

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

РЄЗІНА Ольга Василівна

УДК 373.545

**ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ
УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ
В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 - теорія і методика навчання інформатики

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ - 2005

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, професор

Рамський Юрій Савіанович,

Національний педагогічний університет

імені М.П. Драгоманова, професор кафедри

основ інформатики і обчислювальної техніки.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор

Клочко Віталій Іванович,

Вінницький національний технічний університет,

завідувач кафедри вищої математики;

кандидат педагогічних наук, доцент

Балик Надія Романівна,

Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка, доцент кафедри інформатики та методики її

викладання.

Провідна установа: Херсонський державний університет,

Міністерство освіти і науки України, кафедра

прикладної математики та інформаційних технологій, м. Херсон.

Захист відбудеться "27" вересня 2005 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова (01601, Київ, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (01601, Київ, вул. Пирогова, 9).

Автореферат розіслано "25" серпня 2005 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

В.О.Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Стрімкий розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій значною мірою впливає на політичну, економічну, соціокультурну, освітню та інші складові процесів розвитку суспільства і держави, а інформаційні ресурси в сучасних умовах стають системоутворюючим фактором їхньої життєдіяльності. У теперішній час інформаційні ресурси можуть бути віднесені до найважливіших стратегічних ресурсів суспільства, значення і вплив яких можна порівняти з впливом капіталу і праці в індустріальну епоху.

В інформаційному суспільстві одним з основних предметів праці більшої частини людей є дані, відомості і знання, а знаряддям праці – інформаційно-комунікаційні технології.

Фахівці прогнозують, що незабаром у новій інформаційній економіці буде впроваджено поділ на "сировинну" і "обробну" галузі. Сировинний сектор складуть масиви неопрацьованих даних, які зберігатимуться в архівах і бібліотеках, або постачатимуться через глобальні інформаційні мережі. "Обробну" складову – спеціалізовані структури, які перетворюватимуть безсистемні дані на змістовні повідомлення, що обумовлюватиме науково-технічний і взагалі освітній і промисловий потенціал країн. Частина коштів державних бюджетів, що постійно збільшується, спрямовуватиметься на створення баз даних національного і наднаціонального масштабу, удосконалення каналів і засобів пошуку, збирання, опрацювання, зберігання, поширення та подання даних і відомостей. В усіх сферах життєдіяльності суспільства все більшого значення і поширення набуватиме інформаційна діяльність, яка є складовою суспільного виробництва, пов'язаного з підготовкою інформаційних продуктів і послуг, спрямованих на задоволення суспільних потреб. Ця діяльність передбачає виконання таких функцій, як пошук і збирання даних і відомостей, їх опрацювання, формування інформаційних масивів, зберігання та поширення інформаційних продуктів і послуг.

З огляду на сказане значно зростатиме суспільний попит на фахівців, здатних здійснювати інформаційну діяльність, забезпечувати надійне функціонування інформаційних систем, застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для обслуговування інформаційних потреб людини, держави і суспільства.

Зростаюча динамічність розвитку суспільства, виникнення якісно нових видів діяльності в раніше невідомих галузях, в тому числі в галузі глобальних комп'ютерних мереж, надає особливого значення прагненню і здатності особистості досліджувати новизну та складність світу, що змінюється, розробляти нові стратегії діяльності.

За таких умов питання формування вмінь учнів загальноосвітніх шкіл використовувати інформаційні ресурси у навчально-пізнавальній, а в подальшому і в професійній діяльності, здійснювати пошук даних і відомостей, проводити дослідження засобами інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) постають особливо актуально.

Формування знань про інформаційні ресурси та процеси, вмінь і навичок використання засобів ІКТ при розв'язуванні задач, пов'язаних з пошуком та опрацюванням даних і відомостей, проведенням різного роду досліджень, відбувається зокрема в процесі навчання інформатики. Питанням підтримки засобами ІКТ пізнавальної, інтелектуальної, дослідницької, інформаційно-пошукової діяльності учнів, впровадженню інформаційних технологій в навчальний процес присвячені роботи Н.В.Апатової, Н.Р.Балик, В.Ю.Бикова, Л.І.Білоусової, Л.В.Брескіної, І.Є.Булах, А.Ф.Верланя, М.С.Голованя, Ю.В.Горошка, А.М.Гуржія, М.І.Жалдака, Ю.О.Жука, І.С.Іваськіва, В.І.Ключка, І.М.Лукаш, І.В.Лупан, М.С.Львова, П.М.Маланюка, Н.В.Морзе, С.А.Ракова, Ю.С.Рамського, В.Д.Руденка, З.І.Слепкань, О.В.Співаковського, О.М.Спіріна, Ю.В.Триуса, Г.Ю.Цибко, Т.І.Чепрасової та ін.

У розвитку інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності важливе місце посідає єдиний інформаційний простір, в якому об'єднані інформаційні ресурси, інтегровані через глобальні комп'ютерні мережі. Цей простір визначає перспективу розвитку інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності, націленої на пошук релевантних запиту даних і відомостей у глобальних комп'ютерних мережах. Тепер таким єдиним інформаційним простором є мережа Інтернет. Проблема використання освітнього потенціалу мережі Інтернет у навчальному процесі присвячені роботи І.С.Іваськіва, Н.В.Морзе, Є.С.Полат, Ю.С.Рамського, С.В.Симоновича та ін.

Культурно-історична теорія, діяльнісна теорія навчання та теорія поетапного формування розумових дій, які покладені в основу психолого-педагогічного аспекту дослідження, висвітлюються в роботах Л.С.Виготського, П.Я.Гальперіна, А.М.Ждан, Л.Ф.Обухової, З.О.Решетової, Н.Ф.Тализіної та ін. Вплив роботи з комп'ютером на розвиток розумової, інтелектуальної діяльності учнів, а також вплив роботи з засобами ІКТ на розвиток вищих психічних функцій особистості відображені в роботах О.М.Арестової, Ю.Д.Бабаєвої, Л.М.Бабаніна, О.Є.Войскунського, Т.В.Габай, Ю.І.Машбиця, О.В.Смислової, М.Л.Смільсон, О.К.Тихомирова та ін.

Аналіз досліджень, присвячених використанню служб Інтернету у навчанні, показав, що використання Мережі має значний освітній потенціал, її послуги та ресурси можуть бути ефективно застосовані в навчальному процесі при вирішенні певних дидактичних та виховних задач. Використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет надає учням широкі можливості при розв'язуванні навчальних завдань дослідницького характеру, пошуку і аналізу необхідних для цього матеріалів. Систематична організація такої роботи сприяє розвитку умінь учнів працювати з даними, аналізувати їх, критично осмислювати, відкидати хибні, спотворені та невірогідні повідомлення.

Проте дані констатуючого експерименту свідчать, що старшокласники не в повній мірі, а то й взагалі не використовують освітні інформаційні ресурси Інтернету, не знають специфічних

особливостей засобів пошуку, не вміють правильно висловити інформаційну потребу і сформулювати її в інформаційному запиті, не усвідомлюють цінності спеціальних знань і вмінь в галузі інформаційного пошуку в процесі навчальної, навчально-дослідницької, самоосвітньої діяльності.

Таким чином, існує протиріччя між об'єктивною необхідністю формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у процесі навчання інформатики на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет і нерозробленістю відповідного наукового і методичного забезпечення, що породжує актуальну соціальнозначущу проблему, на вирішення якої спрямоване дане дослідження.

Необхідність розкриття освітнього потенціалу ефективного використання мережі Інтернет у навчальному процесі, збільшення питомої ваги самостійної, пошукової, дослідницького характеру навчальної діяльності, надання результатам навчання практичної значущості визначили **тему дисертаційного дослідження**: "Формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання інформатики".

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри основ інформатики та обчислювальної техніки Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (державна реєстрація №0198U001678). Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради НПУ імені М.П.Драгоманова (протокол № 6 від 26 грудня 2002 р.) і скоординовано Радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології при АПН України (протокол №7 від 21 вересня 2004 р.).

Об'єктом дослідження є процес навчання інформатики учнів старших класів загальноосвітніх шкіл.

Предмет дослідження – методична система формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь старшокласників у процесі навчання інформатики на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у процесі навчання інформатики в старшій школі на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет.

В основу дослідження покладено **гіпотезу** про те, що методично обґрунтоване цілеспрямоване використання в навчальному процесі інформаційних ресурсів Інтернету підвищує як теоретичну, так і прикладну спрямованість курсу інформатики; пошукові системи Мережі є ефективним засобом формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у

процесі навчання інформатики, що сприяє підвищенню рівня їх пізнавальної та інтелектуальної активності, формуванню інтересу до пошукової, навчально-дослідницької, творчої діяльності.

Завдання дослідження:

1. Виявити стан проблеми формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у практиці шкільного навчання інформатики та ступінь її розробки в психолого-педагогічній і методичній літературі.
2. Визначити понятійно-методичний апарат, структуру, вихідні принципи та методи діагностики сформованості інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у процесі навчання інформатики.
3. Визначити види інформаційних ресурсів та типи інформаційно-пошукових систем Інтернету з урахуванням вимог до них – застосування для формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів та пошуку необхідних даних і відомостей у Мережі .
4. Розробити окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі цілеспрямованого використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет.
5. Розробити педагогічний програмний засіб для формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів Мережі, використання якого не потребує Інтернет-доступу.
6. Експериментальним шляхом перевірити ефективність запропонованої методики.

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання, культурно-історична теорія Л.С.Виготського, діяльнісна концепція навчання (П.Я.Гальперін, І.Я.Лернер та ін.), теорія поетапного формування розумових дій (П.Я.Гальперін, А.М.Ждан, Л.Ф.Обухова, З.О.Решетова, Н.Ф.Тализіна та ін.). Водночас враховувалися основні положення Законів України "Про освіту", "Про загальну середню освіту" та "Про національну програму інформатизації", Державної національної програми "Освіта" (Україна ХХІ століття), основні засади концепції інформатизації освіти та формування основ інформаційної культури учнів.

Наукова новизна дослідження полягає в теоретичному та експериментальному обґрунтуванні окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів старшої школи на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет у процесі навчання інформатики. Запропоновано новий зміст навчального матеріалу окремих розділів інформатики, опанування яким сприяє формуванню інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів, а також підвищенню рівня їх пошукової, дослідницької, інтелектуальної активності.

Теоретичне значення дослідження полягає в тому, що визначені можливості використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет у навчальному процесі; визначено структуру і зміст тем "Пошукові системи мережі Інтернет", "Принципи роботи індексних пошукових систем", "Прийоми ефективного пошуку інформації", які можуть бути використані в курсі інформатики старшої школи; дібрані ефективні засоби формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів; визначені психолого-педагогічні особливості управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у процесі вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет.

Практичне значення дослідження характеризується такими результатами:

- розроблено окремі компоненти методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет;
- розроблені теоретичні положення реалізовані у вигляді навчально-методичного посібника;
- розроблено і впроваджено в навчальний процес програмний комплекс "Пошук-МЕТА" навчального призначення, реалізований у вигляді електронного посібника, що містить теоретичні положення, систему демонстраційних прикладів і програму-тренажер для формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь;
- розроблено систему лабораторних робіт щодо вивчення пошукових систем мережі Інтернет, інформаційно-пошукові та дослідницькі завдання до них.

Обґрунтованість і вірогідність отриманих в ході дослідження результатів забезпечується методологічними основами дослідження, відповідністю основних положень дисертації результатам психолого-педагогічних і дидактичних досліджень, аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, впровадженням результатів дослідження в педагогічну практику, позитивними відгуками вчителів та методистів, результатами педагогічного експерименту.

Особистий внесок здобувача полягає в науковому обґрунтуванні теоретичної моделі формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет; у визначенні структури і змісту нових тем шкільного курсу інформатики "Пошукові системи мережі Інтернет", "Принципи роботи індексних пошукових систем", "Прийоми ефективного пошуку інформації"; у розробці і впровадженні навчального програмного комплексу "Пошук-МЕТА" як засобу формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у процесі навчання інформатики.

Апробація результатів дослідження здійснювалася протягом 2001-2004 рр. Основні результати доповідалися й обговорювалися на Третій Всеукраїнській конференції молодих науковців "Інформаційні технології в науці, освіті і техніці", ІТОНТ-2002, (Черкаси, 2002р.),

Другий Всеукраїнській науково-практичній конференції "Комп'ютери в навчальному процесі" (Умань, 2002), науково-методичному семінарі "Інформаційні технології в навчальному процесі" (Одеса, 2003 р.), Всеукраїнському науково-практичному семінарі "Досвід навчання інформатики та інформаційних технологій з використанням вільнопоширюваного програмного забезпечення у загальноосвітніх навчальних закладах" (Київ, НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004 р.), Всеукраїнському науково-методичному семінарі з питань використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі (Київ, НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004 р.), Всеукраїнській науково-методичній конференції "Нові технології навчання у вищій технічній освіті: досвід, проблеми, перспективи" (Київ, Національний університет харчових технологій, 2004 р.), конференції "Informatics in Secondary Schools. Evolution and Perspectives" (Klagenfurt University, Austria, 2005), на засіданнях кафедри основ інформатики і обчислювальної техніки НПУ імені М.П.Драгоманова (2001-2004 рр.) та кафедри інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (2001-2004 рр.).

Результати дослідження **впроваджено** в навчальний процес Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (довідка №04-10/356 від 02.03.2005 р.), Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка №511 від 02.07.2004 р.), Кіровоградського інституту післядипломної педагогічної освіти імені В.О.Сухомлинського (довідка №214 від 20.04.2004 р.), Кіровоградського педагогічного ліцею (довідка №275 від 17.06.2004 р.), міжшкільного навчально-виробничого комбінату трудового навчання м. Одеси (довідка №46 від 07.09.2004 р.), районної гімназії м. Щорс Чернігівської обл. (довідка №186 від 29.10.2004 р.), загальноосвітньої школи № 4 м. Кіровограда (довідка №133 від 18.06.2004 р.).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження опубліковано в 11 роботах. Серед них – 6 у фахових збірниках наукових праць і журналах, 3 – в тезах та матеріалах конференцій, 1 – у навчально-методичному виданні, 1 – авторське свідоцтво на програмний продукт.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (199 найменувань обсягом 18 сторінок) та 10 додатків (обсягом 41 сторінка). Повний обсяг дисертації становить 234 сторінки, основний текст викладений на 174 сторінках машинописного тексту, робота містить 11 таблиць та 23 рисунки (з яких додатки містять 8 таблиць та 7 рисунків).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичну та практичну значущість роботи, охарактеризовано впровадження і апробацію результатів дослідження.

У першому розділі “Теоретичні основи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у навчально-пізнавальній діяльності” розглянуті структура і теоретичні основи формування вказаних умінь і визначена доцільність їх формування в умовах застосування глобальних комп’ютерних мереж. Проведено аналіз поняття інформаційних ресурсів суспільства, розкрито їх значення у формуванні інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь, при цьому виявлено провідну роль електронних бібліотек серед інших видів інформаційних ресурсів у навчально-пізнавальній діяльності. Здійснено психолого-педагогічне обґрунтування розгляду комп’ютерних мереж як нової форми розвитку зовнішніх засобів інтелектуальної діяльності.

У результаті аналізу численних наукових, науково-методичних та психолого-педагогічних джерел було виявлено, що у педагогічній науці немає єдиного підходу до визначення понять інформаційно-пошукове вміння та дослідницьке вміння. З урахуванням завдань дослідження за основу було обрано визначення поняття інформаційно-пошукового вміння як складного комплексу розумових і практичних дій, що передбачає: 1) усвідомлення інформаційної потреби і формулювання її в інформаційному запиті; 2) визначення сукупності інформаційних масивів, у яких відбудуватиметься пошук; 3) планування і вибір засобів виконання інформаційно-пошукової діяльності; 4) аналіз результатів пошуку.

У даному дослідженні з умінням виконувати дослідницьку діяльність пов’язується: 1) здатність до постановки різноманітних дослідницьких цілей; 2) спроможність до виконання розумових і практичних дій, які підпорядковуються логіці наукового дослідження; 3) здатність до пізнавального інформаційного пошуку і аналітико-синтетичного опрацювання одержаних результатів; 4) готовність до одержання різноманітних, у тому числі несподіваних, непрогнозованих результатів дослідження, з’ясування їх сутності, узагальнення і використання для подальшого пізнання.

У ході даного дослідження встановлено, що основою формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь є інформаційні ресурси суспільства, подані як у традиційній, так і в електронній формі. Сьогодні інформаційні ресурси разом з інформаційно-комунікаційними технологіями відіграють вирішальну роль у забезпеченні управління різноманітними процесами, у розширенні інформаційної взаємодії між людьми, в підготовці та поширенні масової інформації, в процесі інтелектуалізації суспільства, розвитку освіти, науки, охорони здоров’я, культури. Основним напрямом технологічного розвитку інформаційних ресурсів є інтенсивний процес їх розміщення у всесвітній мережі Інтернет.

Незважаючи на всю різноманітність активності користувачів Інтернету, розрізняють три основних види діяльності, опосередкованої Мережею: *пізнавальна, ігрова і комунікативна*. У даному дослідженні в межах пізнавальної виділяється інформаційно-пошукова та дослідницька діяльності. Мережа Інтернет розглядається як сучасний засіб семіотичного (знакового)

опосередкування діяльності. Інтернет є соціотехнічною системою, яка спирається на традиційні знакові системи та сприяє їхньому кількісному ускладненню і якісному перетворенню. Згідно з положеннями культурно-історичної теорії розвитку психіки (Л.С.Виготський), знаки і семіотичні системи, що постійно ускладнюються, сприяють розвитку і трансформації вищих психічних функцій.

У **другому розділі** “Методичні основи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів у процесі навчання інформатики” визначено можливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій як засобів формування зазначених умінь. Розв’язані завдання щодо розробки окремих компонентів комп’ютерно-орієнтованої методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет: визначено і конкретизовано зміст навчального матеріалу, обґрунтовано вибір засобів, методів і організаційних форм навчання. Визначені критерії рівнів сформованості інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь у процесі вивчення пошукових систем мережі Інтернет. Розглянуто можливості використання в навчальному процесі програмного комплексу “Пошук-МЕТА”. Представлені теоретичні та практичні засади створення навчального програмного комплексу, доведена ефективність його використання як засобу формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів.

Широке використання засобів сучасних телекомунікацій надає доступ до інформаційних джерел у будь-яких точках планети, дає змогу отримати необхідні відомості з різних галузей знань. Інформаційно-комунікаційні технології є потужним засобом інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності людини, як і інтелектуальної взагалі. Їх використання надає можливості ефективного пошуку даних і відомостей у величезних обсягах інформаційних ресурсів. Інформаційно-комунікаційні технології є невід’ємним інструментом наукових та навчальних досліджень. Крім забезпечення функцій зберігання, пошуку, опрацювання даних і відомостей їх використання надає можливість проведення експериментів, створення і дослідження комп’ютерних моделей, візуальної перевірки гіпотез тощо. Саме запровадження засобів ІКТ у навчальний процес дало змогу ширше застосовувати продуктивні, розвивальні методи навчання дослідницького характеру.

Як засіб навчання для запропонованої методичної системи обрано інформаційно-пошукові системи мережі Інтернет. У даному дослідженні пошукові системи мережі Інтернет розглядаються як інформаційні технології, функціонування яких базується на використанні знакових систем. У вітчизняній педагогіці і психології, починаючи з Л.С.Виготського, надається важливе значення опануванню знакових систем у психічному та інтелектуальному розвитку дитини, і все більше уваги приділяється їх вивченню і розробці.

До змістової складової вказаної методичної системи запропоновано включити такий теоретичний матеріал: типи пошукових систем мережі Інтернет (пошукові каталоги та індексні пошукові системи), принципи роботи індексних пошукових систем (процеси сканування, індексації, ранжирування), поняття релевантності та мови запитів, детальне вивчення особливостей роботи деякої інформаційно-пошукової системи. Для українських школярів таким об'єктом вивчення може стати інформаційно-пошукова система <МЕТА> (<http://meta.ua>, м.Харків).

Навчання вмінь здійснювати пошук даних і відомостей в мережі Інтернет пов'язане з деякими труднощами організаційного та технічного характеру:

- робота зі складними програмними продуктами у великому комп'ютерному класі часто виходить з-під контролю вчителя, особливо, якщо клас оснащений Інтернет-доступом;
- опрацювання результатів пошуку вимагає значного часу, оскільки на запит користувача реальні індексні пошукові системи видають, як правило, від тисячі до сотень тисяч посилань;
- результати пошуку не завжди можна передбачити, оскільки через деякий проміжок часу на той самий запит пошукова система може видавати посилання на інші документи, ніж у попередній раз, що утруднює контроль за результатами діяльності;
- не завжди надається зв'язок високої якості;
- не всі школи і комп'ютерні класи мають вихід в Інтернет.

Деякі дослідники висловлюють думку, що в процесі навчання доцільно використовувати не професійні програмні засоби, а їхні аналоги – імітатори, які відтворюють основні функції відповідних систем в обсязі, достатнім для розуміння основ їх функціонування. Опанування принципів роботи з програмами-імітаторами значно простіше, ніж з відповідними професійними програмами, оскільки при роботі з імітатором є можливість використовувати тільки необхідні функції, залишаючи осторонь надлишкові технічні деталі та інтерфейсні елементи.

У межах даного дослідження створено програмний засіб "Навчальний програмний комплекс Пошук-МЕТА" з метою формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі Інтернет-технологій, який не вимагає під'єднання до Мережі. Постановка мети обумовила необхідність розв'язання наступних завдань:

- теоретичний матеріал курсу, що вивчається, подано у вигляді гіпертекстової структури з використанням засобів мультимедіа;
- підготовлені демонстраційні приклади;
- сформовано базу пошуку у відповідності до педагогічних та виховних цілей, дібрано Web-документи з цікавою і актуальною для учнів тематикою;
- у сформованій базі організовано повнотекстовий пошук документів з підтримкою мови запитів;
- розроблено систему інформаційно-пошукових завдань.

За *функціональним призначенням* "Пошук-МЕТА" є комп'ютерно-орієнтованою системою для здійснення повнотекстового пошуку в базі Web-документів; організації і комп'ютерної підтримки навчально-пізнавальної діяльності; формування інформаційної культури і культури навчальної діяльності учнів. За *методичним призначенням* програмний комплекс можна розглядати як: навчальну програму (повідомляється певний навчальний матеріал, пропонуються завдання для виконання, формуються уміння і навички інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності); демонстраційну програму (забезпечується унаочнення подання матеріалу, візуалізація виучуваних об'єктів); імітаційну програму (імітується певний аспект реальності для вивчення його основних функціональних характеристик); програму-тренажер (надається можливість відпрацювання інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь).

Програмні засоби навчального призначення є складними системами, їх створення ґрунтується на системному підході, який передбачає застосування принципів структурування, ієрархічності, модульності. Програмний комплекс "Пошук-МЕТА" побудований з урахуванням указаних принципів, його взаємопов'язаними складовими є: електронний навчальний посібник, система демонстраційних прикладів, програма-тренажер. Електронний навчальний посібник містить теоретичний матеріал поданий у вигляді гіпертексту з використанням засобів мультимедіа. Об'єктами демонстраційних прикладів є пошукові системи Yahoo!, Google, Яндекс, <МЕТА>. Для створення програми-тренажера навчального програмного комплексу "Пошук-МЕТА" з мережі Інтернет були відібрані Web-документи загальним обсягом 500 Mb, які мають наукову, освітню, пізнавальну спрямованість. Співробітниками інформаційно-пошукової системи <МЕТА> ці документи були проіндексовані, і на їх основі організовано повнотекстовий пошук з підтримкою мови запитів. Програма опрацьовує запити українською, російською, англійською мовами.

Використання програмного комплексу "Пошук-МЕТА" є варіативним, тобто:

- система демонстраційних прикладів може не виконуватися учнями, які мають загальні навички роботи з пошуковими системами Інтернету (орієнтація на різну початкову підготовленість учнів);
- питання розширеного пошуку є специфічними і можуть бути необов'язковими для вивчення (орієнтація на різну глибину засвоєння навчального матеріалу);
- програму можна використовувати в будь-яких середніх навчальних закладах незалежно від їх спеціалізації; матеріали бази пошуку можуть бути використані на уроках історії, української літератури, астрономії, правознавства та ін. (орієнтація на різні спеціальності і програми різних курсів);

- за кількістю учнів програма є локально-мережною і адаптованою для класно-урочної системи; також створені всі умови для самостійного індивідуального опанування матеріалу (орієнтація на різні організаційні форми навчання).

Програмний комплекс "Пошук-МЕТА" може бути використаний в школах і класах, які не мають виходу до глобальної мережі. Доцільне його використання і в навчальних закладах, які під'єднані до мережі Інтернет, тому що:

- сформована пошукова база даних навчального призначення, яка не містить "шкідливих" матеріалів;
- процес навчання цілком керований з боку вчителя, що не завжди можливо, якщо учні мають Інтернет-доступ;
- пропонується велика кількість матеріалів для пошуку, в тому числі й інформаційного шуму, для формування інформаційно-пошукових умінь;
- програма-тренажер не містить зайвих матеріалів, що можуть відвертати увагу учнів (реклама, новини, оздоблення Web-сторінок тощо);
- немає залежності від якості зв'язку;
- немає небезпеки зараження комп'ютерів вірусами;
- робота в реальних комп'ютерних мережах потребує оплати.

Дослідно-експериментальна робота в ході даного дослідження проводилась на протязі 2001-2004 років (в експерименті взяли участь більше 300 учнів ліцеїв та загальноосвітніх шкіл) як трьохетапний педагогічний експеримент.

Для підтвердження актуальності обраного напрямку дослідження на першому етапі (2001-2002 н.р.) проводився констатуючий експеримент з метою:

- установити орієнтовний рівень знань, умінь і навичок учнів, необхідний для ефективного виконання інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності;
- з'ясувати потреби звернення учнів до Інтернету; види діяльності, що здійснюються ними в Мережі; види інформаційних ресурсів, які найчастіше використовуються учнями;
- визначити засоби формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів;
- з'ясувати потребу учнів у педагогічному програмному засобі, за допомогою якого вони могли б підготуватися до ефективної інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності з використанням мережі Інтернет.

Як основний метод отримання емпіричних даних було обрано метод анкетування. Анкета спрямована на з'ясування потреби у зверненні до Мережі та її інформаційних ресурсів, потреби у вивченні пошукових засобів Інтернету. У ході експерименту було заповнено і опрацьовано 284 анкети. З них заповнено: 78 – учнями фізико-математичних класів ліцеїв, 37 – учнями гуманітарних класів ліцеїв, 169 – учнями старших класів загальноосвітніх шкіл.

Більшість опитаних учнів розглядали Інтернет як додаткове джерело інформації (до 87%), але віддавали перевагу розважальним видам ресурсів (до 84%). Серед джерел додаткових матеріалів до навчальних предметів безумовним лідером були бази даних рефератів (до 71%), послугами електронних бібліотек користувалися тільки 8% опитаних учнів загальноосвітніх шкіл. Важливим результатом опитування був той факт, що майже 98% учнів вважали, що вміння знаходити необхідні дані і відомості в Інтернеті знадобляться їм у майбутньому навчанні і професійній діяльності. Визначальним для подальшого напрямку дослідження було запитання про потребу учнів у навчальній комп'ютерній програмі, за допомогою якої вони могли б підготуватися до ефективної інформаційно-пошукової та дослідницької діяльності в мережі Інтернет. Схвальну відповідь дали 84% опитаних.

На другому етапі (2002-2003 н.р.) проводився пошуковий експеримент, у ході якого:

- здійснювався теоретичний аналіз наукової та науково-методичної літератури;
- проводився аналіз директивних матеріалів органів освіти, навчальних планів і програм, освітнього стандарту з інформатики, підручників і навчальних посібників з інформатики для середньої школи;
- досліджувалися можливості використання інформаційних ресурсів і засобів їх пошуку в мережі Інтернет у навчально-пізнавальній діяльності учнів старшої школи;
- продовжувалася робота над створенням навчального програмного комплексу "Пошук-МЕТА".

У результаті пошукового експерименту були розроблені дидактичні матеріали і навчальний програмний засіб для проведення формуючого експерименту.

На третьому, формуючому, етапі (2003-2004 н.р.) здійснювалося експериментальне навчання учнів старших класів за темою "Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет" у відповідності з розробленими в ході дослідження навчальними матеріалами.

Ефективність навчання визначалась з використанням розроблених критеріїв рівнів сформованості інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь у процесі вивчення пошукових систем мережі Інтернет. На рисунках 1, 2 показано розподіл учнів за рівнями сформованості вказаних умінь до і після проведення експерименту відповідно.

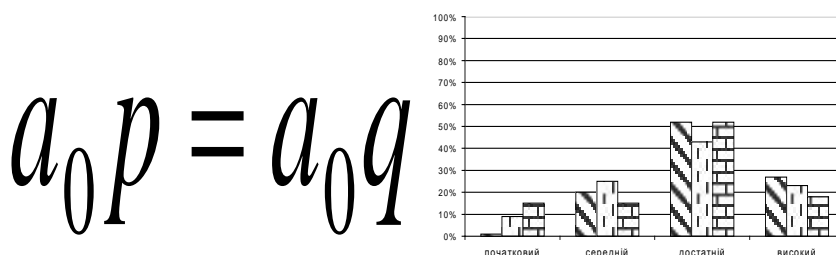


Рис. 1. Рівні сформованості інформаційно-пошукових умінь до і після проведення експерименту

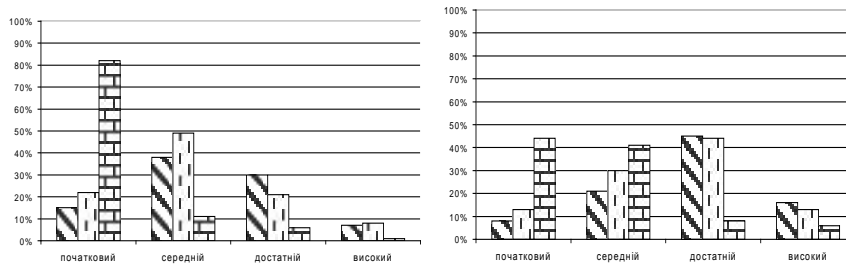





Рис. 2. Рівні сформованості дослідницьких умінь до і після проведення експерименту

-  — учні фізико-математичних класів ліцеїв
-  — учні гуманітарних класів ліцеїв
-  — учні старших класів загальноосвітніх шкіл

Результати формуючого експерименту свідчать, що цілеспрямоване використання інформаційних ресурсів і засобів їх пошуку в мережі Інтернет у процесі навчання інформатики позитивно впливає на процес формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів. Застосування запропонованих компонентів методичної системи навчання інформатики сприяє формуванню в учнів стабільних умінь і навичок використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, здібностей і прагнення адаптуватися до інформаційного середовища діяльності, що швидко змінюється, підвищує практичну значущість результатів навчання інформатики.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та висунутої гіпотези в процесі дослідження отримано наступні *основні результати*:

- на основі аналізу науково-методичної літератури і власних спостережень, а також з урахуванням стрімкого збільшення обсягів інформаційних ресурсів суспільства і досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій встановлено, що формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів необхідно в курсі інформатики старшої школи;
- розроблено окремі компоненти (цілі, зміст, засоби, організаційні форми навчання) методичної системи формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі технологій інформаційного пошуку мережі Інтернет;
- запропоновано структуру і зміст теми "Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет";
- за участю автора розроблено навчально-методичний посібник "Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет";
- за участю автора на основі Web-технологій і технологій інформаційного пошуку мережі Інтернет створено навчальний програмний комплекс "Пошук-МЕТА", який є ефективним

засобом формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів, що підтверджують результати проведеного педагогічного експерименту;

- розроблено систему лабораторних робіт, які охоплюють усі розділи курсу, що вивчається, і містять демонстраційні та тренувальні інформаційно-пошукові та дослідницькі завдання;
- визначені критерії рівнів сформованості інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь у процесі вивчення пошукових систем мережі Інтернет;
- розроблено схему орієнтувальної основи дії пошуку документів в Інтернеті;
- проведено педагогічний експеримент та аналіз його результатів, що підтверджують ефективність запропонованої методики формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання інформатики.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити наступні *висновки*:

1. Використання інформаційних ресурсів мережі Інтернет має значний освітній потенціал і їх застосування у навчальній та дослідницькій діяльності учнів є педагогічно доцільним.
2. Пошукові системи мережі Інтернет є ефективними засобами формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів.
3. Систематичне і цілеспрямоване вивчення і використання інформаційних ресурсів і засобів пошуку мережі Інтернет сприяє наданню результатам навчання практично значущого характеру, формуванню логічного і критичного стилю мислення, створює необхідні передумови для інтенсифікації навчальної діяльності, підвищує рівень інформаційної культури учнів.
4. Використання навчального програмного комплексу "Пошук-META" дає змогу збільшити питому вагу самостійної, дослідницького характеру навчальної діяльності, підготуватися до продуктивної роботи в мережі Інтернет.

Отримані результати дали змогу намітити деякі напрями подальших досліджень:

- доцільним є проведення порівняльного аналізу особливостей англomовного і кириличного пошуку;
- перенесення навчального комплексу "Пошук-META" з компакт-диску на DVD-носій надасть змогу збільшити обсяг пошукової бази у сім-вісім разів, що підвищить ефективність використання програми;
- доцільним є створення кількох версій вказаної програми, пошукові бази яких будуть дібрані з урахуванням спеціалізації навчального закладу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Резіна О.В. Створення WEB-сторінки як засіб підвищення творчої активності учнів // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 5. – 2001. – С.194-202.

2. Резіна О.В. Особливості використання інформаційних можливостей мережі Інтернет учнями старших класів // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 6. – 2003. – С.194-200.
3. Резіна О.В. Служба <МЕТА> як засіб формування інформаційно-пошукових умінь // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №3. – С.13-17.
4. Резіна О.В. Психолого-дидактичні особливості формування інформаційно-пошукових умінь // Рідна школа. – 2004. – №1. – С.9-11.
5. Рамський Ю.С., Резіна О.В. Програмний комплекс "Пошук-МЕТА": можливості використання в навчальному процесі // Нові технології навчання.– К.: Наук.-метод. центр вищої освіти. – 2004. – С. 90-95 (особистий внесок: автором дисертації опрацьовані і представлені результати педагогічного експерименту).
6. Ramsky Y.S, Rezina O.V. Study of Information Search Systems of the Internet // From Computer Literacy to Informatics Fundamentals. – Klagenfurt (Austria): Springer, 2005. – P.84-91 (особистий внесок: автором дисертації розроблено психолого-педагогічний аспект досліджуваної проблеми, представлені результати впровадження програмного комплексу "Пошук-МЕТА" в навчальний процес).
7. Програмний продукт "Навчально-програмний комплекс "Пошук-МЕТА": А.с. №10240. Україна. Міністерство освіти і науки України. Державний департамент інтелектуальної власності / Ю.С.Рамський, О.В.Резіна – Дата реєстрації 11.06.2004 (особистий внесок: автором дисертації структуровано навчальний матеріал у вигляді гіпертексту, підготовлені демонстраційні приклади, дібрані Web-документи до пошукової бази програми-тренажера, підготовлена система лабораторних робіт).
8. Резіна О.В. Особливості використання інформаційних можливостей мережі Інтернет учнями старших класів // Інформаційні технології в науці, освіті і техніці (ІТОНТ-2002): Матеріали третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців 17-19 квітня 2002 р. – Черкаси: Видавничий відділ ЧДУ ім.Б.Хмельницького, 2002. – с.286-288.
9. Резіна О.В. Інформаційно-пошукова служба <МЕТА> - основні можливості роботи // Комп'ютери в навчальному процесі: Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції 29-30 жовтня 2002 р. – Умань: Алмі, 2002. – с.59-60.
10. Резина О.В. Обучающая программа "Поиск-МЕТА": возможности использования в процессе изучения информатики // Информационные технологии в учебном процессе: Сборник трудов четвертого научно-методического семинара 25-28 июня 2003 г. – Одесса: ЮГПУ имени К.Д.Ушинского, 2003. – с.65-66.

11. Рамський Ю.С., Резіна О.В. Вивчення інформаційно-пошукових систем мережі Інтернет: Навч. посіб. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 60 с. (*особистий внесок: автором дисертації написаний розділ 4, розроблена система завдань до лабораторних робіт*).

АНОТАЦІЯ

Резіна О.В. Формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання інформатики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. Київ. 2005.

У дисертації обґрунтована можливість формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів на основі використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет. Розроблено окремі компоненти методичної системи навчання інформатики учнів старшої школи, орієнтованої на систематичне і цілеспрямоване використання інформаційних ресурсів і пошукових засобів мережі Інтернет. Створено і впроваджено в навчальний процес програмний продукт "Навчальний програмний комплекс "Пошук-МЕТА", показано, що він є ефективним засобом формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів.

Ключові слова: інформаційно-пошукові вміння, дослідницькі вміння, інформаційні ресурси, інформаційно-пошукова система, глобальна мережа Інтернет, знакова система, програмний засіб.

АННОТАЦИЯ

Резина О.В. Формирование информационно-поисковых и исследовательских умений учащихся старшей школы в процессе обучения информатике. – Рукопись.

Дисертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения информатике. Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова. Киев. 2005.

В диссертации представлена научно обоснованная методика формирования информационно-поисковых и исследовательских умений учащихся старшей школы в процессе обучения информатике.

В работе рассмотрены структура и теоретические основы формирования информационно-поисковых и исследовательских умений, определена целесообразность их формирования в условиях применения глобальных компьютерных сетей. Проведен анализ понятия информационных ресурсов общества, раскрыто их значение в формировании указанных умений, при этом определена ведущая роль электронных библиотек среди других видов информационных ресурсов в учебно-познавательной деятельности. Осуществлено психолого-педагогическое

обоснование рассмотрения компьютерных сетей как новой формы развития внешних средств интеллектуальной деятельности.

Определены возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий как средств формирования информационно-поисковых и исследовательских умений учащихся. Информационно-коммуникационные технологии являются мощным средством информационно-поисковой и исследовательской деятельности человека, как и интеллектуальной вообще. Их использование предоставляет возможности эффективного поиска данных и сведений в огромных объемах информационных ресурсов. Информационно-коммуникационные технологии являются неотъемлемым инструментом научных и учебных исследований. Их использование обеспечивает возможность проведения экспериментов, создания и исследования компьютерных моделей, визуальной проверки гипотез и т.д.

В диссертации решены задачи, связанные с разработкой отдельных компонентов методической системы формирования информационно-поисковых и исследовательских умений на основе использования информационных ресурсов и поисковых средств сети Интернет: определено и конкретизировано содержание учебного материала, обоснован выбор средств, методов и организационных форм обучения. Определены критерии уровней сформированности информационно-поисковых и исследовательских умений в процессе изучения поисковых систем сети Интернет.

В предложенной методической системе в качестве средств формирования указанных умений выбраны поисковые системы сети Интернет. В данном исследовании поисковые системы сети Интернет рассматриваются как информационные технологии, базирующиеся на использовании знаковых систем. В отечественной педагогике и психологии, начиная с Л.С.Выготского, придается особое значение освоению знаковых систем в психическом и интеллектуальном развитии ребенка, и все большее внимание уделяется их изучению и разработке.

В содержание обучения в соответствии с указанной методической системой предложено включить такой теоретический материал: типы поисковых систем сети Интернет (поисковые каталоги и индексные поисковые системы), принципы работы индексных поисковых систем (процессы сканирования, индексации, ранжирования), рассмотрение понятий релевантности и языка запросов, детальное изучение особенностей работы некоторой информационно-поисковой системы сети Интернет. Для украинских школьников таким объектом изучения может стать информационно-поисковая система <МЕТА> (<http://meta.ua>, г. Харьков).

Обучение умениям осуществлять поиск данных и сведений в сети Интернет связано с некоторыми трудностями организационного и технического характера: работа в большом компьютерном классе, оснащенном Интернет-доступом, часто выходит из-под контроля учителя;

обработка результатов поиска требует значительного времени, т.к. на запрос пользователя реальные индексные поисковые системы выдают около сотен тысяч ссылок; результаты поиска не всегда можно предвидеть, что усложняет контроль над результатами деятельности; не всегда предоставляется качественная связь; не все школы и компьютерные классы имеют выход в Интернет.

В рамках данного исследования создано программное средство "Обучающий программный комплекс Поиск-МЕТА" с целью формирования информационно-поисковых и исследовательских умений на основе Интернет-технологий, не требующее подключения к Сети. По *функциональному назначению* "Поиск-МЕТА" является компьютерно-ориентированной системой для: осуществления полнотекстового поиска в базе Web-документов; организации и компьютерной поддержки учебно-познавательной деятельности; формирования информационной культуры и культуры учебной деятельности. По *методическому назначению* программный комплекс можно рассматривать как: обучающую программу (сообщается определенный учебный материал, предлагаются задания для выполнения, формируются умения и навыки информационно-поисковой и исследовательской деятельности); демонстрационную программу (обеспечивается наглядное представление материала, визуализация изучаемых объектов); имитационную программу (имитируется определенный аспект реальности для изучения его основных функциональных характеристик); программу-тренажер (предоставляется возможность отработки информационно-поисковых и исследовательских умений).

Программный комплекс "Поиск-МЕТА" создан по модульному принципу, его составляющими частями являются: электронное учебное пособие, система демонстрационных примеров, программа-тренажер. Электронное учебное пособие содержит теоретический материал, представленный в виде гипертекста с использованием средств мультимедиа. Объектами демонстрационных примеров являются поисковые системы Yahoo!, Google, Яндекс, <МЕТА>. Для создания программы-тренажера из сети Интернет были отобраны Web-документы общим объемом 500 Mb, имеющие научную, образовательную, познавательную направленность. Сотрудниками информационно-поисковой системы <МЕТА> эти документы были проиндексированы, и на их основе организован полнотекстовый поиск с поддержкой языка запросов. Программой обрабатываются запросы на украинском, русском, английском языках.

Проведенное экспериментальное исследование и анализ предложенного подхода показали эффективность разработанной методической системы формирования информационно-поисковых и исследовательских умений на основе использования информационных ресурсов и поисковых средств сети Интернет. Применение предложенных компонентов методической системы обучения способствует формированию у учащихся стабильных умений и навыков использования средств современных информационно-коммуникационных технологий, способностей и стремления

адаптироваться к быстроменяющейся информационной среде деятельности, повышает практическую значимость результатов обучения информатике.

Ключевые слова: информационно-поисковые умения, исследовательские умения, информационные ресурсы, информационно-поисковая система, глобальная сеть Интернет, знаковая система, программное средство.

SUMMARY

Rezina O.V. Forming of retrieval and exploratory skills of senior classes' pupils in the process of teaching Computer Science. – Manuscript.

Thesis for the Candidate degree in pedagogical science, speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching Computer Science. – Dragomanov National Pedagogical University. – Kiev, 2005.

The dissertation is devoted to the problem of forming of retrieval and exploratory skills of senior classes' pupils on the basis of Internet information resources and retrieval systems. Some components of the methodical system of teaching Computer Science were worked. This methodical system is oriented on systematic and purposeful use of Internet information resources and retrieval systems. The program "Poshuk-META" was created and applied in the educational process. It's shown that "Poshuk-META" is the effective mean of forming of retrieval and exploratory pupils' skills.

Key words: retrieval skills, exploratory skills, information resource, retrieval system, Internet, sign system, program means.