

В. В. Черних,

викладач

(Одеський професійний ліцей

технологій та дизайну

ДЗ “Південноукраїнський національний

педагогічний університет імені К. Д. Ушинського”)

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Технологія експертних систем (ЕС) – є одним з прогресивних напрямків у галузі штучного інтелекту, що й зазначило **мету** дослідження – можливість їх застосування в освіті.

В основу створення експертної системи закладені принципи, розроблені в галузі штучного інтелекту – галузі інформатики, яка займається побудовою інтелектуальних комп'ютерних систем, що володіють можливостями, які ми традиційно пов'язуємо з людським розумом, – розуміння мови, навчання, здатність міркувати, вирішувати проблеми та ін. [2]

В. Кулагін [8] досліджує такі можливості засобів нових інформаційних технологій, реалізація яких створює передумови для інтенсифікації освітнього процесу:

- комп'ютерна візуалізація навчальної інформації;
- архівне зберігання інформації з можливістю її передачі;
- автоматизація процесів обчислювальної, інформаційно-пошукової діяльності;
- автоматизація процесів інформаційно-методичного забезпечення.

А. Тихонов [11] ставить завдання вирішення комплексу таких питань:

- формування мотивації та активізації пізнавального інтересу в навчанні;
- встановлення раціонального, педагогічно виправданого діалогового

спілкування учнів з комп'ютером на всіх етапах подання і засвоєння відповідної навчальної інформації;

- поєднання індивідуальних і групових форм навчання;
- організація оперативного контролю і самоконтролю результатів навчально-пізнавальної і творчої діяльності з подальшою (у разі необхідності) корекцією процесу навчання та ін.

Р. Келлі [7] звертає увагу на те, що:

- використання комп'ютера перетворює діяльність вчителя і учнів;
- виникає можливість передачі частини навчальних функцій технічному пристрою;
- використання комп'ютера робить значний вплив на мотиви учасників цієї діяльності, значною мірою перебудовуючи систему взаємовідносин між ними.

Л. Зайнутдинова, аналізуючи матеріали навчально-методичних видань, пропонує типізацію комп'ютерних навчальних програм залежно від їх методичного призначення [5]. Спробуємо виділити три види комп'ютерних навчальних програм (див. табл.1).

У [6] пропонується класифікувати комп'ютерні навчальні програми за формою надання інформації: визначається той чи інший вид сприйняття користувачем цієї інформації, що, у свою чергу, змінює механізм сприйняття й осмислення одержуваної інформації. Осмислення вербалізованого навчальної інформації – теоретично понятійне; графічної – теоретично образне або наочно-образне.

Таблиця 1

Види комп'ютерних навчальних програм

I. Педагогічні програмні засоби	
Сервісні програмні засоби	Призначені для автоматизації рутинних обчислень: оформлення навчальної документації і т. д.; використовуються при проведенні лабораторних

	занять, у курсовому та дипломному проектуванні
Програмні засоби контролю та тестування	Призначені для автоматизації рутинних обчислень: оформлення навчальної документації та інше; використовуються при проведенні лабораторних занять, в курсовому та дипломному проектуванні та ін.
Тренажери	Призначені для відпрацювання умінь і навичок (вирішення завдань, дії у складних ситуаціях); забезпечують отримання короткої інформації з теорії, тренування, контроль і самоконтроль.
Програмні засоби моделювання	Дозволяють розширити межі експериментальних і теоретичних досліджень, доповнити фізичний експеримент обчислювальним експериментом: будуються з використанням універсальних прикладних пакетів, призначених для вирішення широкого кола математичних задач (здатні сприймати і відтворювати майже природну для людини форму записів умов задачі та її рішення з використанням звичайних математичних правил і позначень)
II. Інформаційно-пошукові довідкові програмні системи	
Інформаційно-пошукові довідкові системи	Призначені для введення, зберігання і пред'явлення різноманітної інформації (гіпертекстові програми: бази даних, системи управління яких дають можливість пошуку та сортування інформації); використовуються для організації пред'явлення змісту навчального матеріалу (для пошуку та аналізу необхідної інформації), в якості інструментів пізнання, якщо база даних створюється студентами
III. Програмні комплекси для навчання	

Електронні підручники	Забезпечують безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання: надають теоретичний матеріал, тренувальну навчальну діяльність (контроль рівня знань, інформаційно-пошукову діяльність, математичне та імітаційне моделювання з комп'ютерною візуалізацією і сервісні функції за умови здійснення інтерактивного зворотного зв'язку).
Експертні системи для навчання	Системи нового типу, що створюються на основі практичного використання елементів штучного інтелекту для моделювання дії експертів з дидактики та методики викладання дисциплін, основу яких складають бази знань, знання експертів-викладачів, методистів та фахівців у конкретних предметних областях
Інтелектуальні системи навчання	Забезпечують навчальний діалог для користувача на рівні індивідуальної роботи досвідченого педагога з учнем

Таким чином, в умовах інформатизації освіти виникають передумови для реалізації таких традиційних дидактичних вимог, як науковість, наочність, доступність, проблемність, систематичність і послідовність навчання, активність і свідомість учнів у процесі навчання, міцність засвоєння знань, єдність навчальних, розвивальних і виховних функцій навчання на принципово новому рівні. Такі вимоги цілком можуть бути реалізовані шляхом залучення технологій ЕС до процесу навчання.

Головним завданням педагога є процес створення умов для учнівської самореалізації. Головною умовою використання сучасних новітніх засобів навчання є усвідомлення класу задач, для розв'язання яких доцільно використання інформаційних технологій, зокрема ЕС навчального призначення. Такими системами можуть бути автоматизовані системи прийняття рішень, які працюють на основі обробки статистичних даних.

Для **цілей** навчання ЕС дозволить організувати забезпечення доступу до систематизованих знань та встановити міжпредметні зв'язки. Та на відміну від електронних навчальних курсів є принципово новим інструментом навчання, оскільки дозволяє у повній мірі реалізувати процес контролю та управління навчальним процесом, забезпечує якісну підтримку учнів різного рівня завдяки базі знань.

У роботі [9] розглядаються основи проектування експертних систем. У науковій літературі розробку та впровадження експертних систем розглядають в аспекті засобу навчання розглядали: М. Антонченко, Н. Балик, Л. Добровська, І. Іваськів, В. Петрушин, І. Пустиннікова, Ю. Рамський.

У ході аналізу теоретичного підґрунтя, зазначеного вище, прийшли до необхідності висвітлення **проблем**, вирішення яких лежить у процесі впровадження ЕС як ефективного засобу навчання для формування ґрунтовних знань учнів:

- знання, які отримують учні під час навчального процесу базуються на фактах, які в свою чергу потребують постійного оновлення;
- зниження мотивації до пізнавальної діяльності учня внаслідок “укрупнення” навчального матеріалу, алгоритмізації його подання та формальності;
- відсутність можливості постійного проведення індивідуального фронтального контролю учнів.

Подолання зазначених недоліків за допомогою застосування ЕС навчального призначення позначає **актуальність** дослідження – розв'язання проблеми особистісно-орієнтованого навчання, яке сприяє формуванню творчого мислення студента, прискоренню процесу навчання [12, с. 149-152].

ЕС є різновидом систем комп'ютеризованої підтримки прийняття рішень, у яких поєднуються комплексне використання експертних оцінок та результатів аналітичного опрацювання даних [9, с. 5].

Ґрунтуючись на індивідуальних особливостях учня, за допомогою навчальної ЕС вчитель може скоригувати його роботу, дати йому можливість

працювати з матеріалом відповідно до власного інтелектуального розвитку. Важливою складовою при цьому є налагодження зворотного зв'язку.

Системи, засновані на знаннях, можуть бути складовою в комп'ютерних системах навчання. Система отримує інформацію про діяльність деякого об'єкта (наприклад, студента) і аналізує його поведінку. База знань змінюється відповідно до поведінкою об'єкта. Прикладом цього навчання може служити комп'ютерна гра, складність якої збільшується в міру зростання ступеня кваліфікації гравця. Така можливість ЕС називається "здатністю до самонавчання", яка доступна завдяки застосуванню евристик, простіше кажучи, логічних правил "якщо – то", за якими йде міркування.

Однією з найбільш поширених **проблем** у будь-якій предметній області є класифікація. Як правило, система класів має явно виражену ієрархічну організацію, у якій підкласи мають певні властивості, характерні для своїх суперкласів, причому класи-сусіди на одному рівні ієрархії взаємно виключають щодо наявності або відсутності певних наборів властивостей.

I) Класифікація Хейеса-Рота

У збірнику статей, опублікованому за загальною редакцією Хейеса-Рота [10], запропонована класифікація експертних систем, яка відображає специфіку завдань, що вирішуються за допомогою цієї технології.

II) Класифікація Кленсі

Кленсі запропонував альтернативний метод класифікації, взявши за основу набір родових операцій, виконуваних у розглянутих системах. Він запропонував поставити на чільне місце ті види операцій, які виконуються по відношенню до реальної обслуговуваної системи, тобто розділяти синтетичні операції, результатом яких є зміна структури (конструкції) системи, аналітичні операції, які інтерпретують її характеристики та властивості, не змінюючи її як таку. Ця узагальнена концепція може бути конкретизована, у результаті чого побудована ієрархічна схема видів операцій, виконання яких можна вимагати від програми.

III) Класифікація Чандрасекарана

Потрібно відзначити, що запропонована Кленсі методика аналізу фундаментальних аспектів вирішення проблем за допомогою технології експертних систем не є єдиною. Наприклад, у працях отримав подальший розвиток поняття родової задачі. Родове завдання являє собою, по суті, специфікацію задачі, що включає опис різних форм знань про предметну область та їх організації для виконання завдання вручну і набір режимів виконання завдання.

Прикладами таких завдань є ієрархічна класифікація, зіставлення або оцінка гіпотез і передача інформації, яку направляють знаннями.

Завдання ієрархічної класифікації включає відбір гіпотез з ієрархічно організованого простору альтернатив, а потім уточнення її з урахуванням наявних даних. Гіпотезами можуть бути, наприклад, знання окремих теорем чи вміння вирішувати якісь окремі класи завдань: на знаходження відстані між двома точками, між площинами і т.п. Кожна така гіпотеза породжена наявними даними, попередньою діагностикою, але перш ніж розвивати її далі, необхідно виконати певні перевірки або уточнити гіпотезу таким чином, щоб вона відповідала більш широкому набору наявних фактів.

Під зіставленням гіпотез розуміється виконання кількісної оцінки свідчень на користь їх достовірності або того, наскільки повним є відповідність між наявними даними та гіпотезами, наприклад, набрати певну кількість балів у процесі перевірки якої гіпотези.

Передача інформації, що спрямовується знаннями, проявляється у вигляді неочевидних логічних зв'язків, які важко класифікувати. Сюди можна віднести способи розв'язання рівнянь, систем та ін., які характерні для способу мислення експерта. У логічних міркуваннях такого типу використовуються “фонові” знання з предметної області.

Отже, підхід Кленсі призводить до поглинання етапу зіставлення гіпотез евристичної класифікації, у той час як Чандрасекаран робить акцент на тому, що обробка гіпотез може розглядатися як самостійне родове завдання зі своїми власними правами поза контекстом класифікації.

Г. Дамбаєва [4] розглядає більш ретельно ЕС, що використовуються в навчанні на прикладі класу задач “Метод координат у просторі”

Таблиця 2

Класи ЕС для навчання

<p>Системи, які діагностують і налагоджують “поведінку учня”.</p>	<p>Створення гіпотетичного опису знань учня, що дозволяє інтерпретувати його поведінку, тобто в конкретному випадку набір теорем і формул, які повинен знати учень. Потім діагностування слабкості в пізнанні учня і знаходження відповідних засобів її ліквідації. Нарешті планування спілкування з учнем з метою передачі йому необхідних відомостей.</p>
<p>Експертні системи, що виконують інтерпретацію.</p>	<p>Видача додаткової інформації про малюнок, у найбільш зручному способі завдання системи координат, додаткових побудовах та ін. Все це дозволяє виконувати аналіз завдання: виділити її суттєві елементи, порівняти свою модель ситуації, яку учень отримав у ході самостійного аналізу умови задачі з еталонною, тим самим збагачуючи зоровий досвід учня.</p>
<p>Експертні системи прогнозування</p>	<p>Вводячи в систему передбачувані результати деяких кроків, наприклад, складання рівняння прямих, площин, сфер та ін., учень отримує повідомлення про те, як цей проміжний результат вплине на остаточне рішення.</p>
<p>Експертні системи проектування</p>	<p>Часто зустрічаються задачі, у яких потрібно виконати якусь побудову, перш ніж розв’язувати задачу, наприклад, на знаходження обсягів після перетину якимись площинами. У цьому випадку ЕС допомагає не тільки правильно розв’язати завдання, але й оцінити свої дії, пояснивши хід рішення.</p>
<p>Експертні системи планування</p>	<p>Такі системи надають допомогу викладачеві в керівництві діяльністю учня щодо складання плану виконання завдання, оскільки ці системи можуть показати учневі різні способи</p>

	розв'язання завдань цього класу, пред'являти план вирішення в згорнутому або розгорнутому вигляді. Пред'явлення кожного кроку рішення може здійснюватися з деяким тимчасовим інтервалом, що допоможе учневі порівняти свій план виконання завдання з планом, запропонованим комп'ютером.
--	--

Створення експертних систем для оцінювання якості засвоєння знань передбачає, насамперед, урахування таких основних принципів [12, 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.

Визначимо основні фактори ефективності використання експертних систем у навчальних цілях:

- можливість накопичення і застосування знань про результати навчання кожного учня для вибору індивідуальних навчальних впливів і управління процесом навчання для формування комплексних знань і умінь;
- валідність критеріїв оцінки рівня знань, умінь, навичок; рівня підготовки (низький, середній, високий) або рівня засвоєння матеріалу (впізнавання, алгоритмічний, евристичний, творчий);
- можливість адаптації системи до зміни стану навчання (учень відносився до середнього рівня, але на занятті знання наближаються до

високого чи навпаки до низького рівня).

Також розглянемо типи завдань, де доцільно використання ЕС:

- управління процесом навчання з урахуванням індивідуальної підготовленості учня, його індивідуальних особливостей;
- діагностика і прогнозування якості засвоєння предметної інформації і формування змін в послідовності подання навчального матеріалу;
- підтримання професійного рівня учня в певній предметній області;

Таким чином, застосування ЕС у навчальному процесі дозволить подолати основні труднощі, властиві традиційним автоматизованим системам навчання: труднощі введення в систему знань, достатніх для надання учню пояснень у будь-якій ситуації, а також труднощі, пов'язані з тим, що лише повідомлення інформації учневі, без розвитку в нього відповідних умінь і навичок, недостатньо для ефективного навчання.

В ЕС виділяються два рівня взаємодії між системою і користувачем у процесі навчання: рівень завдання і вищий рівень обговорення. Навчання користувача проводиться на рівні завдання, а на рівні обговорення ведеться обмін інформацією між користувачем і системою, виробляються оцінки, виражаються сумніви і формуються плани подальших дій.

Використання комп'ютерних засобів навчання призводить до зміни стереотипів поведінки викладача, до підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу, до більш гнучкої роботи з учнями, що володіють різною підготовкою.

Спираючись на вищевикладене, зробимо **висновок**, що ЕС є якісно новим засобом навчання, що володіє великими можливостями інтенсифікації навчального процесу. Упровадження ЕС у навчальний процес дозволить значно підвищити якість навчання за рахунок його індивідуалізації, наочності. Ступінь індивідуалізації навчального процесу при використанні електронних обчислювальних машин багаторазово зростає, що обумовлено значними можливостями ЕС з адаптації до психологічних особливостей особистості учня і його інтелектуального рівня. Крім того, програмоване

навчання дозволяє реалізовувати такий важливий принцип навчання як активне управління засвоєнням знань.

Істотним недоліком експертних систем є також значні трудові витрати, необхідні для поповнення бази знань. У них зберігаються об'єкти пізнання, які складають сукупність знань, об'єднаних за чотирма типами концептуальних зв'язків: спільності, партитивності (співвідношення цілого і частини), зіставлення, функціональної взаємозалежності. Крім того, в експертних системах неможливо відобразити всі 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 поверхово [1, с. 20].

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

ЛІТЕРАТУРА

1. McArthur, D. The roles of artificial intelligence in education: Current progress and future prospects / McArthur, D., Lewis, M, and Bishay, M. – RAND DRU-472-NSF, 1993.
2. Аксенов М.В. Технология разработки экспертно-обучающих систем, ориентированных на обучение точным дисциплинам: дисс. ...канд. техн. наук / М.В.Аксенов. – М., 2004.
3. Байденко, В.И. Болонский процесс: Проблемы, опыт, решение / В. И. Байденко. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2006. – 112 с.

4. Дамбаева, Г. З. Экспертные системы : их классификация и использование в обучении / Г. З. Дамбаева // Бизнес-образование и эффективное развитие экономики : Тезисы докладов науч.-практ. конф.- (23 апр.–17 мая 2007 г., Иркутск) / Байкальский институт бизнеса и международного менеджмента. – Иркутск : ИГУ, 2007. – С. 135-143.
5. Зайнутдинова Л. Х. Психолого-педагогические требования к электронным учебникам (на примере общеобразовательных дисциплин) / Л. Х. Зайнутдинова. – Астрахань : Изд-во АГТУ, 1999. – 72 с.
6. Зайнутдинова Л. Х. Создание теоретических образов как метод повышения эффективности электронных учебников / Л. Х. Зайнутдинова // Новые информационные технологии в региональной инфраструктуре (НИТРИ-97) : матер. науч.-техн. конф. – Астрахань : АГТУ, 1997. – С. 163-167.
7. Келли Р. ИКТ сегодня и завтра. Выступление на выставке ВЕТТ 2005 / Р. Келли // Информатика и образование. – 2005. – №4. – С. 2-6.
8. Кулагин В. П. Освоение информационных технологий: предложение и спрос / В. П. Кулагин, В. В. Механов // Информационные технологии. – 2005. – № 10. – С. 53-58.
9. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему : {пер. с англ.} / Нейлор К. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.
10. Построение экспертных систем [под ред. Ф.Хейеса-Рота]. – М. : Мир, 1987. – 442 с.
11. Тихонов А. А. Без образованных людей не будет сильной России / А. А. Тихонов // Человек и труд. – 2005. – № 6. – С. 14-17.
12. Швецова Н.А. Экспертно-обучающие системы в сфере повышения квалификации кадров / Н. А. Швецова // Интеграция методической (научно-

методической) работы и системы повышения квалификации кадров : матер.
V всероссийской научно-практической конференции 18-20 февраля 2004 г. –
Ч. 2. – Челябинск, 2004. – С. 149-152.