

Малахов В.П., чл.-кор. АПН України, проф.,

кафедра комп'ютерних систем,

інститут комп'ютерних систем

Гогунський В.Д., проф.,

кафедра управління системами безпеки життєдіяльності,

інститут промислових технологій, дизайну і менеджменту

**Дидактичні системи навчання,
моделі знань і методи тестового контролю**

Існує значна кількість дидактичних систем, що складаються з певного комплексу методів і засобів управління пізнавальною діяльністю тих, хто навчається [1]. У координатах характеристик навчання (розімкнуте - замкнуте; процес направлений - розсіяний; управління ручне - автоматичне) формуються різні концептуальні системи управління. Вісім типів систем утворюють простір комбінованих систем (рис. 1). Вершини {1, 2, 3, 4} утворюють площину розімкненого, а вершини {5, 6, 7, 8} - замкнутого управління. Нижня грань {1, 5, 7, 3} об'єднує системи ручного управління. До таких систем слід віднести системи, в яких носієм навчальної інформації є викладач. Парні вершини 2, 6, 8, 4 відповідають системам навчання, у яких застосовуються засоби автоматизації навчання. Рівень автоматизації у даному випадку пов'язаний із способом подання навчальної інформації, а також формування управління навчанням. При цьому простежується еволюція підходів автоматизації процесів навчання від звичайного підручника (вершина 4) через технічні аудио- та відеоінформаційні системи (вершина 2) і реалізовані за допомогою комп'ютерних технологій системи подання навчальної інформації та тестування (вершина 6) до адаптивних автоматизованих систем навчання (вершина 8).

Класична схема навчання (вершина 1) характерна для структури факультету або курсу. Викладач працює з 30 ... 100 студентами: ручне управління, розсіяний інформаційний процес, відсутній зворотний зв'язок). По всіх параметрах якості це найменш ефективна система навчання - коефіцієнт успішності складає приблизно $k = 0,3$ (приведені орієнтовні оцінки на основі експертного опитування викладачів ІПТДМ).

Програмоване навчання (вершина 6) — одна з найбільш ефективних дидактичних систем з поетапним зворотним зв'язком, що забезпечують масовість навчання і формують у кожного, хто навчається, прийоми практичного оволодіння професійною діяльністю. Програмований контроль у формі тестування є видом контролю одержаних компетенцій і засвоєння знань, при якому правильні відповіді на навчальні завдання заздалегідь запрограмовані викладачем і представлені у формі еталонів. Процедура тестування, яка застосовується у сполученні з певною методикою виміру й

оцінки результатів контролю дозволяє об'єктивно оцінити досягнення студентів на кожному рівні засвоєння знань. Такі тест-сходи являють собою сукупність тестів на ту саму навчальну тему, що послідовно виявляють підготовку на кожному рівні засвоєння знань.

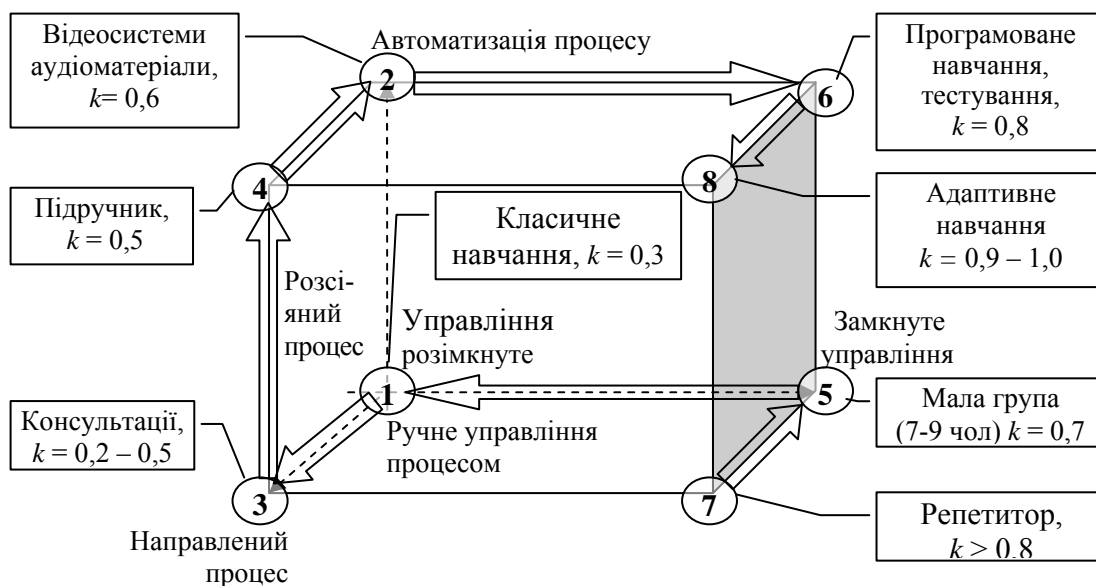


Рис. 1. Класифікація дидактичних систем за направленістю інформаційного впливу, наявністю зворотного зв'язку і рівнем автоматизації

Кожна вершина відповідає певній дидактичній системі навчання щодо способу отримання знань і контролю результатів навчання, типу управління і організаційної структури, що формують спрямованість навчання. У реальних умовах навчання організаційне управління процесом будується шляхом поєднання різних підходів. Найбільше застосування в сучасних умовах знаходять класичний підхід (1) і підручник (4) у поєднанні з сучасними технічними засобами представлення навчальної інформації (2). Загальна ефективність таких комбінованих систем навчання тим вище, чим більше процесів переведено в режим автоматизованого або адаптивного навчання. Проте перевід всіх процесів в ці режими представляється достатньо складним завданням. Ця складність пояснюється наявністю множини невизначеностей, що генеруються змінним внутрішнім і зовнішнім оточенням системи навчання. Класифікація вказаних невизначеностей вельми утруднена. Тому участь викладачів у вирішенні навчальних завдань і удосконаленні процесів навчання є необхідною умовою успішної організації процесів освіти.

Історичний розвиток систем навчання спочатку відбувався в площині ручного управління: репетитор (7), мала група (5), класичне навчання (1), консультування (3). Далі розвиваються системи управління засновані на застосуванні традиційного підручника (4), технічних засобів (2), комп'ютерних технологій (6) і систем адаптивного автоматизованого

навчання (8). Кожна з розглянутих систем має певні можливості, переваги і недоліки.

Як відомо, структуру пізнавальної діяльності людини складають чотири послідовних рівні засвоєння знань, що відображають розвиток досягнень в процесі навчання.

I рівень — знання-знайомства: узнавання об'єктів, властивостей, процесів при повторному сприйнятті раніше засвоєної інформації про них або виконані дії з ними. Знання-знайомства припускають здатність розрізняти і класифікувати ті або інші поняття, явища й об'єкти. Тест на упізнання пропонує вивчені раніше явища, об'єкти і поняття. Задача випробуваного — лише пізнати правильну відповідь, що доводить знайомство з даним питанням. В тесті на розходження на кожне питання або завдання дається вже кілька варіантів відповіді. Поряд із вірними приводяться неповні відповіді, які поважчають вибір найбільш вірної і повної, або відповідей, які представляють собою різні елементи знань з предметної галузі. Але, як і в першому випадку, тут треба впізнати, розрізнити відомі знання. Тест на класифікацію повинен виявити здатність випробуваного групувати наявні відповіді за порівнюваними критеріями.

II рівень — знання-копії: самостійне відтворення по пам'яті і застосування раніше засвоєної інформації або виконання типової дії. Практичне досягнення цього рівня виражається в умінні переказати, відтворити деякі знання про об'єкт або явище. Тести другого рівня навчання значно відрізняються від тестів першого рівня, де пропонуються готові відповіді, і залишається лише вибрати правильну. Тести другого рівня припускають самостійну діяльність, тобто самостійне відтворення вже відомої, раніше вивченої інформації. І тут можливі наступні варіанти: тести-підстановки, в яких необхідно проставити слово або фразу замість прочерку або крапок; конструктивні тести, в яких треба сформулювати, «сконструювати» відповідь на питання; типові задачі, які потрібно вирішити шляхом буквального, не перетвореного використання засвоєних знань і методів діяльності.

III рівень — знання-уміння: виконання нетипової дії за зразком на деякій множині об'єктів, подібних раніше вивченим, результатом якого є одержання суб'єктивно нової інформації для даного студента. Застосування знань на практиці можливо після успішного засвоєння попередніх рівнів. На цьому рівні фахівець повинен вміти виконувати декомпозицію досліджуваної системи на типові блоки (підсистеми) і проводити зворотний синтез системи на основі змінених типових складових. Тобто тестами третього рівня являються нетипові задачі, для вирішення яких потрібно якимсь попереднє перетворення засвоєних методик і їхнє пристосування до заданої ситуації.

IV рівень — знання-трансформації: на основі засвоєної інформації реалізується перетворення і перенесення способу дій в нові умови, добувається об'єктивно нова інформація, самостійно конструюється програма діяльності. Це творча (дослідницька) діяльність. Тести четвертого рівня повинні виявляти творчі уміння того, хто навчається, його дослідницькі

можливості по одержанню нової для даної галузі науки інформації. У вигляді таких тестів використовуються задачі-проблеми, тобто такі завдання, алгоритм вирішення яких невідомий і не може бути прямо отриманий шляхом перетворення відомих методик. У тестах четвертого рівня немає готового еталона, і про якість його вирішення можуть судити лише компетентні експерти.

Зазначені рівні засвоєння знань утворюють певну інформаційну ієрархію, яка вимагає специфічних принципів, методів й прийомів при навчанні та контролі. Створення тестових форм контролю досягнень студентів базується не тільки на знаннях предметної області, але й на використанні методів, прийомів та засобів різних галузей знань (рис. 2).



Рис. 2. Модель систем тестування

Педагогічний контроль є невід'ємною частиною процесу освіти та професійної підготовки фахівців і повинен знаходитися в органічному зв'язку з іншими елементами педагогічної системи. Він не замінює собою дидактичних засобів навчання, а повинен допомогти виявити досягнення і недоліки цього процесу. Це можливо тільки за умови створення науково-обґрунтованої системи перевірки результатів якості освіти та професійної підготовки і означає виявлення, вимір та оцінювання знань, умінь та навичок.

Суб'єктом оцінювання звичайно виступає викладач або кваліфікаційна комісія. При цьому об'єктом контролю у ВНЗ залишається саме педагогічний процес. Педагогічний контроль у ВНЗ має чотири основні функції: діагностичну, навчальну, організаційну та виховну (рис. 3).

Діагностична функція педагогічного контролю націлена на визначення рівня компетенцій. Слід наголосити, що процедури контролю створюють значне навантаження на психіку студентів і негативно впливають на стан їх здоров'я. Крім того, на об'єктивність оцінок суттєвий вплив мають особисті риси та суб'єктивізм викладачів.

Навчальна функція педагогічного контролю реалізується при традиційних формах і методах контролю, так і при широкому застосуванні

програмованого навчання та контролю за допомогою комп'ютерних систем тестування.



Рис. 3. Функції педагогічного контролю

Організаційна функція педагогічного контролю проявляється прийняттям рішень щодо удосконалення педагогічних і адміністративних заходів. Тут найважливішим стає активізація такої діяльності викладача, яка спрямована на розробку й використання засобів та форм навчання, здатних підвищити самостійність студентів. У той же час ідея контролю діяльності викладачів не завжди зустрічає підтримку, оскільки існуючий зараз контроль не дає змогу одержати неупереджену й об'єктивну оцінку.

Виховна функція педагогічного контролю реалізується тільки за умов належної організації, коли у студентів формується уявлення про знання як самоцінність, а не тільки як про один із засобів досягнення прагматичних цілей.

Окремі види традиційних форм педагогічного контролю можуть виконувати, як правило, тільки деякі з чотирьох перерахованих функцій (семінари - діагностичну, навчальну і виховну функції, іспити - тільки діагностичну). Для досягнення високої якості контролю, його багатофункціональності найбільш доцільним є використання методів педагогічного контролю, які б базувалися на застосуванні педагогічних вимірів та оцінювання.

Представлення знань є засобом опису знань людини. Однак якщо форма представлення стає зайво складною, то ускладнюється механізм висновків [2]. Існують десятки моделей представлення знань для різних предметних галузей. У більшості випадків виділяють 4 типові моделі: логічну, продукційну, семантичну, фреймову [2].

Формування тестів може бути засноване на застосуванні всіх розглянутих вище моделей знань. Найбільше застосування в сучасних системах тестування знаходять продукційні моделі (рис. 4), в яких можна застосувати об'єктно-орієнтоване представлення знань, приймаючи за атомарну одиницю знань кортеж <ім'я об'єкта, властивість об'єкта, значення властивості>. При формуванні тесту коректно складене питання й еталонна відповідь разом представляють закінчене твердження даної предметної

галузі. Припустимо, що питання в тестовому завданні сформульовано так: «Яка величина граничного значення фібриляційного струму для мережі змінного струму?», еталонна відповідь: «100 мА». В цьому питанні: ім'я об'єкту — «фібриляційний струм» (ФС), властивість об'єкта — «граничне значення для мережі змінного струму» (ГЗС), значення властивості — «100 мА» (ЗВ). Тобто відоме ім'я об'єкта і його властивість, а невідомим, так названим навчальним елементом, є значення властивості об'єкта.



Рис. 4. Модель знань навчальних елементів (НЕ) у формі «куба»

Розглянутий принцип формування тестових завдань дозволяє формувати питання, що перевіряють знання кожного з елементів в кортежі атомарної одиниці даних заданого твердження. Відповідно до цього принципу розумову діяльність того, хто тестується, можна представити моделями:

- 1) ЯКЩО <Ім'я об'єкта = ФС> І <Властивість об'єкта = ГЗС> ТО <ЗВ = «100 мА»>;
- 2) ЯКЩО <Ім'я об'єкта = ФС > І <ЗВ = «100 мА»> ТО <Властивість об'єкта = ГЗС>;
- 3) ЯКЩО <Властивість об'єкта = ГЗС> І <ЗВ = «100 мА»> ТО <Ім'я об'єкта = ФС>.

У разі формування тесту коректно складене питання й еталонна відповідь разом є закінченим твердженням щодо даної елементарної одиниці знань. Явище (чи ідея) в такому твердженні співвідноситься з об'єктом (ім'я об'єкта) і деякою характеристикою об'єкта (властивість об'єкта), що приймає певне значення (значення властивості).

Література

1. Гогунский В.Д. Эволюция учебника как существенного элемента в теории дидактических систем обучения / Гогунский В.Д., Тодорцев Ю.К., Колесникова Е.В. // Інформаційне забезпечення навч. процесу у Вищій школі : Тези доп. наук.-практ. конф., м. Одеса, 19–21.04.2007 р. — О.: Наука і техніка, 2007. — С. 195 — 198.
2. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. — СПб.: Питер, 2000. — 384 с.