

Педагогічні аспекти використання експертно-навчальних систем

Перехід до інформаційного суспільства вимагає швидкого розв'язання проблем ефективності навчання, пов'язаних із стрімким поширенням інформаційних технологій в найрізноманітніших галузях діяльності людей. Розглядаючи освіту в інформаційному суспільстві, необхідно виділити організацію інформаційних процесів, розвиток та застосування інформаційних освітніх технологій, пов'язаними з такими процесами, як передавання, опрацювання, організація, зберігання, накопичення, подання, передавання даних, формалізація подання різноманітних відомостей та їх використання. Але комп'ютеризація не знижує, а швидше, навпаки, посилює вимоги до рівня підготовки і моральних якостей фахівців різних спеціальностей [4, с. 3-7].

Завдання педагога – створення умов для справжньої самореалізації учнів. З цим може впоратися тільки викладач з високою професійною компетентністю, відкритий для всього нового. [1, с. 10-14]

Умовою успішного застосування сучасних технологій опрацювання даних і прийняття рішень в навчальному процесі є чітке усвідомлення задач, які мають бути розв'язані в процесі розробки та впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема експертних систем навчального призначення.

В останні десятиріччя активно розробляються і добре зарекомендували себе інформаційні системи автоматизації процесів прийняття рішень, що створені на основі опрацювання вибірок статистичних даних, або в яких використовуються експертні оцінки. Однак, при розробці багатьох практичних засобів підтримки прийняття рішень в системах різної природи недооцінюється значення коректного використання та опрацювання експертних оцінок спільно з наявними статистичними даними.

Основні зусилля були зосереджені на створенні високоефективних програм для спеціалізованих, професійних предметних галузей, що, з одного боку, призвело до особливої уваги до галузі знань, які лежать в основі експертної діяльності людини, але одночасно знизило інтерес до проблемно-незалежної теорії розв'язування завдань. Виникла нова сукупність принципів, інструментальних засобів і методів, що були покладені в основу інженерії знань.

Предметом теорії експертних систем служать методи і прийоми конструювання комп'ютеризованих засобів, призначених для автоматизованого розв'язування проблеми в деякій вузькоспеціальній галузі. Такі системи базуються на сукупностях фактів і знань з конкретної галузі, і призначення для автоматизованого аналізу і розв'язання проблем з такої галузі діяльності. Знання з будь-якої спеціальності, зазвичай бувають загальнодоступні і індивідуальні. Загальнодоступні знання – це факти, означення та теорії, які подані в підручниках і довідниках з даної галузі знань [8, с. 10].

В роботі [5] розглядаються основи проектування експертних систем, що базуються на наборі формальних правил виведення.

В науковій літературі розробку та впровадження експертних систем розглядають в двох аспектах:

- О.О. Молоков, К. Нейлор, Е.В. Попов, Н.П. Рязанов, Д. Уотерман [9, с. 51], Р. Форсайт, В. Ситник розглядали експертні системи як галузь штучного інтелекту;

- Н.Р. Балик, Л.М. Добровська, Ю.С. Рамський, І.С. Іваськів, І.М. Пустиннікова, М.О. Антонченко, В.О. Петрушин та інші експертні описували в своїх працях системи як засіб навчання.

Розглянемо деякі підходи до розробки і використання експертних систем для формування якісних знань учнів.

Стрімке прискорення науково-технічного прогресу призвело до того, що отримуваним в навчальних закладах знання, засновані на фактах, досить швидко потребують удосконалення і оновлення. Неухильне розширення обсягу навчального матеріалу приводить до його «стискання», згортання і алгоритмізованого подання, без розуміння студентом його глибинної сутності. Наслідком цього є вкрай низька мотивація до пізнавальної діяльності, формальність отриманих знань, невміння приймати коректні і ефективні управлінські рішення в критичних ситуаціях, поглиблення протистояння між численною кількістю випускників вищих навчальних закладів та реальним невеликим числом достатньо кваліфікованих фахівців-професіоналів.

Несумісність за параметрами каналів передавання та приймання повідомлень у викладача і конкретного студента призводить до відсіву студентів з потенційно високим рівнем креативності.

Недостатньо враховуються при традиційній фронтальній роботі індивідуальні особливості студентів, пов'язані із сприйняттям і опрацюванням навчальних повідомлень, систематично детально не контролюється результативність їх роботи, що особливо важливо.

Подолання зазначених недоліків можливе на основі педагогічно виваженого застосування комп'ютерних експертних систем навчального призначення. Це дає можливість значною мірою розв'язати проблеми особистісно-орієнтованого навчання, сприяючи формуванню творчого мислення студента, істотно прискорити процес навчання [10, с. 149-152].

Експертні системи є різновидністю систем комп'ютеризованої підтримки прийняття рішень, в яких поєднуються комплексне використання експертних оцінок та результатів аналітичного опрацювання даних [5, с. 5].

Спираючись на відомості про індивідуальні особливості кожного студента, за допомогою методико-педагогічної компоненти експертно-навчальної системи генерується прийнятний для даного студента сценарій навчання, що наповнюється далі конкретним змістом предметної складової. У результаті студент має можливість працювати з навчальним матеріалом відповідно до його можливостей, використовуючи зручний для нього спосіб подання навчальних повідомлень. Викладач отримує при цьому можливість забезпечити зворотній зв'язок і ефективно управляти процесом навчання.

Оскільки експертні системи орієнтовані на знання та маніпуляцію з ними, то можна сказати, що з'явився новий вид моделювання — моделювання пізнавальної діяльності [7, с. 181], який має широкий спектр застосувань, в тому числі в галузях наукових досліджень. Характерні етапи наукових досліджень:

- збирання та опрацювання початкових емпіричних даних;
- математичне і логіко-теоретичне опрацювання даних з метою виявлення нових фактів, об'єктивна істинність яких має як теоретичне, так і емпіричне обґрунтування;
- побудова на основі узагальнення наукових фактів нових теорій, що відображають фундаментальні взаємно зв'язки досліджуваних процесів і явищ.

При розробці експертних систем навчального призначення необхідно дотримуватись вимог компетентнісного підходу стосовно планування методів контролю і оцінювання результатів навчання, забезпечення опису результатів навчання, засвоєння нових методів навчання та оцінювання рівнів сформованості необхідних компетентностей за допомогою відповідних вправ, тестів, анкетування, інтерв'ювання, групових дискусій, презентацій.

Створення експертних систем для оцінювання якості засвоєння знань передбачає, насамперед, врахування наступних основних принципів [2, с. 42]:

- функціонування викладача як фахівця-консультанта в навчальному процесі;
- відмова від поточного методу навчання і перехід до індивідуальної підготовки фахівців;
- перенесення більшої частини навчального процесу на самостійну роботу студентів;
- підготовка навчально-методичного комплексу на основі врахування особливостей використання комп'ютеризованих технологій навчання;
- відмова від традиційних форм контролю і впровадження індивідуального кумулятивного індексу, за допомогою якого різко зростає роль поточного, рубіжного та підсумкового контролю знань, умінь і навичок.

Таким чином, з врахуванням описаних принципів, є підстави для розробки та впровадження в навчальний процес експертних систем навчального призначення, зокрема експертного оцінювання засвоєння знань, умінь та навичок.

Експертна система педагогічного спрямування має модульну структуру і дворівневу архітектуру, де на першому рівні знаходиться предметна експертна система з базою експертних знань і механізмом логічного виведення для розв'язування навчальних предметних задач в процесі навчання; на другому рівні знаходиться педагогічний модуль з базою педагогічних експертних знань і механізмом генерації навчальних впливів. Взаємозв'язки між компонентами системи цих двох рівнів забезпечуються через модуль діалогової взаємодії і модель учня.

Поспелов Д.А. як основні структурні елементи для експертної системи [11, с. 68] відзначає:

- 1) База знань – підсистема для подання знань в конкретних предметних галузях а також для управління знаннями;
- 2) Підсистема логічного висновку для вивчення логічних висновків на основі знань, що зберігаються в базі знань;
- 3) Інтерфейс користувача для роботи користувача з експертною системою;

4) Підсистема набуття знань для підтримки отримання знань від експерта, підтримки бази знань і при необхідності її поповнення;

5) Пояснювальна підсистема, що призначена не лише для генерування висновків, але і для надання різних коментарів до цього висновку, а також пояснювати. Без цього користувачеві важко зрозуміти результати роботи з експертною системою. Пояснення отриманих результатів необхідне користувачеві не тільки для того, щоб переконатися в правильності результатів, отримуваних за програмою, але і для більш повного розуміння завдання. Експерт або інженер знань з допомогою цієї підсистеми перевіряє, як функціонує система, і може точно з'ясувати, як в експертних системах використовуються знання, що зберігаються в базах знань.

База знань містить факти та правила. Факт це зазвичай деяке твердження (наприклад: у рівностороннього трикутника всі сторони рівні). Правило звичайно має структуру типу: якщо X, Y і Z всі є чимось істинним, то виконується умова Q. У цій структурі X, Y і Z називаються умовами, а Q – висновком. Проте деякі правила можуть бути сформульовані лише з деякою вірогідністю істинності, оскільки можуть виникати випадки невідповідності деякого факта правилу (наприклад, якщо в чотирикутнику протилежні сторони паралельні, то це не обов'язково стосується прямокутника). Виключення можуть бути наперед обумовленими, що в свою чергу ускладнює правила. Крім того, в деяких правилах можуть бути невідомими напевно деякі умови, тому в експертній системі повинно бути передбачено в подібних ситуаціях виведення заключних висновків з певною ймовірністю.

Для функціонування системи база знань має бути наповнена знаннями. Для цього запрошують висококваліфікованих фахівців у тій галузі, для якої розробляється система, завдання яких – описати всі відомі знання щодо розглядуваної проблематики. В експертних системах використовуються знання двох типів: один – це загальні факти, явища, закономірності, інший – набір правил, висновків, інтуїтивних суджень. Відомості про ці знання, як правило, не опубліковуються. Звичайно, в експертних системах мають переважати знання першого типу, але знання другого типу також необхідні для прийняття рішень у складних ситуаціях. Якщо такі знання відсутні, то це означає що експерти або не вміють формулювати свої знання, або не бажають цього робити, щоб зберегти за собою статус унікальних фахівців.

Експертну систему наповнюють знаннями експерти з предметної галузі і інженер зі знань. Якщо експерт, як спеціаліст з предметної галузі, надає відповідні правила, то інженер їх описує з урахуванням моделі експертної системи. Але в сучасних експертних системах з удосконаленням інтерфейсу користувача і самих систем експерт може поповнювати базу знань і без допомоги інженера.

Якщо база даних є джерелом даних, що стосуються певної предметної галузі, то база знань містить знання, які відбивають тенденції розвитку цієї предметної галузі, що дає змогу прогнозувати й виводити на основі наявних правил нові факти, які не належать до бази даних [6, с. 224].

За природою знання поділяють на декларативні та процедурні.

Декларативні (предметні) знання — це факти і зв'язки між ними. Декларативні знання не містять у явному вигляді опису процедур перетворення знань, вони являють собою певну множину тверджень, які не залежать від того, де і коли використовуються. Моделювання предметної галузі в такій формі потребує повного опису всіх можливих її станів, а розв'язування задачі на основі такої бази знань ґрунтується на пошуку, що відбувається у множині можливих станів описувальних об'єктів.

В свою чергу процедурні знання являють собою набір певних процедур перетворення знань як даних. При процедурному поданні знань немає потреби зберігати відомості про всі можливі стани предметної галузі, достатньо мати опис початкового стану та процедур, за допомогою яких генеруються необхідні стани, виходячи з початкових.

Поділ знань на декларативні та процедурні суто умовний, і межа між цими знаннями рухома. На відміну від декларативного, процедурне знання є операційним, практичним, знаходиться поза межами усвідомлення і виявляється через певні дії. Одним з класичних прикладів є знання як зав'язувати вузол або говорити певною мовою. Людина може знати, але не вміти, або навпаки, вміти, але не в змозі пояснити, як вона це робить.

Відповідно, розмежування цих типів знань має особливе значення в процесі навчання, зокрема при оволодінні і користуванні мовою. Декларативне знання виражається словом, а процедурне знання виявляється через дію.

Основними особливостями та перевагами експертних систем є те, що вони ефективні для розв'язування практичних задач, в них підтримуються механізми виведення, формалізовані задля цього необхідні правила, тому придатні для формування процедурних навичок.

Істотним недоліком експертних систем є також значні трудові витрати, необхідні для поповнення бази знань. В базі знань зберігається об'єкти пізнання, які складають сукупність знань, що об'єднані за чотирма типами концептуальних зв'язків: спільності, партитивності (співвідношення цілого і частини), зіставлення, функціональної взаємозалежності. [3, с. 101] Крім того, в експертних системах неможливо відобразити усі знання експерта, в них відкидаються елементи знань, що не є необхідними для розв'язання задач, такі як, наприклад, первинні принципи, або базові поняття, що в свою чергу є дуже важливими в педагогічному контексті. За допомогою експертних систем можна досягти розуміння навчальних тем студентами лише поверхнево [12, с. 20].

Розробка експертних систем навчального призначення потребує спеціальних програмних оболонок, які, пристосовані для того, щоб їх міг заповнювати викладач, який не є фахівцем в галузі програмування, що робить його автором автоматизованого навчального курсу і заохочує до роботи із засобами комп'ютерних технологій навчання.

Література

1. Багишаев З.Я. Приоритеты современного образования и стратегия его развития //Педагогика. 2003. № 9. – С. 10-14.
2. Байденко, В.И. Болонский процесс: Проблемы, опыт, решение / В.И. Байденко – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2006. – 112 с.
3. Джексон П. Введение в экспертные системы. – Вильямс, 2001.
4. Колесников А.Ф., Турченко В.Н. Стратегия образования в интересах безопасности страны //Педагогика. 1999. № 5. С. 3-7.
5. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер. с англ. / Нейлор К. – М.: Энергоатомиздат, 1991, – 286с.
6. Основи інформаційних систем: Навч. посібник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. / В.Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва; За ред. В. Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 2001. – 420 с.
7. Поспелов Г. С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 280 с.
8. Построение экспертных систем Редакторы: Ф. Хейес-Рот, Д. Уотерман, Д. Ленат Перевод с английского Ю. И. Крюкова, Н. Д. Смольянинова и С. Б. Трубициной под редакцией В.Л. Стефанюка Москва «Мир» 1987
9. Уотерман Д. Руководство по экспертным системам /Д. Уотерман.М.: Мир, 1989.
10. Швецова Н.А. Экспертно-обучающие системы в сфере повышения квалификации кадров //Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров: Материалы V всероссийской научно-практической конференции 18-20 февраля 2004 г. Часть 2. Челябинск, 2004. С. 149-152.
11. Экспертные системы: состояние и перспективы. // Д.А. Поспелов; "Наука"; 1989
12. McArthur, D., Lewis, M, and Bishay, M. (1993). The roles of artificial intelligence in education: Current progress and future prospects. RAND DRU-472-NSF