

*Латінський В. В., канд. фіз.-мат. наук, доц. (Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова)*

## ДИДАКТИЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Для успішної реалізації завдань інформатизації освітньої галузі, необхідне забезпечення навчальних закладів, разом з апаратними засобами, комп'ютерно-орієнтованими системами навчання, розробленими у відповідності до чинних програм навчальних предметів загальноосвітніх навчальних закладів. Комп'ютерно-орієнтованими системами навчання вважатимемо не тільки власне педагогічні програмні засоби, а й будь які інші матеріали навчального призначення, для відтворення яких використовуються програмно-апаратні засоби.

Коло проблем, які виникають у процесі застосування у навчально-виховному процесі комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання охоплює досить значну кількість питань, починаючи з психолого-педагогічного обґрунтування питань, пов'язаних з використанням комп'ютерної техніки безпосередньо як засобу навчання, з'ясування психологічних особливостей використання комп'ютера учнями (студентами) різних вікових груп, і закінчуючи таким практично важливим питанням, як подолання психологічного бар'єру, що виникає у багатьох потенціальних користувачів - викладачів, вчителів, керівників навчальних закладів, педагогів-дослідників стосовно самої ідеї інформатизації всього навчального процесу і пов'язаною з цим необхідністю докласти певних зусиль для оволодіння новими засобами навчальної діяльності.

Проведені дослідження вказують на те, що головною причиною недостатньої ефективності і недостатнього поширення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання є недоступність для потенціального користувача детальних і конкретизованих описів ефективних методик їх застосування у навчальному процесі, орієнтованість значної частини існуючих програмних засобів навчального призначення на технології навчання, які важко поєднуються з класно-урочною організаційною формою навчання або є малоефективними за умов застосування у навчальних групах із 25...32 осіб.

Результати аналізу існуючого програмного забезпечення навчального (навчально-виховного) призначення (далі - ПЗНП), проведеного з точки зору формулювання умов педагогічної доцільності його використання у навчально-виховному процесі, створили передумови для визначення загальних вимог до комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання і до специфіки визначення їх місця у навчальному процесі, який відбувається за класно-урочною організаційною формою навчання, до якої можна віднести і деякі організаційні форми проведення навчання у ВНЗ.

Загально-дидактичні і спеціальні методичні умови застосування засобів навчання, які було використано для визначення переважних видів навчальної діяльності учнів та вчителів, студентів і викладачів, форм подання навчального матеріалу та інших особливостей комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, дозволили окреслити коло завдань, які можуть бути ефективно реалізовані із застосування зазначених засобів.

Основними з них є:

а) створення і використання засобів унаочнення навчального матеріалу, які важко або неможливо реалізувати жодним з традиційних засобів навчання;

б) створення віртуальних діяльнісних середовищ, які надають можливості користувачеві (учню, вчителю) виконувати дії над знаково-символьними моделями об'єктів вивчення, здійснювати унаочнення цих моделей шляхом перетворення їх на керовані динамічні моделі, виконання дій над цими моделями з використанням результатів аналізу, їх доповнення, заснованого на когнітивному осмисленні;

в) ефективний моніторинг навчального процесу, який базується на використанні програмних і програмно-апаратних засобів визначення рівня навчальних досягнень учнів та відповідних засобах та способах накопичення, зберігання, аналізу, опрацювання та інтерпретації отриманих даних, створення максимально об'єктивної бази для формування

викладачем оцінювального судження, накопичення даних про навчальні досягнення кожного суб'єкту навчання (учня, студента) з метою корекції навчального процесу, формування індивідуального рейтингу.

Сформульовані вище пріоритети використання ПЗНП у навчальному процесі передбачають відповідне формування критеріїв добору конкретних засобів навчання до кожного розділу навчальної програми, кожної теми та кожного заняття.

Необхідною передумовою визначення доцільності використання ПЗНП на певному етапі навчання є створення науково обґрунтованого орієнтовного переліку змісту і форм подання навчального матеріалу у ПЗНП, структурованого у відповідності до чинних навчальних програм. Використання зазначеного переліку суттєво спрощує обрання певного ПЗНП учителем для використання на конкретному уроці, дозволяє конкретизувати критерії пошуку програмних (мультимедійних, програмно-апаратних, аудіовізуальних) засобів навчання.

Перехід до нових інформаційних технологій навчання, створення умов для їх розробки, апробації та впровадження, пошуку педагогічно обґрунтованого поєднання нового з традиційним - досить складна задача і потребує вирішення цілого комплексу психолого-педагогічних, організаційних, навчально-методичних, адміністративних, фінансових, технічних та інших проблем.

Умовно можна виділити наступні напрями:

- розробка єдиних науково-методичних підходів до вирішення задач інформатизації навчання;
- підготовка педагогічних кадрів до освоєння засобів інформаційно-комунікаційних технологій та їх впровадження у навчальний процес;
- підготовка учнів (студентів) до використання сучасних засобів навчально-пізнавальної діяльності та отримання знань;
- розробка частинних методик використання сучасних інформаційних технологій навчання у навчальному процесі.

Основними і загальними для ІКТ навчального призначення, як і для будь-яких традиційних засобів і

систем навчання, є, сформульовані на основі узагальнення багаторічного досвіду навчання, принципи дидактики. До них більшість дослідників відносять наступні принципи: принцип єдності навчання, виховання і розвитку;

ч принципи науковості і систематичності; свідомості і творчої активності учнів у навчанні; принцип наочності принцип міцності засвоєння знань, формування умінь і навичок; принцип диференційованого підходу до навчання кожного учня за умов колективної роботи класу; принцип розвиваючого навчання.

Конкретизуючи вимоги до навчального процесу, організованого з використанням ІКТ навчального призначення можна виділити як основні наступні принципи.

#### **1. Принцип науковості.**

Оскільки ПЗНП є засобами навчання, які відображають зміст навчання, то на них має поширюватись вимога щодо включення до змісту навчання включатися тільки достовірних наукових знань у формі, як відповідає науковій моделі певного рівня адекватності, але не може трактуватись інакше, ніж прийнято відповідній галузі науки. Принцип науковості визначає не тільки спосіб та критерії добору змісту навчального матеріалу, але й способи його подання у відповідності до сучасного рівня наукових знань. У зв'язку з цим передбачається формування в учнів вмінь та навичок наукового пошуку, ознайомлення їх з сучасними методами пізнання. Таким чином до педагогічної моделі знань повинні бути включені як відомості про основні наукові факти, закони певної предметної галузі, так і про способи, якими ці факти встановлено. Отже і відтворенню навчального матеріалу засобами ІКТ повинне відбуватись у вигляді моделей, які повинні бути адекватними науковому знанню і, одночасно доступними для розуміння учнями, повинні дозволяти свій розвиток до рівні більшої адекватності. Способи подання навчального матеріалу повинні відповідати сучасним

науковим методам пізнання. Такими є методи моделювання (фізичні, натурні, математичні, інформаційні), методи системного аналізу, які сприяють найбільш глибокому пізнанню об'єктів, які є складними системами.

## **2. Принцип наочності.**

Навчальна діяльність повинна відбуватись з максимальним залученням органів чуття, за максимально доцільної модальності навчальних впливів. Таке розуміння принципу наочності потребує попереднього точного визначення дій, які необхідно виконати з об'єктами вивчення і засобами діяльності, щоб, з одного боку, виявити зміст майбутнього поняття, а з іншого - подати цей зміст у вигляді знакових (або інших) моделей. На основ цього принципу можна сформулювати вимоги до програмних засобів та комп'ютеризованих систем навчання:

у засобі повинна використовуватись (пред'являтися) учневі, студенту, обговорюватись, аналізуватись тільки така модель об'єкту вивчення, яка максимально сприяє реалізації мети навчання;

модель, що реалізується програмно, слід подавати у формі, яка дозволяє найбільш чітко виділити і розмежувати суттєві ознаки об'єкту вивчення, зв'язки і відношення між його складовими;

суттєві для аналізу явища, об'єкту та синтезу моделі моменти процесів та елементи моделі об'єкту вивчення, повинні бути виділені кольором, миганням, звуком тощо.

Найбільш важливою перевагою засобів навчання, орієнтованих на використання ПСТ, є можливість реалізації динамічних керованих моделей та програмних засобів типу діяльнісних середовищ. Ця перевага заснована на сучасному розумінні принципу наочності і полягає у тому, що за умов використання педагогічних програмних засобів тішу діяльнісного середовища учні (студенти) не тільки споглядають явища, моделі явищ, які є об'єктами вивчення, а і здійснюють перетворюючу діяльність з цими об'єктами, тобто явно впливають на процеси (їх моделі), можуть робити узагальнення.

Таким чином, реалізуються суттєві дидактичні передумови успіхів у навчанні - емоційне включення, гностичність, наочність процесу сприйняття навчального матеріалу, дозована мультимодальність навчальних впливів, яка стимулює мимовільну увагу, певна індивідуалізація темпу подання навчального матеріалу. Ефективність навчання підвищується тоді, коли учні (студенти) самостійно будують моделі, а не тільки споглядають їх у готовому вигляді. Займаючись створенням та аналізом динамічних керованих моделей, учні (студенти) змушені індивідуально, або у невеликих групах, проходити етапи наукового пізнання - виконувати декомпозицію системи, аналіз її складових, виділення суттєвих об'єктів та суттєвих ознак об'єкту, з наступним виконанням синтезу структури моделі системи, або об'єкту. Дуже важливі етапи пізнання - формування понять, яке полягає у виділенні ознак класу об'єктів (явищ), формулювання законів як узагальнених, таких, що необхідно повторюються і відтворюються зв'язків між сторонами (характеристиками, параметрами) явищ - відбуваються з використанням керованих динамічних моделей швидше, результати навчання стійкіші. Роботу з моделями можна вести по-різному: давати завдання на добудову моделі або проводити її видозмінення і переконструювання. Відповідним чином можуть бути побудовані і комп'ютерно-орієнтовані засоби унаочнення. Когнітивні моделі і моделюючі засоби сприяють формуванню мислительних дій, мисленнєвого проектування і мисленнєвого експерименту.

Програмні засоби навчального призначення мають відповідати також вимогам доцільності створення і застосування, які полягають у тому, що програмний засіб (гіпермедійну систему, інформаційну систему тощо) слід наповнювати таким змістом, який найбільш ефективно може бути засвоєний тільки за допомогою комп'ютера. В першу чергу це стосується демонстрацій процесів, реалізація яких за умов навчання ускладнена або неможлива.

## **3. Принцип систематичності і послідовності.**

Систематичність викладу навчального матеріалу передбачає створення передумов формування у суб'єкта навчання (учня, студента) особистісної моделі знань, яка повинна бути

внутрішньо несуперечливою системою, відповідати цілям навчання, тобто бути максимально адекватною педагогічній моделі знань, яка є визначеною у відповідності до цілей навчання підмножиною наукового знання відповідної галузі. У змісті цього принципу доцільно виділяти новий компонент - спосіб реалізації навчальних дій, у ході виконання яких засвоюються знання, формуються уміння і навички. Задля того, щоб в учнів з самого початку склалась система уявлень про діяльність, яку слід виконати, необхідно на початку етапу навчання дати загальну установку, тобто створити орієнтувальну основу дій. Зміст навчального предмету і предметного наповнення комп'ютерно-орієнтованого засобу (системи) навчання повинен відображати логіку науки адекватно її сучасному стану, відображати логіку системного розкриття об'єктів і явищ дійсності, які вивчаються.

Поряд з предметними знаннями у зміст ПЗНП повинні увійти спеціальні методичні знання, що відображають структуру та методологію відповідної наукової галузі. Звідси слідує, що в об'єктах або явищах, будується діяльність учнів (студентів), спрямована на засвоєння навчального матеріалу, повинен відображати логіку системного аналізу об'єкту вивчення.

#### **4. Принцип активного включення всіх учнів (студентів) у навчальний процес.**

Суттєвим у цьому принципі є безумовне його поширення на усіх учнів (студентів). Дотримання цього принципу є однією з важливих передумов гуманізації навчання, оскільки орієнтування вчителя на включення у навчальний процес "середнього" учня призводить до того, що сильні учні втрачають інтерес до предмету, а слабкі учні, або учні з нестійкою довільною увагою також "випадають" із навчального процесу.

Принцип активності вимагає від викладача не тільки залучення учнів до активної діяльності на уроці. Важливим є усвідомлення учнем необхідності власної навчальної діяльності, необхідність і можливість обрання таких її видів, які найкраще відповідають його здатностям і можливостям. Формулювання вчителем критеріїв добору найбільш раціональних видів діяльності допомагає створити орієнтуючу основу дії. Одним з таких критеріїв є відповідність змісту діяльності учнів засвоєним знанням, причому активність виступає як вимога відтворення учнями (студентами) не тільки предметних дій, а й навчальних дій, в ході яких відбувається засвоєння предметних вмінь і формування навичок. Звідси випливає, що зміст діяльності, яка організована за допомогою ПЗНП, повинен відповідати засвоєним знанням. З іншого боку, якщо на меті є формування в учнів умінь, які входять як складові до педагогічної моделі знань, тобто змісту навчання, то організацію діяльності можна виконувати як слідування готовому алгоритму. Якщо ж передбачено формування вмінь розв'язувати евристичні задачі, то необхідно надати учням можливість самостійно будувати алгоритм дій. Комп'ютер і ПЗНП у цій ситуації відіграють роль генератора змісту навчальних задач, "контролера", "експерта-порадника", довідника тощо.

Активність навчальної діяльності, як правило визначається усвідомленістю цілей навчання (ближніх і віддалених), тому при розробці і використанні нових інформаційних технологій навчання слід до структури навчальної комп'ютерної програми вводити орієнтувальний компонент діяльності, який повинен враховувати два види знань: знання мети діяльності, її предмету, знання засобів та основних етапів здійснення дії; знання, необхідні для успішної роботи з програмою, а саме: формули, правила, довідково-інформаційні дані.

#### **5. Принцип індивідуалізації, індивідуального підходу у навчанні.**

Є одним із важливих напрямків, який ефективно реалізується при використанні педагогічних програмних засобів, особливо адаптивних систем з елементами штучного інтелекту. При створенні і відборі комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, які реалізують принцип індивідуалізації навчання, повинні враховуватись напрямки та рівні індивідуалізації. Зокрема, при доборі методики подання та перевірки засвоєння предметних та навчальних знань і вмінь учнів необхідно враховувати рівень розвитку мотиваційного аспекту, індивідуально-особистісні, психофізіологічні особливості кожного учня. Важливим є також забезпечення визначення індивідуального початкового рівня, тобто визначення обсягу та

При використанні правильно спроектованих програмних засобів навчального призначення, які мають ознаки автоматизованого навчального курсу і/або електронного підручника, на відміну від традиційних форм навчання, вказані вимоги реалізуються значно ефективніше.

Індивідуалізація навчання на основі НІТ може бути забезпечена при рефлексивному управлінні навчальною діяльністю. Для розв'язування цієї проблеми комп'ютерні програми повинні задовольняти наступні вимоги:

при використанні комп'ютерної навчальної системи слід враховувати ті індивідуальні особливості учня, що істотні для досягнення навчальної мети, причому не тільки найближчої, але і віддаленої;

використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання повинне забезпечувати відповідність інформаційної моделі конкретному учневі, для чого необхідно передбачити визначення тривких і ситуативних індивідуальних особливостей учнів;

в процесі накопичування даних про особливості учня з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем навчання необхідно уточнювати його модель і моделі, які описані в програмах, а при необхідності здійснювати їх коригування і вдосконалення.

#### **6. Принцип доступності.**

Доступністю визначається можливість досягнення мети навчання як у цілому, так і на певному його етапі. Умовою її реалізації є наявність до початку навчання всіх його внутрішніх і зовнішніх передумов.

Принцип доступності пов'язаний з принципами систематичності і послідовності, оскільки тільки ті знання, які подаються у строгій послідовності, з дотриманням вимоги систематичності стають доступними для сприйняття і засвоєння. Таким чином:

системи навчання повинні створюватися цілеспрямовано для вирішення проблем організації навчальної діяльності і розвитку всіх її компонентів;

комп'ютерно-орієнтовані системи навчання повинні створюватися на основі предметного змісту і у відповідності до програм навчальних курсів, але при цьому можуть створюватися системи, що припускають використання при вивченні різних навчальних дисциплін;

системи навчання та педагогічні технології їх застосування повинні створюватися для засвоєння системи понять, описаної з використанням ієрархії розумових дій і операцій суб'єкта;

інформаційно-комунікаційні технології навчання повинні органічно вписуватись у процес навчання, виступати як засоби колективної і самостійної діяльності учасників цього процесу.

Комп'ютерні технології повинні розроблятися і використовуватися з урахуванням вікових особливостей суб'єктів навчання.

Інформаційні технології повинні задовольняти психолого-педагогічні, ергономічні, дидактичні вимоги, створюватися на основі сучасних досягнень науки.

Комп'ютерні програмні засоби слід супроводити докладним методичним забезпеченням, перед впровадженням в практику використання у навчальному процесі вони повинні пройти відповідні випробовування. Комп'ютеризовані засоби навчання повинні легко адаптуватися не тільки до різноманітних конфігурацій обчислювальної техніки, але бажано, щоб вони мали і засоби перенастроювання з урахуванням рівня знань, умінь і навичок користувача.

#### **Література**

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. - М.: Педагогика, 1989. - 190с.
2. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий: Сб. Исследование мышления в советской психологии. - М.: Наука, 1966.- с.138-141.

3. Дорошенко Ю.О., Лапінський В.В., Мадзігон В.М. Педагогічні аспекта створення і використання електронних засобів навчання //Проблеми сучасного підручника: 36. наук, праць/ - К.: Педагогічна думка, 2003. - Вип.4. -С.70-82. Жалдак М.І., Лапінський В.В., Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. - К.: - НПУ імені М.П.Драгоманова.- 2004.- 182 с.
4. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. - М.: Педагогика, 1981. - 186с.
5. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів /Машбиць Ю.І., Жалдак М.І., Гокунь О.О., Комісарова О.Ю., Морзе Н.В., Смульсон М.Л. - К.: ІЗМН, 1997. - 264с.