

518.51  
Б20

1563/—

Український державний педагогічний університет  
ім. М.П.Драгоманова

---

На правах рукопису

БАЛИК Надія Романівна

**МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕКСПЕРТНИХ  
СИСТЕМ У КУРСІ  
ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ  
ТЕХНІКИ**

БІБЛІОТЕКА  
УДПУ ім. М. П. Драгоманова

13.00.02 - методика викладання інформатики

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Київ - 1995

НБ НПУ  
імені М.П. Драгоманова



100310714

Дисертація є рукопис

Робота виконана в Українському державному педагогічному  
університеті ім. М.П.Драгоманова

Наковий керівник - кандидат фізико-метематичних наук,  
професор Рамський Юрій Савіанович

Офіційні опоненти - доктор педагогічних наук,  
старший науковий співробітник  
Бурда Михайло Іванович,  
кандидат педагогічних наук,  
доцент Грузман Михайло Зіновійович

Провідна установа - Черкаський державний педагогічний  
інститут

Захист відбудеться "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1995 р. о \_\_\_ год. на за-  
сіданні спеціалізованої вченої ради К. 01.33.01 в Українсь-  
кому державному педагогічному університеті ім. М.П.Драгома-  
нова

(252030, Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Українського  
державного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова.

Автореферат розіслано "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 1995 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

 В.О.Швець

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Школа України переживає процес реформування, відходу від тотальної уніфікації та стандартизації навчально-виховного процесу. Триває інтенсивне переосмислення цінностей, долаються консерватизм і стереотипи педагогічного мислення. Провідним напрямом діяльності навчальних закладів є забезпечення всебічного розвитку дитини як цілісної особистості, розвиток її здібностей і обдарувань, здатності самостійно діяти і приймати рішення в динамічних, нестандартних ситуаціях. Все це вимагає глибокого наукового осмислення філософії змісту шкільної освіти з метою переорієнтації освіти на особистість учня.

Особливе місце в розв'язанні цих завдань займає удосконалення змісту освіти шкільної інформатики, що обумовлене прилиповими зв'язками інформатики з практикою та загальнокультурним розвитком людини.

Поряд з існуючими формами підтримки інформаційного фонду людства суспільство все більше працює в оточенні програмних засобів, баз даних і баз знань. Розвиток систем, що базуються на знаннях, знаходить своє вираження в передачі суспільству стійких і загальнодоступних процедур автоматичної обробки інформації в інтересах того чи іншого виду конкретної людської діяльності.

Найбільш глибокий вплив інформатизації суспільства на зміст загальної освіти пов'язаний із загальнонауковим методологічним аспектом цього процесу, який проявляється в спробі розробити і втілити в масову практику систематичні процедури пошуку, обробки і гнучкого подання інформації з використанням динамічної системи наукових понять і пов'язаного з такою сис-

темою фактографічного матеріалу (бази даних, бази знань тощо).

З іншого боку передача усупільнених знань через їх подання в базах знань експертних систем вимагає від користувачів певної професійної та інформаційної культури, що уможливило співтворчість учасників комунікації типу людина-машина, людина-людина. Тому виховання цієї культурної основи, без якої спеціаліст найближчого майбутнього не буде професійно придатним, є важливим завданням загальної освіти і курсу інформатики, зокрема. У зв'язку з цим істотно зростає актуальність проблеми формування знань учнів про експертні системи (ЕС) та умій працювати з ними в курсі інформатики та обчислювальної техніки.

Окремі аспекти вивчення процесів інтелектуалізації ЕОМ, використання експертних систем у навчанні висвітлюються в працях М.З.Грузмана, О.М.Довгяло, Ю.І.Машбиця, В.А.Петрушина, С.А.Ракова, Ю.С.Рамського, Ю.В.Триуса, М.О.Антонченко та ін.

З дисертаційних досліджень, які певною мірою торкаються проблеми вивчення експертних систем, слід відзначити роботу І.М.Забари з методики використання інтелектуальних тренажерів при викладанні математичних дисциплін.

Заслужують на увагу розробки інтелектуальних систем навчання іноземних та рідної мов, виконані в Інституті штучного інтелекту м. Донецька.

Не применшуючи зробленого згаданими авторами, відмітимо, що системного дослідження проблеми вивчення і використання ЕС у навчанні до цього часу не було.

Аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду показав, що спеціальні роботи з методичних основ вивчення експертних систем як окремого компонента прикладного програмного забезпечення практично відсутні. Нев'язованою залишається проблема вико-

ристання експертних систем як інструмента пізнавальної діяльності при вивченні не тільки інформатики, а й інших дисциплін: не досліджені конкретні дидактичні аспекти їх використання, потребують удосконалення існуючі програмні засоби для комп'ютерної підтримки досліджуваної проблематики, відсутні системи вправ і методичні рекомендації щодо їх використання.

Актуальність теми з одного боку та її нерозробленість в методиці інформатики з другого обумовили вибір проблеми дослідження: розробка науково обгрунтованої методики формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними при вивченні курсу інформатики в середній загальноосвітній школі.

Об'єктом дисертаційного дослідження є навчання інформатики в середній загальноосвітній школі.

Предмет дослідження - формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними.

Мета дисертації полягає в розробці науково-обгрунтованої методики вивчення ЕС у курсі інформатики середньої загальноосвітньої школи.

Загальна гіпотеза дослідження:

формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними забезпечується на основі врахування:

1) операційного складу інформаційно-пошукових умінь, що визначається науковими принципами відбору змісту курсу інформатики;

2) рівнів інформаційно-пошукової діяльності;

3) вибору адекватної поставленим цілям навчання експертної оболонки, а отже, і відповідної моделі знань.

У відповідності з об'єктом, предметом і метою дослідження були поставлені завдання:

- ретроспективно проаналізувати: а) зміст освіти з інформатики; б) проблему вивчення та використання ЕС у навчанні в нашій країні та за рубежом;

- обґрунтувати необхідність вивчення експертних систем у курсі інформатики і на основі наукових принципів відбору змісту навчального матеріалу виділити зміст знань нової теми "Штучний інтелект. Експертні системи";

- здійснити методичний аналіз інструментальних експертних оболонок з метою їх вивчення і використання в курсі інформатики та обчислювальної техніки;

- на основі аналізу інформаційно-пошукової діяльності як системного об'єкта з'ясувати її рівні, розкрити зміст і операційний склад інформаційно-пошукових умінь, що характеризують підготовку учнів в даній темі;

- розробити методикку вивчення ЕС в курсі інформатики середньої загальноосвітньої школи, розробити рівні програмних вимог до формування знань про ЕС та умінь працювати з ними;

- експериментально перевірити ефективність пропонованої методики вивчення експертних систем, розробити практичні рекомендації для вчителів і методистів в даній проблемі.

При розв'язанні поставлених завдань використовувались такі методи дослідження:

теоретичні: аналіз наукової, психолого-педагогічної та методичної літератури в проблемі дослідження, аналіз і опрацювання результатів дослідно-експериментальної роботи, моделювання педагогічних процесів;

експериментальні:

вивчення і методична оцінка можливостей існуючих експертних оболонок; експертний метод (вивчення громадської думки науковців, вчителів-практиків); педагогічні спостереження за

навчальним процесом, бесіди, анкетування, педагогічний (констатуючий, пошуковий, навчальний) експеримент.

Методологічною основою дослідження є діалектичний системно-структурний підхід як провідний напрям у теорії наукового пізнання, положення психології, дидактики і методики викладання інформатики про активність суб'єкта в пізнанні, діяльнісний підхід до процесу навчання.

Наукова новизна дослідження полягає в теоретично і експериментально обґрунтованій методиці вивчення експертних систем як важливої складової курсу інформатики; в системному підході до аналізу інформаційно-пошукової діяльності, її структури та змісту.

Теоретичне значення дослідження полягає в тому, що:

- на основі наукових принципів відбору навчального матеріалу розроблено структуру і зміст нової теми "Тітучний інтелект. Експертні системи" в курсі інформатики та обчислювальної техніки;

- визначено методичні основи формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними;

- визначено операційний склад інформаційно-пошукових умінь та різномірні вимоги до результатів навчання.

Практичне значення дослідження визначається тим, що:

- розроблена методична система вивчення ЕС забезпечує ефективне диференційоване формування знань та умінь учнів з даної теми; сприяє розвитку в них творчого мислення, навиків дослідницької роботи, диференціації та гуманітаризації навчального процесу;

- розробка висунутих теоретичних положень доведена до практичної реалізації у вигляді програми та методичних рекомендацій для вчителів і методистів;

- запропонована методична система впроваджується в практику роботи шкіл.

Обґрунтованість і вірогідність отриманих у ході дослідження результатів забезпечується методологією вихідних позицій дослідження, опорою на фундаментальні психолого-педагогічні концепції навчання і розвитку учнів, аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу, позитивними відгуками вчителів і методистів.

На захист виносяться:

1. Методична система формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати в них, що включає мету, зміст, методи, організаційні форми, прийоми, засоби їх формування і розроблена на основі: а) операційного складу інформаційно-пошукових умінь; б) рівнів програмних вимог до початкового матеріалу, який вивчається.

2. Зміст та операційний склад інформаційно-пошукових умінь, що характеризують підготовку учнів з теми "Штучний інтелект. Експертні системи".

3. Напрями використання експертних систем у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи.

Апробація, використання та впровадження результатів дослідження здійснювалося:

- у процесі експериментального навчання інформатики в школах м. Тернополя та Тернопільської області, середньої школи №3 м. Вишневе Київської області (1993-1995 рр.);

- у виступах дисертантки на міжвузівській науково-практичній конференції "Українознавство та проблеми інтеграції природничих знань в умовах сучасної школи" (Тернопіль, 1993); міжнародній конференції "Computer Technologies in Education" (Київ, 1993); регіональній науково-практичній конференції



"Культура та ринок" (Тернопіль, 1993); республіканському науково-методичному семінарі з питань використання засобів сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі (Київ, УДПУ ім М.П. Драгоманова, 1995); звітно-наукових конференціях кафедр УДПУ ім М.П. Драгоманова (1993-1995 рр.);

- шляхом публікації результатів дослідження;
- у методичних рекомендаціях, підготовлених автором;
- деякі результати дослідження використані при розробці концепції змісту наскрівної освіти з інформатики та обчислювальної техніки.

#### ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання та гіпотезу дослідження, методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, сформульовано основні положення, що виносяться на захист.

У першому розділі "Предмет дослідження і його теоретичні основи" проаналізовано зміст сучасного шкільного курсу інформатики з метою виявлення нових типів діяльності і знань, що не відображені в ньому і можуть стати інваріантною основою для включення їх в систему сучасної загальної освіти в інформатики; подано аналіз наукової, психолого-педагогічної та методичної літератури в проблемі дослідження, вітчизняної і зарубіжної практики вивчення та використання експертних систем у навчальному процесі; розкрито питання розвитку поняття "експертна система" в інформатиці; визначені місце і роль ЕС серед систем штучного інтелекту та серед педагогічних програмних засобів; на основі наукових принципів відбору змісту освіти виділений зміст знань нової теми "Штучний інтелект. Експертні

системи".

При розробці теоретичних і методичних аспектів проблеми важливе значення мали науково-методичні дослідження з формування змісту шкільної інформатики, її методики. Цей цикл включає широке коло питань, пов'язаних з покращенням підготовки учнів з інформатики, розробкою змісту освіти з інформатики, концептуальних проблем методичної системи шкільної інформатики, рівнорівневих програм, підготовки навчальних і методичних посібників, використання засобів сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі ( А.Ф.Верлань, Ю.В.Горошко, М.Э.Грузман, А.П.Ершов, М.І.Жадак, О.В.Жильцов, В.Г.Житомирський, В.А.Каймін, В.М.Касаткін, О.А.Кузнєцов, Е.І.Кузнєцов, М.П.Лапчик, А.М.Ломакович, Ю.І.Машбиць, В.М.Монахов, Н.В.Морзе, А.В.Пеньков, С.А.Раков, Ю.С.Рамський, І.Ф.Следвінський, М.І.Шкіль та ін.)

У методиці навчання інформатики немає єдиного погляду на місце експертних систем у курсі інформатики. Одні автори (В.Каймін, Ю.Завальський) вважають доцільним опосередковане знайомство з експертними системами в процесі вивчення мови логічного програмування Пролог, інші (Я.Кобринський, Б.Штілман) пропонують окремі питання з проблематики штучного інтелекту, в тому числі експертні системи, вносити на факультативні заняття.

На нашу думку, вивчення експертних систем є органічним продовженням розгляду прикладного програмного забезпечення персонального комп'ютера, що вивчається в школі і відображає закономірний перехід та ускладнення структур даних: від даних - до знань, від баз даних - до баз знань.

Відбір навчального матеріалу з теми "Штучний інтелект. Експертні системи" здійснювався з урахуванням логіко-психо-

логічних основ визначення змісту навчальних предметів, дидактичних принципів навчання, концепції змісту наскрізної освіти в інформатики та обчислювальної техніки.

ЕС надають можливість вивчення принципово нових пізнавальних задач - створення бази знань у деякій предметній галузі та наповнення експертної оболонки. Дослідження показало, що робота по складанню навчальних баз знань та наповненню експертної оболонки створює передумови для формування, підтримки і розвитку інтересу до способів здобування знань: в експерта, в базах даних, у підручниках, довідниках, енциклопедіях, у вчителя, внаслідок систематизації та узагальнення власного досвіду тощо.

У психології процес розв'язування задачі розглядається як цілеспрямована мислительна діяльність. На основі робіт С.Л.Рубінштейна, Л.М.Фрідмана, В.В.Давидова в'ясовано специфічні особливості розумової діяльності учнів під час розв'язування ними нових задач. У дисертації показано, що при розв'язуванні задач по створенню баз знань основною формою мислительної діяльності є моделювання. Самі моделі, виступаючи в процесі розв'язування задачі як продукти мислительної діяльності, служать одночасно зовнішніми опорами мислення, визначають і спрямовують хід подальших міркувань людини, яка розв'язує задачу, тобто стають особливим засобом мислительної діяльності. Це дає підстави розглядати моделювання задачі в допомогою матеріалізованих засобів як метод формування розумових дій, а самі моделі - як засіб навчання.

Специфіка моделей стосовно до інших засобів навчання полягає в тому, що вони є особливим формою наукової абстракції, яка забезпечує наочне зображення прихованих закономірностей і відображення загального в явищах, що вивчаються. Тому моделю-

вання є не окремим прийомом засвоєння знань, а одним із загальних методів пізнання, що застосовується в різних галузях. У зв'язку з цим розвиток в учнів уявлення про базу знань як модель реальних процесів та явищ, а про сутність розв'язування - як діяльність моделювання і дослідження моделей, ми вважаємо одним із важливих напрямів формування у школярів узагальненого підходу до розв'язування задач, посилення прикладної спрямованості навчання інформатики.

Особливості розумових здібностей старшокласників свідчать про доступність та можливість організації навчання розв'язуванню задач в допомогою експертних систем у старшому шкільному віці. Завдання по складанню навчальних баз знань та наповненню експертних оболонок вимагають достатньо добре розвинутих як абстрактного та логічного, так і творчого мислення, умінь систематизувати та узагальнювати, що мають тенденцію до розвитку саме в цьому віці.

У другому розділі "Методичні основи диференційованого формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними" розкрито напрями використання експертних систем у навчальному процесі; розроблені рівні програмних вимог до формування знань учнів про експертні системи; описано методичну систему в формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними; з'ясовано суть методичного аспекту функціонування розробленої методики в умовах навчального процесу; розкрито можливість реалізації міжпредметних зв'язків при використанні експертних систем у навчальному процесі, описані деякі навчальні бази знань, розроблені за участю автора досліджень.

Теоретично та експериментально обґрунтовано, що можливі такі види діяльності по використанню експертних систем у на-

вчання:

- предметне використання, тобто вивчення експертних систем як органічної складової програмного забезпечення, що вивчається в курсі інформатики;

- навчальне використання при вивченні інших предметів та дисциплін (ЕС як модель знань учня, як інструмент пізнавальної діяльності);

- трудове використання ЕС для вироблення трудових навиків та освоєння професії;

- викладацьке використання для теоретизування та діагностування знань учнів; для створення методичного забезпечення навчального процесу, побудованого на використанні експертних систем; для передачі експертній системі деякої стратегії навчання (ЕС як модель знань вчителя про викладання певної теми в експертно-навчальній системі).

Метою вивчення нової теми в курсі інформатики є:

- ознайомлення з проблематикою штучного інтелекту, з основними поняттями в галузі експертних систем та засобами проектування ЕС, з методами вивчення інформаційних властивостей об'єктів реального світу, із опосередкованими відображеннями цих об'єктів і зв'язків між ними у базах знань;

- формування умінь створювати бази знань на основі конкретної експертної оболонки та умінь створювати найпростіші експертні системи.

Для досягнення цілей вивчення експертних систем виділені пізнавальні навчальні задачі.

При реалізації диференційованого підходу до формування знань та умінь учнів ми виходили з розуміння диференціації (З.І.Слепкань, В.Я.Забранський) як засобу індивідуалізації, що може здійснюватися:

- за характером індивідуальних особливостей, важливих з точки зору вивчення даної дисципліни;
- за рівнем вимог до засвоєння матеріалу;
- за способом організації пізнавальної діяльності учнів;
- за характером допомоги учням, що визначає рівень їх діяльності.

Диференціація при вивченні експертних систем торкається всіх компонентів методичної системи навчання, зокрема і змісту навчання, і рівнів вимог до засвоєння матеріалу.

Здійснюючи розробку методики вивчення експертних систем, ми виходили із концепції діяльнісного підходу до навчання та теорії поетапного формування розумових дій. Аналіз різноманітних аспектів діяльності при роботі в експертній оболонці показав, що всі вони пов'язані з розв'язанням інформаційних задач двох типів: одержання інформації в процесі консультації на основі знань, що вже зберігаються в базі знань; створення нової бази знань і підтримка одержаної моделі предметної галузі в робочому стані.

При вивченні експертних систем та складанні навчальних баз знань провідною є інформаційно-пошукова діяльність учнів, компонентом і результатом якої є інформаційно-пошукові уміння. Інформаційно-пошукова діяльність має такі особливості: спрямована на формування узагальнених способів мислительних дій; виконує пізнавальну та пошукову функції; має прикладну і практичну спрямованість, яка обумовлюється принциповими зв'язками інформатики з практикою, перетворюючою діяльністю людини та характеризується домінуванням у ній моделюючого, логічного та творчих компонентів, зв'язків і відношень узагальнюючого характеру.

Загальна методична модель формування умінь ( М.І.Бурда ),

конкретизована нами стосовно інформаційно-пошукового уміння.

Сформованість інформаційно-пошукових умінь залежить від того, наскільки повно в процесі навчання враховуються рівні інформаційно-пошукової діяльності учнів. Дослідження особливостей інформаційно-пошукової діяльності передбачає відтворення її мікроструктури, основою якої є поняття циклу - найменшої одиниці діяльності, що в методичних міркуваннях не підлягає дальшому розчленуванню і зберігає основні її властивості.

Навчальна діяльність розглядається як ланцюг взаємопов'язаних циклів. Кожний цикл інформаційно-пошукової діяльності включає такі базові компоненти:

-змістовий (рівні знань про системи зберігання і подання даних, банки знань, моделі подання знань і їх використання, експертну систему та експертну оболонку, механізми виведення і елементи логіки, принципи організації діалогу в експертній системі);

-процесуально-операційний (форми і стиль мислення - гнучкість, активність, цілеспрямованість, критичність, логічність; розвиток деяких компонентів абстрактного мислення, що забезпечують систематизацію та узагальнення знань і фактів, творчого мислення; способи інформаційно-пошукової діяльності під час роботи з експертною оболонкою - пошук інформації в базі знань у процесі консультації, складання навчальної бази знань);

-мотиваційний (інтерес до способу здобування знань, пізнавальні потреби, позитивні мотиви, пов'язані з новизною та практичною значущістю діяльності);

-прогностичний (прийняття рішення, складання програми діяльності, передбачення результату діяльності).

Залежно від цілей навчання, здібностей учня, їх творчої

активності зміст цих компонентів різний і визначає рівні циклів, а отже, і рівні інформаційно-пошукової діяльності.

Особливості змісту компонентів інформаційно-пошукової діяльності обумовлюють два основних її рівні: емпіричний і теоретичний.

Інформаційно-пошукове уміння є складним, синтетичним умінням. Дослідження показало, що операційний склад уміння працювати з експертною системою в діалоговому режимі такий:

- аналіз інформаційної потреби користувача і предметної галузі бази знань;

- планування структури дій, необхідних для досягнення обраної цілі при фіксованому наборі засобів (експертної оболонки певного типу);

- машинна реалізація визначеної структури дій на комп'ютері;

- інтерпретація одержаних результатів.

Операційний склад інформаційно-пошукового уміння при наповненні бази знань такий:

- виявлення і формулювання проблеми (зокрема, ця дія може бути виражена у виборі конкретної задачі з певної проблемної галузі, в постановці запитання, пов'язаного з висунутою гіпотезою, з конкретним об'єктом бази знань);

- пошук, самостійне визначення ознак, класифікація об'єктів за цими ознаками;

- виявлення загальних закономірностей (на теоретичному і практичному матеріалі), самостійне узагальнення;

- конструювання моделі знань, згідно з правилами обраної експертної оболонки;

- машинна реалізація бази знань;

- тестування та інтерпретація одержаних результатів.



Вказані дії є одним із рівнів орієнтування. Кожну з них можна розкласти на дрібніші операції залежно від мети і рівня деталізації. Виходячи з цього, метою навчання школярів роботі з експертними системами є оволодіння вказаними вище узагальненими способами діяльності при розв'язуванні навчальних задач.

Проведене теретико-експериментальне дослідження дозволило виділити такі загальні методичні вимоги до організації навчання розв'язуванню задач з допомогою експертних систем.

1. Формуванню і розвитку в учнів умінь складати навчальні бази знань та наповнювати експертні оболонки повинна передувати пропедевтична робота в курсах інформатики та математики середньої школи при розв'язуванні задач з логічним навантаженням, оптимізаційних задач (метод перебору), текстових алгебраїчних задач (метод графів), задач з елементами математичного моделювання.

2. Організацію навчання розв'язуванню задач з допомогою експертної системи необхідно здійснювати не ізольовано, а в контексті внутрішньотемних зв'язків інформатики: логіка - структури даних - методи зберігання, пошуку і обробки інформації - бази даних - бази знань (експертні системи).

3. Теоретичною основою вивчення ЕС в знайомство учнів із сутністю процесів інтелектуалізації сучасних інформаційних технологій. Знайомство з експертними системами може включати кілька етапів: робота з експертними оболонками, завдання по складанню навчальних баз знань; завдання по складанню найпростіших ЕС засобами мови Пролог;

3. Зміст задач, складність їх структури та процесу розв'язування повинні відповідати рівню підготовленості учнів. Наші дослідження показали, що формування в учнів розуміння

експертної системи як моделі розв'язання деякої реальної проблеми доцільно починати з розгляду і детального аналізу конкретної бази знань.

4. Побудова і дослідження інформаційних моделей задач - це той навчальний матеріал, що дозволяє формувати в учнів уміння працювати з експертною системою, розвивати свідоме ставлення до розв'язування задач з допомогою засобів сучасної інформаційної технології, розвивати рефлексію на свої дії.

Аналіз різних методів побудови розв'язків задачі в експертній системі повинен здійснюватися з опорою на графічне дерево розв'язків. Це створює сприятливі умови для розвитку в школярів здатності оцінювати ефективність того чи іншого методу прийняття рішень в конкретних умовах, вихованню в них критичного ставлення до способів власної діяльності та методів прийняття своїх рішень.

5. Для формування в школярів окремих умінь, що репрезентують загальне уміння складати базу знань та наповнювати експертну оболонку, доцільно використовувати спеціальні прийоми:

а) побудова інформаційної моделі за таблицею, за схематичним рисунком;

б) постановка запитань до задачі на основі її змістовної інтерпретації (для функціонування ЕС необхідні знання про інтерфейс: запитання для користувачів, підказки тощо);

в) складання текстової задачі з використанням інформаційної моделі задачі, зміна сюжетної і структурної характеристики задачі, створення задач за заданим описом реальних або навчальних ситуацій.

Проведений нами методичний аналіз інструментальних засобів та експериментальні дослідження показали доцільність вибору таких експертних оболонок для формування знань учнів про

експертні системи та умінь працювати з ними: FIRSTCLASS (індуктивна система, призначена для реалізації консультацій з предметної галузі бази знань), BESS (система, що базується на бейєсівському статистичному методі виведення і призначена для розв'язання рівноманітних завдань діагностики, в тому числі діагностики навчання), INTER (фреймова інструментальна система, призначена для створення експертних систем, що розв'язують завдання класифікації певних об'єктів, явищ тощо).

З допомогою згаданих експертних оболонок нами розроблені демонстраційні навчальні бази знань в інформатики, хімії, математики, біології тощо, що відображають основні тенденції використання ЕС у навчальному процесі. Для програмної підтримки нової теми розроблені демонстраційні програми: продукційна експертна система, призначена для ілюстрації архітектури ЕС, програма для ілюстрації різних методів виведення, що реалізуються в експертних системах.

У третьому розділі " Організація і аналіз результатів педагогічного експерименту" розкривається організація та результати дослідно-експериментальної роботи.

Експериментальне навчання було організоване за принципом поступового розширення контингенту учнів і включало три основні етапи.

На першому етапі (1991-1993 рр.) проводився констатуючий експеримент, мета якого - встановити типи діяльності і знання, що не відображені в змісті шкільної інформатики і можуть бути інваріантною основою для включення їх у систему сучасної освіти в інформатики.

На цьому етапі були виділені основні аспекти проблеми дослідження, обґрунтована необхідність вивчення експертних систем у курсі інформатики середньої загальноосвітньої школи.

На основі наукових принципів відбору змісту навчального матеріалу виділений зміст знань нової теми "Штучний інтелект. Експертні системи", розроблена і апробована методична система формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними.

Попередня перевірка на практиці запропонованої методичної системи проводилась в Тернопільському педагогічному лицейі.

На другому етапі (1993-1994 рр.) проводився пошуковий експеримент, у ході якого: продовжувався цілеспрямований пошук і відбір змісту нової теми курсу інформатики, здійснювався методичний аналіз різноманітних програмних засобів (експертних оболонок), адекватних поставленим завданням дослідження, розроблялися демонстраційні бази знань в різних шкільних дисциплінах.

Окремі аспекти використання експертних систем досліджувалися в процесі фрагментарного викладання нової теми на кафедрі інформатики УДПУ ім М.П. Драгоманова (з використанням експертних оболонок INTER, FIRTSTCLASS) та кафедри інформатики ТДПІ (з використанням експертних оболонок BESS, FIRTSTCLASS).

За результатами досліджень автором підготовлені методичні рекомендації по вивченню експертних систем у школі.

На третьому етапі (1994-1995 рр.) проводився масовий педагогічний експеримент з учнями 11-класів педагогічного лицейі м. Тернополя, середніх шкіл м. Тернополя та Тернопільської області, середньої школи №3 м. Вишневе Київської області.

Результати експерименту оцінювалися шляхом:

- визначення якості знань та ступеня сформованості умінь з допомогою як поточного контролю, так і підсумкового контролю (результати проведення теоретичного семінару, звіт про розроблену навчальну базу знань в конкретній проблемній галузі);

- вивчення громадської думки науковців, вчителів-практиків.

Наведемо деякі кількісні показники, які певною мірою підтверджують ефективність розробленої методичної системи.

З 322 учнів, які брали участь в експерименті, найчисельнішу групу (53%) становлять учні, що успішно оволоділи як умінням працювати в ЕС в діалоговому режимі, так і умінням складати базу знань та наповнювати експертну оболонку. У другу групу (42%) потрапили школярі, що найкраще справилися в розв'язанні задач, що вимагають сформованості знань учнів про принципи діалогу в ЕС та умінь працювати в нею в діалоговому режимі. Для знайомства з базами знань та експертними системами їм достатньо відомостей, сформульованих у вимогах до базового рівня засвоєння знань та умінь учнів з теми, що вивчається. Третю групу (5%) утворили школярі, що погано засвоїли весь матеріал, пов'язаний з вивченням експертних систем. У майбутньому це непрямі користувачі прикладного програмного забезпечення.

Аналіз формулчного експерименту підтвердив гіпотезу дослідження й довів педагогічну доцільність розробленої методики формування знань учнів про експертні системи та умінь працювати з ними в курсі інформатики середньої загальноосвітньої школи.

Теоретичні та експериментальні дослідження дають підстави зробити такі висновки:

1. Можливі такі види діяльності по використанню експертних систем у навчанні: предметне, навчальне, викладацьке, професійне.
2. Вивчення експертних систем дозволить дати учням більш широке поняття про методи вивчення інформаційних властивостей

об'єктів реального світу, способів відображення цих об'єктів і зв'язків між ними в базах знань, формувати в них інформаційно-пошукові уміння, уміння наповнювати експертну оболонку, використовувати експертні системи, беручи з них необхідну інформацію, формувати важливі компоненти інформаційної культури.

3. Основні методичні підходи до організації навчання школярів роботі в базах знань полягають:

- у вивченні баз знань як цілісного поняття інформатики, що лежить в основі розробки і використання експертних систем;

- в побудові конкретної методики навчання, спрямованої на засвоєння школярами загальних методів розв'язання типових інформаційних задач по наповненню баз знань і використанню експертних систем;

- в адаптації цієї методики до умов реального навчального процесу вивчення інформатики в школі з врахуванням вимог диференційованого підходу до учнів.

4. Для досягнення базового рівня знань та умінь з теми "Штучний інтелект. Експертні системи" ефективним є використання експертної оболонки FIRSTCLASS, яка забезпечує індуктивно-практичну основу формування інформаційно-пошукових умінь.

Реалізація поглибленого вивчення теми досягається шляхом вивчення мови логічного програмування Пролог та складання найпростіших експертних систем її засобами.

Основні положення дослідження відображено в публікаціях:

1. Балик Н.Р. Нові інформаційні технології в школі // В зб.: Використання сучасної інформаційної технології в школі. - К.: КДПІ, 1992. - с.28-31.

2. Балик Н.Р. (у співавторстві). Експертні системи як один із аспектів реалізації ідей інтеграції освіти // "Українознав-

тво та проблеми інтеграції природничих знань в умовах сучасної школи": Тези доп. республіканської науково-метод. конф. 23-24 листопада 1993 р. Тернопіль, 1993. - с.112-114.

3. Балик Н.Р. (у співавторстві). Використання інформаційних технологій на уроках географії // "Удосконалення змісту підготовки вчителя географії": Тези доп. республіканської науково-метод. конф. 25-26 березня 1993 р. Тернопіль, 1993. - с.100-101.

4. Балик Н.Р. Інформаційна культура як один із аспектів національної культури // "Культура та ринок": Тези доп. регіональної науково-практ. конф. 13-15 травня 1993 р. Тернопіль, 1993. - с.56.

5. Balyk N. (у співавторстві) Study and Applications of Expert System in an educational Process of a secondary School // "Computer Technologies in Education": Праці міжнародної конф. 14-17 вересня 1993 р. Київ, 1993. - с.104-105.

6. Балик Н.Р. (у співавторстві). Деякі аспекти використання експертних систем у навчальному процесі // Рідна школа. - 1995. - №2.

7. Балик Н.Р. Про використання експертних систем у навчальному процесі // "Формування інтелектуальних умінь учнів в процесі вивчення математики та інформатики": Тези доп. міжвуз. наук.-практ. конф. 13-14 квітня 1995 р. Суми, 1995. - с.113-114.

Балик Н.Р.

Экспертные системы как объект изучения и как инструмент познавательной деятельности.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - методика преподавания информатики, УТПУ им. М.П.Драгоманова, Киев, 1995 г.

В диссертации представлена научно обоснованная методика изучения экспертных систем в курсе информатики средней общеобразовательной школы, которая реализуется с учетом операционного состава информационно-поисковых умений, определяемого научными принципами отбора содержания курса информатики; уровней информационно-поисковой деятельности; выбора, адекватной поставленным целям обучения экспертной оболочки.

Balyk N.R.

The Methods of Expert Systems Study in the Course of Information Science and Computer Engineering Techiques.

The thesis for the degree of a Candidate of Pedagogical Science in the speciality of Information Science Teaching (13.00.02), Dragomanov Ukrainian State Teachers' Training University, Kiev, 1995.

The scientifically grounded methods of the expert systems study in the course of information science in the secondary school providing generally education realizing with taking into account (1) the operation structure of the information-searching skills defined by scientific principles of the selection of the information science course subject-matter; (2) the levels of the information-searching activities; (3) the selection of the adequate to the made aims expert shell are presented in the dissertation.

Ключові слова: експертна система, інформатика, методика вивчення, інформаційно-пошукова діяльність.

Підписано до друку 27.04.1995 р. Об'єм 1, 2. Формат 60x84 1/16.  
Друк офсетний. Тир. 100. Зам. 128. Безплатно.  
Дод УДПУ ім. Драгоманова, Київ, Пирогова, 9.