

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО КУРСУ З ТЕОРІЇ ПЛАНУВАННЯ ТА ОБРОБКИ ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКСПЕРТНОЇ НАВЧАЮЧОЇ СИСТЕМИ**

*У статті досліджено методи проблемного навчання та можливість їх реалізації в експертній навчальній системі з курсу “Теорія планування та обробки експерименту”.*

*В статье исследованы методы проблемного обучения и возможность их реализации в экспертной обучающей системе по курсу “Теория планирования и обработки эксперимента”.*

*The article is devoted to methods of problem teaching and developing expert system for subject the theory of planning and processing experiment.*

**Постановка проблеми.** Зміни, які відбуваються в системі сучасної вищої освіти, спрямовані на подолання багатьох кризових явищ, які панують у державі та суспільстві. Інновації в галузі освіти пов’язані з інтенсивним упровадженням інформаційних технологій навчання, які функціонують та набувають свого розвитку в межах гуманістичної освітньої парадигми. Гуманістична педагогіка, на відміну від традиційної, головною своєю метою вбачає розвиток кожної особистості, спираючись на її індивідуальні здібності й прагнення, ураховуючи її інтереси та потреби.

Значно посилилась роль розвиваючого та проблемного навчання як такого, що спрямоване на творчий розвиток особистості, підвищення інтелектуального рівня та рівня пізнавальної активності.

Якісна підготовка учнів загальноосвітніх шкіл вимагає якісної професійної підготовки вчителів у педагогічних ВНЗ. Вирішення завдань проблемного дослідницького типу сприятиме творчому розвитку майбутнього фахівця, підвищить його науковий рівень та надасть умінь розвивати творчу й наукову активність учнів.

На сучасному етапі інформатизація освіти досягла значних результатів: розвиток дистанційного навчання, створення електронних підручників, електронних курсів, створення автоматизованих робочих місць, електронних бібліотек та комп’ютерних навчальних комплексів.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасних інформаційних технологій є дослідження в галузі штучного інтелекту, окремою течією якої є експертні системи. Експертні системи працюють з неповною та неоднозначною

інформацією, ухвалюють рішення на основі отриманих даних та знань, які зберігаються в базі знань експертної системи. База знань поповнюється та змінюється під час діалогу з користувачем. Система працює на рівні експерта в певній галузі, вирішує нестандартні задачі, алгоритм рішення яких заздалегідь невідомий та формується у процесі ведення діалогу з користувачем.

Експертні системи використовуються в медичній практиці, на виробництві, у сфері обслуговування тощо.

У сфері навчання експертні системи використовуються в системі професійної освіти, де виконують ролі засобів розв'язання проблем професійного характеру. Так, студенти-медики навчаються працювати із системами постановки діагнозів для подальшого використання таких систем у власній медичній практиці; аналогічну роль виконують спеціалізовані експертні системи у процесі професійної підготовки студентів технічних та економічних ВНЗ. Отже, експертні системи є предметом навчання, вивчаються як інструмент у руках майбутнього фахівця [3; 9].

Питанню впливу експертних систем на розвиток пізнавальної творчої активності тих, хто навчається, присвячено багато наукових праць, про що свідчить аналіз актуальних досліджень.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз як вітчизняного, такі зарубіжного досвіду дозволяє зробити висновок про те, що експертні системи є перспективним сучасним дидактичним засобом навчання.

У науковій літературі виділяють такі аспекти дослідження експертних систем:

- експертна система як один із напрямів досліджень у галузі штучного інтелекту (К. Нейлор, С. Осуга, Д. Уотерман, Р. Форсайт та інші);
- теоретичні питання розробки експертних систем (В.А. Петрушин, К. Таунсед, Д. Фохт та інші);
- дослідження психолого-педагогічних аспектів використання експертних систем у навчанні (М.А. Антонченко, Н.Р. Балик, Ю.С. Рамський, Ю.А. Шрейдер та інші) [4].

Аналіз досліджень вітчизняних та зарубіжних авторів свідчить про появу окремого класу експертних систем – експертних навчаючих систем (ЕНС). Експертна навчаюча система – це програма, яка реалізує певну педагогічну мету на основі знань експерта в певній предметній галузі, здійснюючи діагностику навчання та управління учінням, а також демонструючи поведінку експертів

(спеціалістів-предметників, методистів, психологів) [6].

Як приклади можна навести комп'ютерну систему ухвалення педагогічних рішень, розроблену в Карагандинському державному університеті імені Є.А. Букетова – ПАРМП (персональне автоматизоване робоче місце для педагога) [4]; об'єктно-незалежну експертну систему, в якій, на відміну від існуючих експертних систем, поряд зі знаннями експертів уміщено знання, одержані на базі навчання, і яка дає змогу оперативно настроїтися на різні технологічні процеси (Херсонський державний технічний університет) [9].

Питання застосування експертних систем як засобів підвищення пізнавальної активності у тих, хто навчається, досліджуються у працях В.С. АбрамчукаЮ, І.С. Іваськіва, [5; 8].

**Мета статті.** – розглянути створення експертної навчаючої системи, що крім знань експерта містить знання педагога, який організовує навчальний процес, застосовуючи прийоми монологічного, діалогічного та евристичного методів проблемно-розвиваючого навчання [8]; охарактеризувати експертну навчаючу систему, що використовує метод проблемного викладання в діалозі з тим, хто навчається, у процесі навчання курсу з теорії планування та обробки експерименту.

**Виклад основного матеріалу.** Дисципліна “Теорія планування та обробки експерименту” вивчається як спеціалізований курс студентами спеціальностей “Математика”, “Інформатика”, “Хімія та основи інформатики” в Мелітопольському державному педагогічному університеті. У межах цього курсу розглядається теорія та методика планування екстремального експерименту – експерименту, який проводиться з метою отримання оптимальних умов досліджуваного процесу.

Завдання експериментатора – проаналізувати наявну інформацію щодо вхідних параметрів (факторів) та вихідного параметра оптимізації, виділити найбільш впливові фактори, визначитися з нульовим рівнем кожного фактора, дібрати інтервал варіювання та скласти план проведення експерименту. Далі на основі складеного плану провести експеримент та, використовуючи апарат математики та математичної статистики, виконати обробку отриманих результатів, за якими ухвалювати подальші рішення.

Питання створення навчаючої програми постало як розв'язання проблеми наочності планування та проведення експерименту. Зазвичай студентам пропонувалися вже готові дані у вигляді матриці планування, які треба було

обробити. Наявність програмного засобу, який дозволяє проводити експеримент на моделі, може значно підвищувати рівень наочності навчального матеріалу, а також стимулювати пізнавальну активність студентів. Рішення щодо створення саме експертної навчаючої системи було ухвалене, виходячи з можливості подання навчального матеріалу у вигляді завдань проблемного характеру (етапи ухвалення рішень під час планування експерименту, визначення подальших дій після проведення та обробки експерименту, визначення причин отримання невдалих результатів – усі зазначені етапи роботи не мають чіткого алгоритму дій, дані можуть бути неповними та невизначеними). Як відомо, експертні системи відрізняються від інших програмних засобів тим, що здатні працювати в умовах невизначеності з неточною та неповною інформацією [2].

Експертну систему утворюють база знань, підсистема логічного виведення, підсистема ведення діалогу з користувачем. У базі знань у вигляді фактів і правил зберігаються знання експерта з теорії планування та обробки експерименту, знання правил викладання навчального матеріалу, застосовуючи монологічний, діалогічний або евристичний методи проблемно-розвиваючого навчання [7]. Підсистема логічного виведення є частиною підсистеми ведення діалогу з користувачем, оскільки у процесі діалогу неодноразово постає необхідність застосування правила з бази знань, виведення нового правила або зміни існуючого. Підсистема ведення діалогу складається з двох рівнів діалогу – попереднього та основного. На попередньому етапі система встановлює рівень підготовленості студента до роботи з навчальним матеріалом з обраної теми. Тут здійснюється перевірка засвоєння основних понять та вміння вирішувати основні завдання з обраної теми. Запитання та завдання мають репродуктивний характер. Основний діалог організований у вигляді запитань та завдань проблемного характеру, від студента очікуються гіпотези щодо розв'язання поставлених проблем та остаточна відповідь на проблемне запитання (остаточне рішення проблемного завдання). У процесі діалогу студент може задавати системі запитання уточнюючого характеру. Якщо система стикається із невідомими їй поняттями – відбувається встановлення значення цього поняття на основі відповідей, отриманих від користувача та наявних у системі базових знань. Модель побудови діалогу є нелінійною, тобто відповіді студента є контекстно вільними, не обмежуються запропонованими системою. Система має повний набір ключових понять, які є специфічними для

певної галузі. Запитання системи передбачають наявність ключових понять у відповіді студента. На основі фактів та правил система самостійно буде правильні відповіді на запитання, надалі відбувається порівняння відповідей системи та відповідей, отриманих від студента.

Наприклад, студент обрав тему “Повний факторний експеримент типу  $2^n$ ” та підтему “Ухвалення рішень перед плануванням експерименту”. З попередніх тем студентові мають бути відомі такі поняття, як фактор, функція відгуку, модель процесу, рівняння регресії, поліном першого ступеня, рівень фактора, поверхня відгуку, параметр оптимізації тощо.

Запитання системи на попередньому етапі мають репродуктивний характер, наприклад: “Як називається вхідна величина, яка впливає на параметр оптимізації?” (фактор); “Що таке рівень фактора?” (значення, яке може приймати фактор); “Як подають функцію відгуку?” (як поліно першого ступеня) тощо.

Складність організації та ведення основного діалогу полягає у тому, що студентові пропонуються лише запитання та завдання, на які студент має знайти відповіді. Система має набір ключових запитань, відповіді на які можуть бути неоднозначними (все залежить від змісту навчального матеріалу). Завдання студента – відшукати правильні відповіді. Наприклад, запитання на зразок: “Як обрати нульовий рівень фактора?” не має однозначної вірної відповіді, тут усе залежить від наявної в експериментатора апріорної інформації щодо процесу дослідження. Якщо відомі найкращі умови (найкраще значення або найкраща точка), за яких процес відбувається досить добре – ці умови приймаються за нульовий рівень, якщо відомо кілька найкращих точок – можна обрати або будь-яку з них, або таку, для вибору якої експериментатор має спеціальні міркування, або ж експериментатор має скласти кілька різних планів для різних точок [1, 73]. Якщо студент робить спробу відповісти – система задає додаткові запитання, які спрямовані на отримання правильної відповіді. Якщо студент не дає відповіді протягом установленого часу – система надає одну з правильних відповідей або ставить більш конкретне запитання. Наприклад, для означеного вище запитання більш конкретне впливає з правильної відповіді, але має уточнюючий характер: “Чи може бути відома найкраща точка (найкращі умови)?”, “Чи можна обрати будь-яку з точок як нульовий рівень фактора?” тощо.

Звичайно, студент може знайти правильну відповідь у підручнику або в мережі

Інтернет. Організація навчального процесу цілковито залежить від викладача, який використовує експертну навчаючу систему як додатковий інструмент навчання. База знань експертної системи є відкритою для викладача, тобто він може додавати нові факти чи правила, які перевірятимуться системою на відповідність закладеним основам з теорії планування та обробки експерименту.

**Висновки.** Для підтримки навчання спеціалізованого курсу з теорії планування та обробки експерименту ведеться розробка експертної навчаючої системи (ЕНС). Організація навчання студента здійснюється у вигляді навчального діалогу, який будується за правилами використання методів проблемно-розвиваючого навчання (монологічного, діалогічного, евристичного). Головну роль відіграють запитання та завдання проблемного характеру, які вимагають від студента застосування раніше набутих знань і вмінь. Система містить набір ключових запитань з кожної навчальної теми, відповіді на запитання далеко не завжди є однозначними, будучи сукупністю фактів та правил. Система задає студентові уточнюючі запитання для полегшення шляху відшукування правильної відповіді. Рівень навчальних досягнень студента оцінюється на основі порівняння моделі студента, складеної у процесі ведення діалогу, та моделі викладача, яка складається самою системою. Ключові запитання складаються та заносяться до бази знань викладачем, що значно обмежує гнучкість системи. Для того, щоб система мала змогу самостійно конструювати запитання, у неї мають бути закладені правила побудови запитань на основі тих фактів і правил, які закладаються інженером зі знань на основі знань експертів.

Експертна навчаюча система – додатковий засіб навчання, який дозволяє викладачеві організовувати самостійну роботу, здійснювати оцінку та контроль знань і вмінь учнів. Можливості проведення експериментів на моделях покращують ступінь наочності навчання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В. – М. : Наука, 1976.
2. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Братко И. – М. : Мир, 1990. – Режим доступа: <http://www.kodges.ru/15544-programmirovanie-na-jazyke-prolog-dlja.html>.
3. Домбровська Л. М. Комп'ютерні експертні системи в професійному навчанні майбутніх лікарів (на пропедевтичному етапі) [Електронний ресурс] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної

освіти” / Л.М. Домбровська. – К., 2003. – 17 с. – Режим доступу: <http://www.lib.ua-ru.net/inode/22364.html>.

4. Интеллектуальные системы принятия педагогических решений [Электронный ресурс] // Классическая дидактика и современное образование : сборник статей / [под ред. И. В. Шалыгиной, Ю. Е. Шабалина]. – М. : ИД “Садовое кольцо”, 2007. – Режим доступа:

<http://lerner.edu3000.ru/Moskva-2007/tajigulova.htm>.

5. Іваськів І. С. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі систем штучного інтелекту при навчанні інформатики в старшій школі [Електронний ресурс] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання інформатики” / І. С. Іваськів. – К., 2000. – 20 с. – Режим доступу:

<http://www.lib.ua-ru.net/inode/p-2/30782.html>.

6. Новые информационные технологии в системе обучения : (сборник материалов Междунар. науч.-практ. Интернет-конференции “Преподаватель высшей школы в XXI веке”) [Электронный ресурс] / Р. А. Мартыненко. – Белгород, 2008. – Режим доступа:

<http://www.t21.rgups.ru/s6.php>.

7. Система методов проблемно-развивающего обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://psylist.net/pedagogika/cimetob.html>.

8. Сучасні технології підготовки спеціаліста-математика в педуніверситеті : (збірник матеріалів III Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції “Нові виміри сучасного світу”) [Електронний ресурс] / В. С. Абрамчук. – Мелітополь, 2007. – Режим доступу:

[http://www.conference.mdpu.org.ua/conf\\_all/confer/2001/newtech/1/abramchuk.html](http://www.conference.mdpu.org.ua/conf_all/confer/2001/newtech/1/abramchuk.html).

9. Тулупов В. В. Автоматизована навчальна система для підготовки оперативно-диспетчерського персоналу газотранспортних систем [Електронний ресурс] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 “Автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології” / В. В. Тулупов. – Херсон, 2003. – 21 с. – Режим доступу:

<http://www.lib.ua-ru.net/inode/p-2/747.html>.

УДК 378 (4-15)

**А.В. Ржевська**

Луганський національний університет  
імені Тараса Шевченка

## **ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ ВЕЛИКОБРИТАНІЇ**

*У статті розглядаються особливості сучасної університетської освіти у Великій Британії, організації навчання на рівнях бакалавр – магістр – доктор; зміни, пов’язані з Болонським процесом; механізми забезпечення якості функціонування університетів.*

*В статье рассматриваются особенности современного университетского образования в Великобритании, организации обучения на уровнях бакалавр – магистр – доктор; изменения, связанные с Болонским процессом; механизмы обеспечения качества функционирования университетов.*

*The article focuses on peculiarities of contemporary university education in Great Britain at Bachelor’s, Master’s, and Doctoral levels, Bologna changes, and mechanisms of quality assurance in the UK Universities.*

**Постановка проблеми.** Професійна підготовка фахівців у різні історичні періоди була й залишається важливим завданням суспільства та держави. У