

М.П. Шишкіна,  
к. ф. н.,  
wirl@ukr.net

Інститут засобів навчання АПН України, м. Київ

## МОДЕЛЬНИЙ ПІДХІД У ПОБУДОВІ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

**Постановка проблеми.** Ключовою фігурою у складі комп'ютерно-орієнтованого середовища є учень або студент. Виявляється, що проблема дійсно ефективного навчання полягає у використанні дійсно ефективною моделі як діяльності учня, так і середовища. Тому виявлення типів та характеру головних комп'ютерних моделей репрезентації середовища в цілому, а також найважливіших його компонентів стають ключовим у методологічному плані питанням.

**Ступінь розробки проблеми.** У галузі комп'ютерних систем навчального призначення, зокрема, на базі штучного інтелекту, розроблені моделі учня, експерта, вчителя, процесу самонавчання, набування майстерності та інші [4, 5, 7, 8, 10]. Постає питання аналізу структури цих моделей та їх взаємозв'язків в аспекті тої ролі, яку вони відіграють при побудові цілісної системи – комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища.

**Мета і завдання дослідження.** Виявити та проаналізувати систему моделей комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища та його компонентів, визначити об'єкт моделювання, тип вказаних моделей, роль та місце у складі середовища.

### 1. Роль модельного підходу у побудові комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища

З точки зору модельного підходу під *моделлю* можна розуміти деякий об'єкт, який ставиться у відповідність тому об'єкту, що моделюється, таким чином, що властивості моделі певним чином відтворюють (наприклад, зберігають) властивості об'єкта, що моделюється [1].

Перший етап моделювання такої складної системи, якою є комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище – побудова її змі-

стовної моделі. Змістовна модель може мати *структурний* або *функціональний* характер. У першому випадку за допомогою моделі відтворюється внутрішній склад системи та відношення між її елементами. У другому випадку відображаються функції, які виконує об'єкт, що моделюється, або його складові, характерні риси діяльності системи, її розвитку.

Наступним етапом після побудови змістовної моделі є відображення властивостей та відношень, що виявлені в ході моделювання, за допомогою точних математичних або логічних методів. Результатом даного етапу буде *логіко-математична* модель системи.

Присутність у складі комп'ютерно-орієнтованого середовища засобів інформаційних технологій дає підстави говорити про наявність *комп'ютерних (імітаційних)* моделей середовища. Комп'ютерні (імітаційні) моделі слугують для відображення функціонування системи не лише за результатом, а й за *процесом* її діяльності. Тому і виник термін "імітація", що передбачає відтворення поведінки системи, послідовності етапів її розвитку.

## **2. Головні моделі комп'ютерно-орієнтованого середовища та його компонентів**

*Модель учня.* У галузі штучного інтелекту мається на увазі моделювання інтелектуальної діяльності учня [5, 7]. Подібного роду модель ґрунтується на використанні бази знань, яка пов'язана з моделлю предметних знань. З погляду згаданої моделі учень - це суб'єкт діяльності, на початку роботи якого база знань пуста або недосконала, а у результаті діяльності він поповнює свою базу знань і робить її такою, якою володіє експерт або вчитель. Тип моделі - *імітаційна* [3].

*Модель експерта.* Модель даного типу також реалізується засобами штучного інтелекту. Під експертом розуміють людину, що володіє необхідним обсягом знань у предметній галузі [6, 9]. Предметом моделювання виступає інтелектуальна діяльність експерта, яка виявляється в обробці знань із відповідної бази знань. Це може бути вчитель, але якщо вчитель - це обов'язково експерт, то

експерт – це ще не обов'язково вчитель. Модель також має *імітаційний* характер.

*Модель вчителя.* У складі комп'ютерної системи навчального призначення цю модель реалізує, як правило, педагогічний модуль [5], який визначає, як реагувати системі на дії учня. Для цього вказаний модуль консультується з базою знань, яка є в учня, з базою знань, що є в експерта, з'ясовує, чого не вистачає, але цього мало. Треба ще зрозуміти, як, в якій послідовності подати матеріал, щоб поповнити необхідні знання. Для цього педагогічний модуль ще й звертається до моделі учня, який виступає у даному випадку об'єктом діяльності вчителя. Модуль може реалізовувати деякі контролюючі функції, функції пояснень навчального матеріалу, надання послідовності завдань тощо. Тобто дана модель є, так би мовити, надбудовою над двома іншими моделями. Модель також може мати *імітаційний* характер.

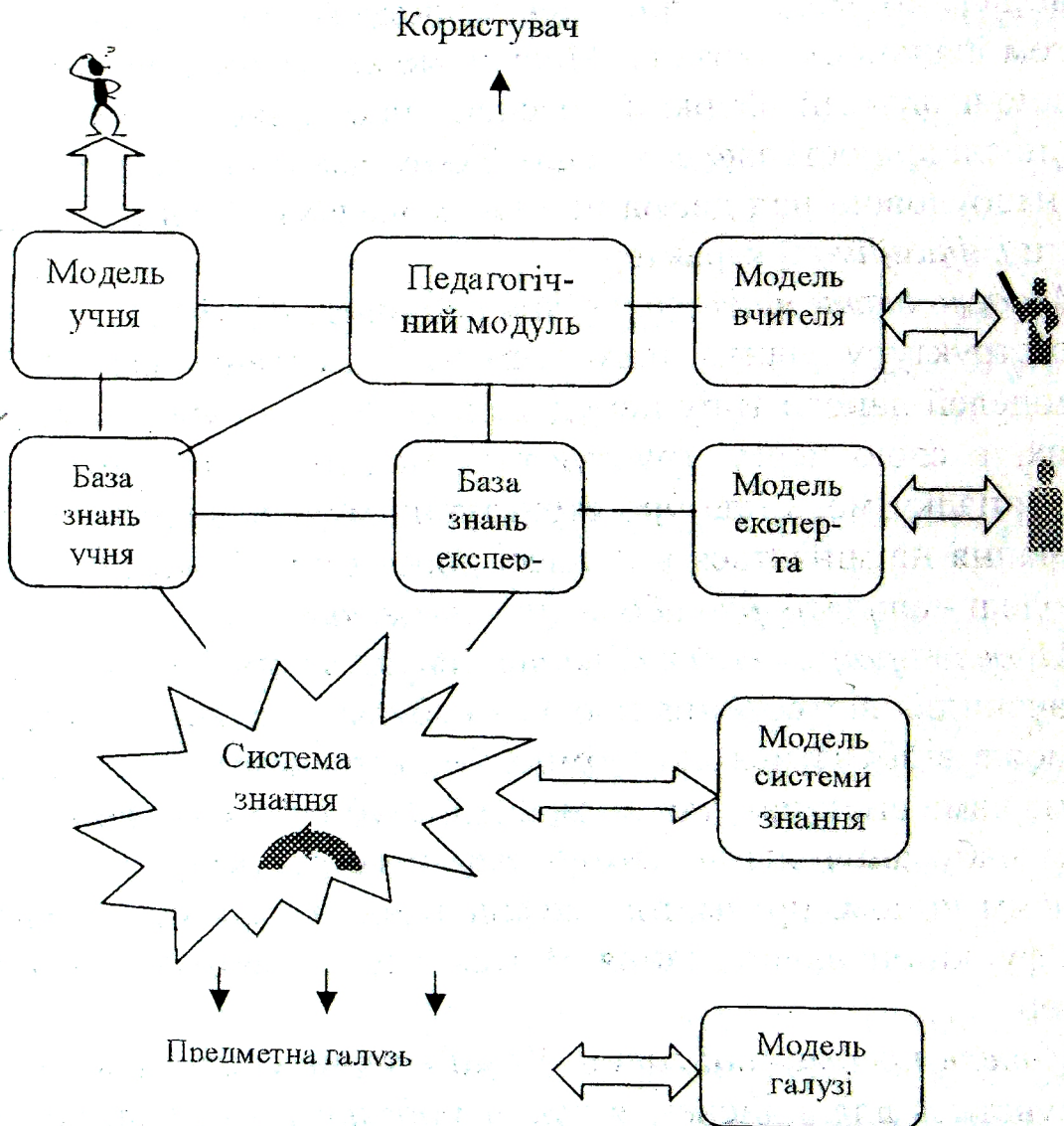
*Модель системи знання (учня або вчителя).* Відображає внутрішню структуру знання, його елементи та організацію [3]. На основі моделей даного типу побудовані бази знань учня та експерта, на яких, в свою чергу, ґрунтуються моделі учня та експерта. У цьому випадку мова йде про структурну модель знання, бо структура знання не міняється в процесі роботи комп'ютерної системи. Тип моделі - *структурна* або *логіко-математична*.

*Модель процесу самонавчання.* Існують комп'ютерні системи, призначені для відтворення процесу набування знання у базі знань, який може відбуватися автономно, без втручання з боку людини. Система сама виступає, так би мовити, “суб'єктом навчання” [6]. У процесі набування знання змінюється його структура та організація. Таким чином, предметом моделювання у даному випадку виступає функціонування знання. Відтак, модель матиме *імітаційний* характер.

*Модель предметної галузі.* Комп'ютерна система може використовуватись для здійснення *учнем моделювання* і надавати засоби для цього, причому вона лише передбачає можливі варіанти того, як саме учень буде це робити [9]. Власне, можна також припустити існування деякої моделі дій учня, але в неявному вигляді, через засоби моделювання, які система надає учневі. У цьому випадку

ку предметом моделювання є предметна галузь, для відображення якої репрезентуються сукупність її об'єктів, властивостей та відношень між ними. Таким чином, тип даної моделі - *структурна*. Особливості моделювання компонентів та структури комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища можна зобразити за допомогою схеми (Схема 1).

**Схема 1.** Взаємозв'язок компонентів комп'ютерно-орієнтованого середовища та їх моделей



**Висновок.** Таким чином, у будові комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища виявлено головні об'єкти моделювання, типи моделей та їх взаємозв'язки.

### Список літератури

1. Бургин М.С., Кузнецов В.И. Введение в точную методологию науки. – М.: ИСФ, 1994 – 303 с.
2. Словарь по кибернетике / Под ред. В.С. Михалевича. – К.: Гл. Ред. УСЭ им. М.П. Бажана, 1989. – 751 с.
3. Шишкіна М.П. Методологічні аспекти моделювання суб'єкту навчання // Матеріали Міжнародної конференції “Комп'ютерно-інформаційні та комунікаційні технології у навчальному процесі середньої та вищої школи”, м. Косів, 2003.
4. Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник / Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло. - Киев: Наукова думка, 1992. - 650 с.
5. Beck J., Stern M., Haugsjaa E. Application of AI in Education // ACM Crossroads Student Magazine, 2001, Xrds3-1.
6. Elio R., Scharf P.B. Modeling Novice-to-Expert Shifts in Problem-Solving Strategy and Knowledge Organization // Cognitive Science, 1990. – vol.14. – p.579-639.
7. Elsom-Cook M. Student modelling in intelligent tutoring systems // Artificial Intelligence Review. - 1993, vol.7, n.3-4. - p.227-237.
8. Gertner, A. & VanLehn, K. Andes: A Coached Problem Solving Environment for Physics // Proceedings 5th International Conference, ITS 2000, Montreal Canada, June 2000.
9. Kook H.J., Novak G.S. Representation of Models for Expert Problem Solving in Physics // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 1991. - vol.3, n.1. - p.48-54.
10. McArthur, D., Lewis, M.W., and Bishay, M. The Roles of Artificial Intelligence in Education: Current Progress and Future Prospects. - RAND, Santa Monica, CA, DRU-472-NSF. – 1993.