи вимогами ринку. Специфіка нової системи освіти повинна виявлятися в її здатності не тільки озброювати знаннями учнів, а й формувати потребу в безперервному самостійному оволодінні ними, розвивати вміння та навички самоосвіти.



Пропонований при комп'ютерному навчанні предметний матеріал має бути представлений у вигляді системи, тобто складатися з кількох блоків змісту, які, своєю чергою, можуть бути представлені у вигляді систем зі своїми підсистемами тощо. Вимога системної структурованості навчального матеріалу є необхідною при відборі змісту комп'ютерного навчання, оскільки у сучасних підручниках більшість матеріалу не структурована. Зв'язки між блоками змісту, їх взаємне розташування та розподіл у всьому обсязі навчання мають бути чітко виражені та зрозумілі учню в момент знаходження правильної відповіді чи вирішення проблеми.

У комп'ютерному навчанні найбільш зручний зв'язок підпорядкування одного елемента іншому - ієрархія. Таким типом зв'язку часто вдається показати логіку навчального предмета та логіку наукового розгляду об'єкта, що вивчається. При цьому комп'ютер стежить за послідовністю запитуваної інформації та послідовністю кроків вирішення проблеми або вирішення задачі. Один з найважливіших принципів комп'ютерного навчання хімії – багатосторонність розгляду об'єкта, що вивчається, що дозволяє використовувати комп'ютер для вирішення різноманітних завдань і проблем, тобто вводити комп'ютер як учасника в пізнавальний процес при проблемному методі навчання.

В основі класифікації методів навчання є три критерії: структура процесу навчання, його зміст та взаємна діяльність учнів та викладача. У зв'язку з цим виділяється три групи методів навчання хімії:

- загальнологічні (інструкція, дедукція, аналогія);
- методи хімічного дослідження як специфічні у навчанні хімії (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
- загальнопедагогічні (методи викладу, бесіди, самостійна робота).

У системі навчання хімії відбір методів навчання підпорядкований завданням перенесення системи науки, що вивчається, на систему навчальної дисципліни та використання дидактичних методів, що сприяють засвоєнню виділеного змісту. Система навчальної дисципліни включає як її предметний зміст, і загальні і приватні методи науки. Перенесення наукових методів у навчальний процес можна здійснити в рамках дидактичних методів навчання [5].

Система методів комп'ютерного навчання хімії може бути такою:

- Наочна демонстрація прийомів роботи з програмою – показ зразка діяльності. Демо-версії програм можуть демонструвати, як з ними можна працювати. Показ зразка дії може бути засвоєний студентами лише на рівні відтворення. Тож можна передати досвід стандартної діяльності.

За допомогою інформаційних технологій ілюструвати можна все через знакову природу інформації: утворення зв'язків у молекулах, кінетичні та термодинамічні процеси - хімічні процеси в мікросвіті.

- Словесні методи: у вивченні інформатики та слово та знак набувають нових якостей. Комп'ютерний текст - це мова, що змінюється, оновлюється і керується. Наприклад, гіпертексти - технологія, що забезпечує зберігання



текстового та графічного матеріалу та можливість швидкого доступу до різних частин тексту.

- Інформація про призначення та спосіб керування цією програмою. Це інструктаж, розповідь, робота із інструкцією, екранна допомога.

- При освоєнні роботи з кількома програмами обов'язково є пошуковий метод, метод проб і помилок. Виробляється власний досвід, причому може носити творчий характер.

Засобами навчання є всі об'єкти та процеси, які є джерелом навчальної інформації та інструментами для засвоєння змісту навчального матеріалу, розвитку та виховання студента. Системоутворюючим елементом усієї системи засобів навчання виступає зміст освіти, який мають засвоїти студенти в єдності освітнього та виховного аспектів.

До засобів навчання належать матеріальні та інтелектуальні. Для інформаційних технологій доцільно розглядати в ролі матеріальних засобів навчання – технічні засоби навчання (комп'ютер, програмне забезпечення), а в ролі інтелектуальних засобів навчання – “штучний інтелект”.

Особливість інтелектуальних засобів - управління навчальною діяльністю з урахуванням усіх її особливостей на всіх етапах вирішення навчальної задачі, починаючи від постановки та пошуку принципу рішення та закінчуючи оцінкою оптимального рішення; забезпеченням діалогової взаємодії. У результаті діалогу може обговорюватися як правильність тих чи інших дій, а й стратегія пошуку рішення, планування дій, прийоми контролю тощо.

Інформатизація навчання вимагає від викладачів та здобувачів комп'ютерної грамотності, яку можна розглядати як особливу частину змісту комп'ютерної технології. Цілком унікальні можливості для діалогу здобувача з наукою та культурою представляє Всесвітня комп'ютерна мережа – Internet. Апаратні засоби multimedia дозволяють створювати та використовувати у навчальному процесі комп'ютерні імітації, мікросвіти, в яких задіяні самі здобувачі.

Над усіма компонентами дидактичної моделі навчання хімії студентів природничих дисциплін відбувається циклічне управління (контроль і діагностика), у якому керуюча система отримує інформацію про перебіг педагогічного процесу і може впливати на його зворотний зв'язок та корекцію.

Циклічне управління передбачає реалізацію наступної системи вимог:

- виділення об'єкта (процесу) управління;
- конструктивна вказівка мети управління;
- встановлення вихідного стану керованого об'єкта;
- систематичне отримання інформації про стан керованого об'єкта, тобто. забезпечення систематичного зворотного зв'язку;
- вироблення на основі цієї інформації коригувальних (регулюючих) впливів та їх реалізація.

Мета управління завжди полягає у зміні наявного стану нашої дидактичної моделі, у доведенні його до заздалегідь наміченого рівня. Управління навчанням хімії - цілеспрямований та комплексний вплив викладача на координування всіх елементів цього процесу (змісту, методів, форм, засобів) та



на організацію діяльності колективу учнів з метою оптимального засвоєння ними хімічних знань, умінь та навичок. Воно тісно пов'язане із поняттям оптимізації навчального процесу. Це таке управління, яке організується на основі всебічного обліку закономірностей, принципів, сучасних форм та методів навчання хімії, а також особливостей конкретної групи студентів з метою досягнення найефективнішого функціонування процесу навчання з точки зору заданих критеріїв.

Визначення вихідного стану керованої дидактичної моделі передбачає діагностику вже досягнутого рівня, що проводиться у системі показників, які відбивають стан педагогічного процесу. Інформація про процес засвоєння повинна надходити не тільки до викладача (керівна система), але й до студента (керована система).

Важливо, що за допомогою комп'ютеризованого контролю реалізується мотивація пізнавальної діяльності, що виявляється у виникненні почуття задоволення, підвищення бажання працювати далі і сприяє запам'ятовуванню виконуваних дій.

### **Висновки.**

Отже, комп'ютерне навчання впливає на всі компоненти навчального процесу. Значний вплив на зміст навчання обумовлено, з одного боку, тим, що для учня стало доступним багато з того, що раніше вважалося посильним лише для фахівця високої кваліфікації. Це стало можливим завдяки можливостям комп'ютера у наочному поданні навчального змісту; застосування комп'ютерних засобів, що реалізують ідеї штучного інтелекту; надання учням доступу до більших обсягів необхідної їм інформації.

Важливе значення має те, що комп'ютер створює реальні передумови для створення інтегрованих навчальних предметів, розробки змісту професійного навчання з урахуванням реальних виробничих процесів, робить об'єктом вивчення його власну навчальну діяльність. Комп'ютер як засіб діяльності використовується також як консультант викладача при прийнятті ним рішень, що належать до діагностики учня, оцінки навчального матеріалу, вибору методу навчання.

Отже, відзначимо такі позитивні сторони комп'ютеризації навчання:

- Новизна роботи з комп'ютером викликає у студентів підвищений інтерес до роботи з ним і посилює мотивацію навчання;
- Колір, мультиплікація, музика, звукове мовлення розширюють можливості подання інформації;
- Комп'ютер дозволяє будувати індивідуалізоване навчання на основі моделі учня, що враховує історію його навчання та індивідуальні особливості пам'яті, сприйняття, мислення;
- За допомогою комп'ютера може бути реалізована особистість спілкування, що створює більш сприятливу обстановку; це особливо важливо для учнів із сповільненим темпом навчання;
- Комп'ютери активно включають студентів у навчальний процес, дозволяє їм зосередити увагу на найбільш важливих аспектах матеріалу, що вивчається, не квапиться з рішенням;



- Набагато розширюються набори навчальних завдань, що використовуються, використовуються завдання на моделювання різних ситуацій, постановку діагнозу; комп'ютер дає студентам наочно переконалися у тому, чого призводять їх рішення;
- Завдяки комп'ютеру студенти можуть користуватися великим обсягом раніше недоступної інформації.

Слід зазначити, що комп'ютеризація не вирішує проблеми навчання, а нові інформаційні технології що неспроможні повністю замінити традиційні технології.

### Література:

1. Дубасенюк О.А. Теоретико-технологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійнопедагогічній підготовці майбутнього вчителя. *Професійна педагогічна освіта: особистісно орієнтований підхід* : монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С. 14-40.

2. Литвинова С.Г. Використання систем комп'ютерного моделювання для проектування дослідницьких завдань з математики. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 1(15). С. 83-89.

3. Педагогіка: *Навчальний посібник*. Харків, ТОВ «Одіссей», 2008. 352 с.

4. Пінська О. Психолого-педагогічні засади організації особистісно орієнтованого навчання майбутніх педагогів. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2013. Вип. 38. С. 398-401.

5. Савчин М. Організація сучасного уроку хімії, використання інтерактивних методів навчання. *Хімія. Шкільний світ: газ. для вчителів хімії*. 2008. №21. С.3-13.

6. Чайка В.М. Основи дидактики. *Навчальний посібник*. ВЦ «Академія», 2011. 240 с.

### References.

1. Dubasenyuk O.A. (2012). Theoretical-technological foundations of the implementation of a personally oriented approach in the professional-pedagogical training of future teachers. *Professional pedagogical education: personally oriented approach: monograph*. Zhytomyr: Department of the State University named after I.Franka, pp. 14-40. [in Ukrainian].

2. Litvynova S.G. (2018). Using computer modeling systems to design research tasks in mathematics. *Physical and mathematical education*. Issue 1(15). pp. 83-89. [in Ukrainian].

3. Pedagogy. (2008). *Study guide*. Kharkiv, "Odyssey" LLC. 352 p. [in Ukrainian].

4. Pinska O. (2013). Psychological and pedagogical principles of organization of personally oriented training of future teachers. *Higher and secondary school pedagogy*. Issue 38. pp. 398-401. [in Ukrainian].

5. Savchyn M. (2008). Organization of a modern chemistry lesson, use of interactive teaching methods. *Chemistry. School world: gas. for chemistry teachers*. No. 21. pp.3-13. [in Ukrainian].

6. Seagull V.M. (2011). Basics of didactics. *Tutorial*. VC "Academy", 240 p. [in Ukrainian].

**Abstract.** The article deals with the methodical system of computer-based teaching of chemistry. It was determined that computer training is carried out through a person-oriented approach, which allows to reveal the specifics of building the activity of process participants on the basis of respect for the individual, trust in it, to reveal the role and place of the subjects of the





educational process and to ensure the disclosure and maximum use of the subject's experience. Particular attention is paid to the disclosure of the didactic model of computer-based teaching of chemistry, which consists of interrelated elements: goals, subject content, teaching methods, means and organizational forms of teaching, methods of monitoring the assimilation of the passed content, as well as methods of diagnosing the achievement of the educational goal. It is important that the computer creates real prerequisites for the creation of integrated educational subjects, the development of the content of professional training taking into account real production processes, and makes one's own educational activity the object of study.

**Key words:** didactic model, computer training, methodical system, interactive teaching of chemistry, methods and means of teaching chemistry.