

*О.Е. Коваленко,
А.П. Ашеро́в, П.В. Ящун,
Є.В. Громов, Т.І. Сажко*

ПЕДАГОГІЧНА
СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО
ПРОЦЕСУ
В ІНЖЕНЕРНІЙ ПЕДАГОГІЦІ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

*О.Е. Коваленко, А.П. Ашеро́в,
Є.В. Громо́в, П.В. Ящун,
Г.І. Сажко*

**ПЕДАГОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ
НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ
В ІНЖЕНЕРНІЙ ПЕДАГОГІЦІ**

Харків, 2005

УДК 378.147
ISBN

**О.Е. Коваленко, А.Т. Ашеро́в, Є.В. Громо́в, Т.В. Ящун,
Г.І. Сажко. Педагогічна спрямованість навчального
процесу в інженерній педагогіці. - Х.: УПА, 2005. - 124 с.**

У монографії вперше з системних позицій розглядаються засоби реалізації педагогічної спрямованості (ЗРПС) навчального процесу в інженерній педагогіці при вивченні комп'ютерних дисциплін. Розглядаються поняття професійної і педагогічної спрямованості навчального процесу, стан проблеми реалізації педагогічної спрямованості, місце педагогічної спрямованості навчального процесу в крузі педагогічних проблем. Викладаються метод і методика вибору ЗРПС навчального процесу в інженерній педагогіці. Методика базується на аналізі інформативних властивостей комп'ютерних технологій навчання. Приводиться граф можливих заходів щодо впровадження ЗРПС. На прикладі навчального процесу з дисциплін циклу «Інформатика та комп'ютерні технології» в Українській інженерно-педагогічній академії розглянуто впровадження найбільш наукоємких ЗРПС. Описуються експериментальні дослідження педагогічної ефективності використання ЗРПС, даються рекомендації.

© О.Е. Коваленко

© А.Т. Ашеро́в

© Є.В. Громи́в

© Т.В. Ящун

© Г.І. Сажко

Коваленко Олена Едуардівна



Інженер-електрик, спеціальність «Електроенергетика-електропостачання промислових підприємств», кваліфікація – інженер-педагог. У 1982 р. закінчила енергетичний факультет Українського заочного політехнічного інституту. У 1992 р. захистила кандидатську дисертацію, в 1999 р. захистила докторську дисертацію на тему «Дидактичні основи методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін». З 1982 р. працює в Українській інженерно-педагогічній академії. З 2000 р. – професор, проректор. У 2002 р. стала ректором Української інженерно-педагогічної академії. Член Ради з акредитації і атестації інженерно-педагогічних навчальних закладів України при Міністерстві освіти і науки. Голова спеціалізованої ради із захисту дисертацій. Президент Українського моніторингового комітету IGIP. Автор більш 60 наукових робіт в області інженерної педагогіки. Європейський інженер-педагог (ING-PAED IGIP).

тором Української інженерно-педагогічної академії. Член Ради з акредитації і атестації інженерно-педагогічних навчальних закладів України при Міністерстві освіти і науки. Голова спеціалізованої ради із захисту дисертацій. Президент Українського моніторингового комітету IGIP. Автор більш 60 наукових робіт в області інженерної педагогіки. Європейський інженер-педагог (ING-PAED IGIP).

Наукові інтереси: педагогіка вищої школи, професійна педагогіка, нові технології навчання, методика викладання інженерних і загальнотехнічних дисциплін.

Ашеров Ақива Тіовійович



Професор, завідувачий кафедрою Інформатики і комп'ютерних технологій Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків). Закінчив металургійний факультет Донецького політехнічного інституту (1960 р.) і факультет автоматики і приладобудування Харківського політехнічного інституту (1965 р.). Ступінь кандидата технічних наук за фахом «Технічна кібернетика» одержав в Харківському інституті радіоелектроніки (1970 р.), а ступінь доктора технічних наук за фахом «Ергономіка» – в Ленінградському електро-

технічному інституті (1993 р.). Академік міжнародної академії інформатизації по відділенню «Суспільний розвиток і суспільна інформація», Генеральний секретар Українського моніторингового комітету Міжнародного товариства інженерної педагогіки (IGIP). Автор більше 260 наукових робіт, зокрема автор і співавтор 6 монографій. Європейський інженер-педагог (ING-PAED IGIP).

Наукові інтереси: ергономіка інформаційних технологій; надійність, якість і ефективність людино-машинних систем управління і навчання, математична теорія навчання.

Громов Євген Володимирович



Інженер-педагог, спеціальність «Технологія і устаткування зварювального виробництва». У 1989 р. закінчив професійно-технічне училище № 27 м. Куп'янська за фахом "Електрогазозварник". У 1994 р. закінчив з відзнакою механіко-технологічний факультет Української інженерно-педагогічної академії. В період 1994-1997 р. був аспірантом. З 1997 р. працює в Українській інженерно-педагогічній академії. Нині керівник Академічного Центру освітніх мультимедіа- та інтернет-технологій при кафедрі Інформатики і комп'ютерних технологій, асистент кафедри, фахівець з інформаційних

технологій Українського моніторингового комітету IGIP. Має більше 40 опублікованих робіт. Доктор філософії Міжнародної академії проблем Людини в авіації і космонавтики. Європейський інженер-педагог (ING-PAED IGIP).

Наукові інтереси: ефективність комп'ютерного навчання, інформаційні технології в навчанні, комп'ютерне представлення навчальної інформації, управління якістю комп'ютерного навчання.

Ящун Тетяна Вікторівна



Математик-прикладник, спеціальність «Прикладна математика». У 1994 р. закінчила з відзнакою механіко-математичний факультет Харківського державного університету. З 1995 р. працює в Українській інженерно-педагогічній академії асистентом, а з 2000 р. доцентом кафедри інформатики і комп'ютерних технологій. В період 1996-1999 р. була аспіранткою. У квітні 2000 р. захистила кандидатську дисертацію за фахом «Ергономіка». Референт Національного моніторингового комітету України Міжнародного товариства інженерної педагогіки

(IGIP). Має більше 50 опублікованих робіт.

Наукові інтереси: ергономіка інформаційних технологій; якість ергатичних систем в навчанні; моделі і технології навчання.

Сажко Галина Іванівна



Інженер-педагог. У 1984 р. закінчила будівельний технікум р. Харкова за фахом «Планування в будівництві». Працювала 12 років на Харківському тракторному заводі техніком-конструктором. У 2001 р. закінчила електромеханічний факультет Української інженерно-педагогічної академії за фахом «Автоматизовані системи управління промисловими установками». З 1995 р. працює в Українській інженерно-педагогічній академії: інженером, асистентом на кафедрі Інформатики і комп'ютерних технологій. Веде навчальний процес з дисциплін «Інформатика і ОТ», «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач», «Ергономіка інформаційних технологій». Має більше 30 опублікованих робіт.

Наукові інтереси: теорія і методика викладання інформатики і комп'ютерних технологій.

Зміст

ВСТУП	10
1. СТАН ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTI НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ІНФОРМАТИЦІ	13
1.1. ПРОФЕСІЙНА І ПЕДАГОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	13
1.2. АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ.....	13
1.3. ПЕДАГОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПО ІНФОРМАТИЦІ В КРУЗІ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.....	19
1.4. КЛАСИФІКАЦІЯ РІВНІВ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНOSTI	20
1.5. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНOSTI	21
1.5.1. Рівень 1. Застосування, розробка і впровадження нових методів і методик викладання навчального матеріалу.....	22
1.5.2. Рівень 2. Застосування і/або створення навчально-методичного забезпечення.....	22
1.5.3. Рівень 3. Формування або коректування змісту дисципліни	22
1.5.4. Рівень 4. Введення додаткових спецкурсів (дисциплін)	23
1.6. АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ЦИКЛУ «ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»	24
1.6.1. Динамічність навчального матеріалу дисциплін циклу «ІКТ».....	24
1.6.2. Пізнавальні процеси при навчанні дисциплінам циклу "ІКТ".....	26
1.6.3. Організаційні і методичні особливості дисциплін циклу «ІКТ»	27
1.7. Висновки.....	28
2. МЕТОД ВИБОРУ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTI НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПЕДАГОГІЦІ	31
2.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВИБОРУ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTI НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	31
2.1.1. Початкові передумови.....	31
2.1.2. Формальна постановка задачі.....	31
2.1.3. Аналіз моделі	33
2.2. ПОКОЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ.....	33
2.2.1. Загальна характеристика поколінь	33
2.2.2. Характеристика ознак поколінь	37
2.3. ОБЛАСТЬ ІСНУВАННЯ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTI НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПО ІКТ	50
2.4. ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTI НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	52
2.4.1. Метод формування множини засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу.....	52
2.4.2. Аспекти педагогічної спрямованості навчального процесу.....	52

2.4.3. Засоби реалізації педагогічної спрямованості	53
2.4.4. Граф заходів щодо проектування і упровадження ЗРПС	57
2.4.5. Вибір засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу.....	57
3. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПО ДИСЦИПЛІНАМ ЦИКЛУ «ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»	63
3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ І ПРЕДМЕТУ ВПРОВАДЖЕННЯ.....	63
3.1.1. Загальна характеристика академії.....	63
3.1.2. Професійна орієнтація студентів.....	64
3.2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ САМОРЕГУЛЯЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	66
3.2.1. Початкові передумови.....	66
3.2.2. Постановка задачі навчання студентів психічної саморегуляції якості своєї пізнавальної активності	67
3.2.3. Методи дослідження	68
3.2.4. Результати	70
3.2.5. Психолого-педагогічні умови підвищення ефективності методу саморегуляції пізнавальної активності.....	71
3.3. РЕАЛІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	75
3.3.1. Початкові передумови.....	75
3.3.2. Методи досліджень	76
3.3.3. Результати	79
3.3.4. Висновки і рекомендації.....	82
3.4. ДИДАКТИЧНІ ПРОЕКТИ ЗАНЯТЬ	83
3.4.1. Загальні положення.....	83
3.4.2. Аналіз початкових умов і чинників проектування.....	84
3.4.3. Дидактичний проект лекції на тему «Поняття і класифікація економіко-математичних моделей» з дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач»	86
4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ	100
4.1. КОНСТАТУЮЧИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ	100
4.2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ	102
4.2.1. Опис експерименту	102
4.2.2. Результати експерименту.....	102
4.2.3. Аналіз результатів експерименту	110
4.3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ЗНАТЬ	111
4.3.1. Опис експерименту	111
4.3.2. Результати експерименту.....	113

4.3.3. Аналіз результатів експерименту	117
4.4. МЕТОД САМОРЕГУЛЯЦІЇ І ЙОГО ЗНАЧУЩІСТЬ.....	119
4.4.1. Опис експерименту	119
4.4.2. Результати експерименту.....	120
4.4.3. Аналіз результатів експерименту	121
4.5. ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	122
ЛІТЕРАТУРА	124

ВСТУП

У 2001 р. виповнилося 30 років міжнародному товариству інженерної педагогіки (die Internationale Gesellschaft fur Ingenieurpadagogik - IGIP). Інженерна педагогіка все впевненіше заявляє про себе як окрема галузь педагогічної науки, яка пов'язана з теорією і практикою викладання технічних дисциплін. За кордоном цей термін вперше ввів у 1972 р. відомий в Західній Європі теоретик і практик у області технологій навчання, професор електротехніки університету в м. Клагенфурт (Австрія) Адольф Мелецінек.

Випускники вищих технічних навчальних закладів (фахівці, магістри, випускники аспірантури) в даний час мають проблеми при трудовлаштуванні на роботу як викладачі загальноінженерних і спеціальних дисциплін. Річ у тому, що в системах підготовки вузівських кадрів розвинених країн, а останніми роками і в Росії і Україні, намітилася тенденція до обов'язковості спеціального психолого-педагогічного навчання починаючих викладачів інженерних вузів в період їх професійного старту і до введення різноманітних форм безперервного вдосконалення педагогічної майстерності викладачів, що вже мають певний досвід роботи із студентами. Саме цю проблему – проблему психолого-педагогічної підготовки викладачів інженерних вузів ставить IGIP в основу своєї діяльності.

Як забезпечити високий рівень педагогічної підготовки викладачів інженерних вузів? Основний шлях – додаткове навчання основам загальної і професійної педагогіки. Але для ефективного навчання потрібне заломлення педагогічних знань крізь призму наочних областей конкретних дисциплін. І цього можна добитися засобами педагогічної спрямованості навчального процесу.

У літературі немає визначення терміну «Педагогічна спрямованість». Тому введемо наступне визначення. Педагогічною спрямованістю навчального процесу називатимемо властивість системи навчання, яка полягає в здатності цілеспрямовано формувати у учнів (студентів) дидактичні знання і уміння при вивченні непедагогічних дисциплін.

Поняття «Педагогічна спрямованість» перетинається з поняттям «Професійна спрямованість». Остання в літературі визначається як використання при вивченні будь-якої загальноосвітньої дисципліни елементів майбутньої професійної діяльності. При вивченні педагогічних дисциплін педагогічна спрямованість співпадає з професійною спрямованістю, в решті випадків ці поняття розрізняються за об'ємом.

У даній монографії вперше з системних позицій розглядаються засоби реалізації педагогічної спрямованості (ЗРПС) навчального процесу в інженерній педагогіці при вивченні комп'ютерних дисциплін. Інтерес до цієї проблеми у авторів підтримувався тим, що вона практично не розроблена. Дане твердження підтверджується аналізом найменувань і анотацій 1513 канди-

датських педагогічних дисертацій, виконаних за період 1993-2001 рр., переглянутих при допомозі Інтернет. Як буде показано нижче, застосуванню професійної і педагогічної спрямованості як методу підвищення якості навчання присвячене незначне число досліджень: 4.43 % і 2.41 % відповідно серед всіх педагогічних досліджень або 10.38 % і 5.12 % відповідно серед досліджень, присвячених підвищенню якості навчального процесу. Ще меншу частку досліджень займають роботи по використуванню методів професійної і педагогічної спрямованості при вивченні дисциплін комп'ютерного профілю: 0.4 % і 0.07 % відповідно.

Монографію побудовано таким чином. У першому розділі розглядаються поняття професійної і педагогічної спрямованості навчального процесу, стан проблеми реалізації педагогічної спрямованості, місце педагогічної спрямованості навчального процесу в інформатиці в крузі педагогічних проблем.

У другому розділі проблема вибору засобів реалізації педагогічної спрямованості розглядається як важкоформалізуєма, багатозв'язкова, багатопараметрична і багатокритеріальна проблема. Багатозв'язковість означає, що роботи, які необхідно виконати для реалізації педагогічної спрямованості, зв'язані відношенням передування або спадкоємства. Багатопараметричність означає, що будь-який засіб реалізації педагогічної спрямованості характеризується, як мінімум часом реалізації, витратами живої і упредметненої праці викладача, потрібним організаційним ресурсом і ін. Багатокритеріальність означає, що, по-перших, при виборі ЗРПС викладач стикається з суперечливими вимогами, а, по-других, цих вимог може бути декілька.

Метод рішення, що пропонується, заснований на можливості виділити для конкретного покоління інформаційних технологій навчання (ІТН) кінцеве число ЗРПС. Суть методу формування множини ЗРПС полягає в наступному: 1) на підставі особистого досвіду або пропонованих в монографії таблиць зацікавлені особи визначають покоління ІТН, в рамках якого здійснюється навчальний процес на кафедрі; 2) на підставі таблиці, що пропонується в монографії, виділяються актуальні задачі проектування і організації навчального процесу, характерні для даного покоління ІТН; 3) для кожної виділеної задачі на підставі досвіду, інтуїції викладача, огляду літератури виявляються можливі рівні професійної спрямованості і можливі засоби реалізації педагогічної спрямованості на даній кафедрі.

Показана реалізація методу формування множини ЗРПС на прикладі кафедри інформатики і комп'ютерних технологій Української інженерно-педагогічної академії.

У третьому розділі описана суть деяких ЗРПС на прикладі вищезгаданої кафедри. Для опису вибрані найбільш наукоємкі ЗРПС: самоуправління навчально-пізнавальною діяльністю за рахунок психічної саморегуляції прояву особових властивостей; реалізація мотиваційного і інструктивного зворотно-

го зв'язку для забезпечення потреби студентів в досягненні високих навчальних результатів; діяльнісний підхід при вивченні інформаційних технологій; розробка і реалізація дидактичних проектів занять.

У четвертому розділі описані експериментальні дослідження, проведені з метою перевірки ефективності використання ЗРПС і визначення кількісного значення показника підвищення якості педагогічних знань майбутніх інженерів-педагогів. Надано рекомендації по використуванню запропонованих в монографії ЗРПС.

Монографія може бути корисна як починаючим викладачам інженерних дисциплін так і досвідченим, аспірантам і магістрам технічних спеціальностей, що готують себе до викладацької діяльності, студентам інженерно-педагогічних спеціальностей.

1. СТАН ПРОБЛЕМИ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ІНФОРМАТИЦІ

1.1. Професійна і педагогічна спрямованість навчального процесу

Назвемо *системою навчання* (СН) комп'ютерній справі комплекс з навчальної частини і учнів, в якому здійснюється навчально-пізнавальна діяльність під управлінням викладача або комп'ютера, або під їх сумісною дією. При цьому комп'ютер розглядається і як знаряддя праці, і як засіб навчання в широкому значенні, тобто як навчальна система.

У зв'язку з тим, що в літературі немає визначення терміну «Педагогічна спрямованість», введемо наступне визначення. *Педагогічною спрямованістю навчального процесу називатимемо властивість системи навчання, що полягає в здатності цілеспрямовано формувати у учнів (студентів) дидактичні знання і уміння при вивченні непедагогічних дисциплін.*

Поняття «Педагогічна спрямованість» перетинається з поняттям «Професійна спрямованість». Остання в літературі визначається як використання при вивченні будь-якої загальноосвітньої дисципліни елементів майбутньої професійної діяльності. При вивченні педагогічних дисциплін педагогічна спрямованість співпадає з професійною спрямованістю, в решті випадків ці поняття розрізняються за об'ємом.

У педагогічній літературі зустрічаються два різних, але взаємозв'язаних поняття педагогічної спрямованості. Перше – це педагогічна спрямованість як властивість особи, визначаюча прагнення особи стати, бути і залишатися вчителем, що допомагає їй долати перешкоди і труднощі в своїй роботі. І в цьому випадку, як зрозуміло, педагогічна спрямованість також співпадає з професійною спрямованістю. Друге поняття – це педагогічна спрямованість як властивість навчального процесу. В цьому випадку педагогічна спрямованість або тотожна професійній спрямованості навчального процесу, або є її частиною, або ці властивості не пов'язані (що можливе, але не розумне). У додаванні до навчального процесу в інженерно-педагогічному Вузі педагогічна спрямованість є частиною професійною. Це обумовлено тим, що об'єктом навчання виступає майбутній інженер-педагог, в професійній діяльності якого є дві складові: інженерна і педагогічна [1].

1.2. Актуальність проблеми

Сформулюємо тези, що визначають рамки проблеми.

Теза 1. Педагогічна спрямованість може бути ефективним засобом підвищення якості навчання майбутніх інженерів-педагогів.

Теза 2. Через свої особливості дисципліна інформатика володіє обширними засобами реалізації педагогічної спрямованості.

Теза 3. Особливості навчання студентів інженерно-педагогічних спеціальностей обумовлюють відповідно особливості застосування методів педагогічної спрямованості при підготовці таких фахівців.

Теза 4. Низьку готовність випускників системи інженерно-педагогічної освіти до застосування в своїй професійній діяльності комп'ютерної техніки (інформаційних технологій і інформаційних технологій навчання) можна підвищити засобами педагогічної спрямованості.

Теза 5. Система професійно-технічної освіти відчуває гострий дефіцит викладачів інформатики з інженерно-педагогічною освітою. Гостроту проблеми частково можна зняти, формуючи у студентів різних інженерно-педагогічних спеціальностей педагогічні уміння з інформатики.

Дано обґрунтування цим тезам на основі огляду літератури.

1.2.1. Педагогічна спрямованість як ефективний засіб підвищення якості навчання майбутніх інженерів-педагогів. Пам'ятаючи про те, що для інженерно-педагогічних спеціальностей педагогічна спрямованість є частиною професійної спрямованості, приведемо висновки, зроблені різними дослідниками проблеми професійної спрямованості:

- регулюючої, управляючої силою мотиву навчання, а, отже, пізнавальної діяльності суб'єкта є наочна потреба [2];
- необхідною умовою активізації пізнавальної діяльності студентів молодших курсів є професійна спрямованість загальноосвітніх дисциплін; з початку навчання у вузі студента треба поміщати в таке навчальне середовище, в якому «просвічував» би явніше «контур» майбутньої професійної діяльності [3];
- в цілях стимулювання навчальної активності студентів доцільно використовувати систему завдань, що мають прикладний, професійно-орієнтований характер [4];
- одним з чинників, що впливають на якість і результат процесу навчання вузівській дисципліні, є вимоги, що пред'являються до практичної діяльності студентів [5];
- однією з форм мотивації є професійна спрямованість, що розглядається як відношення до вибраної спеціальності і виступаюча як кінцева мета навчання [6];
- одним із способів активізації пізнавальної діяльності учнів, у тому числі і по інформатиці, є створення таких ситуацій, коли проблема поставлена особисто, професійно значущі для учня [7];
- професійно-педагогічна спрямованість процесу навчання окремим дисциплінам в педагогічному вузі є дидактичним принципом педагогіки вищої школи [8];

- підвищення якості навчального процесу в системі підготовки педагогів доцільно здійснювати за рахунок подолання вузькопредметного підходу [9];
- підготовка студентів біологічних факультетів університету повинна бути направлена на придбання спеціальних наочних знань, пов'язаних з подальшою педагогічною практикою [10];
- при підготовці студентів економічного університету повинні формуватися професійні педагогічні уміння [11];
- одним з ефективних шляхів підвищення професійної підготовки економістів є прикладна і професійна спрямованість викладання курсу вищої математики [12];
- комп'ютерна підготовка фахівця у вузі повинна орієнтуватися на придбання професійної комп'ютерної письменності, тобто пов'язаної з його майбутньою професією [13].

1.2.2. Навчальний процес з інформатики як можливість реалізації педагогічної спрямованості. Будь-який педагог, прагнучий підвищити якість навчання своїй дисципліні, привернути і зацікавити учнів (студентів), неминуче приходять до необхідності і доцільності застосування комп'ютера в своїй діяльності. Використовування комп'ютера як засобу навчання дозволяє одержати різноманітні ефекти і виконує в діяльності педагога безліч функцій:

- оптимізує потоки в педагогічній системі, забезпечує збір і обробку інформації, необхідної для організації оптимального управління навчанням [14], звільняє викладача від нетворчих видів роботи;
- є «помічником вчителя», «довідником», «засобом динамічного моделювання», «засобом самоконтролю і самокорекції» [15];
- використовується як засіб реалізації навчальних і контролюючих програм, простота використання яких і можливість застосування при викладанні будь-якої дисципліни підкорили практично всіх викладачів;
- сприяє інтенсифікації навчального процесу, оскільки інформація, одержувана від ПК, володіє гнучкістю форми і змісту, що дозволяють максимально пристосувати її до умов реальної ситуації;
- при використуванні автоматизованих навчальних систем (АНС) забезпечує зворотний зв'язок при навчанні, який дозволяє динамічно оцінювати процес навчання;
- при використуванні АНС дозволяє здійснювати саморегуляцію і самоуправління учніми своєї пізнавальної діяльності, що робить позитивний вплив на якість навчання [16];
- дозволяє оптимізувати співпрацю викладача із студентами в процесі навчання [17];
- дозволяє створювати експертні системи, ефективно використовувані в навчанні;

- дає можливість активізувати навчальну діяльність при навчанні різним предметам, наприклад, англійській мові [18], різноманітним гуманітарним курсам [19], квантовій фізиці, статистичним процесам [20].

1.2.3. Особливості інженерно-педагогічної освіти. Формування педагогічних знань і умінь паралельно з формуванням наочних знань і умінь є постійною задачею навчального процесу педагогічних вузів. Але особливу актуальність ця задача має при підготовці інженерів-педагогів через специфіку інженерно-педагогічної освіти (ІПО), яка виникла на стику інженерної і педагогічної. По характеру виконуваних професійних функцій фахівців ІПО відноситься до педагогічної освіти. Опишемо детальніше цю специфіку, спираючись на «Концепцію інженерно-педагогічної освіти в Україні» [1].

Відмінності інженерно-педагогічної освіти від інженерної полягають в наступному:

- наявність психолого-педагогічної підготовки;
- дипломний проект має педагогічну або психолого-педагогічну спрямованість;
- наявність педагогічних практик;
- підготовка фахівця одночасно ведеться з двох підстав: по майбутньому виду діяльності (функціональна підстава), тобто як інженера-педагога, інженера-викладача, майстра виробничого навчання; по галузі промисловості (предметна підстава): для машинобудування, електроенергетики, зварювального виробництва тощо;
- об'єктом післявузівської діяльності випускника технічного вузу є техніка і/або технологія; випускника інженерно-педагогічного вузу – люди і колективи.

Відмінності інженерно-педагогічної освіти від педагогічної освіти полягають в наступному:

- наявність базової інженерної підготовки;
- наявність дипломного проекту;
- наявність технологічних практик;
- наявність курсових проектів з спеціальних і загальнотехнічних дисциплін;
- у випускника педагогічного вузу сфера діяльності – це середні школи; у випускника інженерно-педагогічного вузу сфера діяльності – це середні школи, ПТУ, технікуми, коледжі;
- вчитель викладає 1-2 дисципліни, а інженер-педагог - декілька дисциплін (до 8);
- випускник одержує 3-4 розряд по одній з робочих професій.

Виділимо з цього переліку головні відмінності:

- 1) предметною основою інженерно-педагогічної діяльності є інженерна і виробничо-технологічна підготовка, тобто інженерно-технічний компо-

нент освіти носить інструментальний характер – є засобом навчання і виховання;

- 2) викладання будь-якої професійно-орієнтованої дисципліни побудоване так, щоб студент (що вчиться) не тільки засвоїв знання, але і засвоїв дидактичний проект навчання цієї дисципліни.

Сумістити предметні і педагогічні знання найпростіше при вивченні дисциплін комп'ютерного циклу внаслідок того, що інформаційні технології навчання здатні забезпечити зворотний зв'язок між учнями і навчальним середовищем.

1.2.4. Готовність випускників системи інженерно-педагогічної освіти до застосування комп'ютерної техніки (інформаційних технологій і інформаційних технологій навчання) в своїй професійній діяльності. Виходячи з особливостей професійної діяльності, випускники системи ІПО повинні уміти застосовувати інформаційні технології в двох сферах:

- у інженерній професійній діяльності;
- у педагогічній професійній діяльності.

Можливості застосування інформаційних технологій в інженерній професійній діяльності обширно описані в літературі і далі не розглядаються. У педагогічній професійній діяльності інформаційні технології можуть застосовуватися двояко:

- як інструмент здійснення проектувальної, технологічної, організаційно-управлінської і науково-дослідної діяльності [21];
- як засіб навчання.

У першому випадку випускник системи ІПО використовує засоби обчислювальної техніки і ІТ при: автоматизованому проектуванні технологій і конструкцій (САПР); автоматизованому дидактичному проектуванні; при розрахунку параметрів технологій і конструкцій для цілей навчання; при моделюванні, проведенні дослідів, демонстрації явищ і процесів; при підготовці навчально-методичних матеріалів і документації; при створенні автоматизованого робочого місця викладача тощо.

У другому випадку випускник системи ІПО використовує засоби ІТ для створення навчальних систем, управління навчально-пізнавальною діяльністю (НПД), оцінки якості НПД, контролю і діагностики процесу формування професійних умінь і якостей особи учнів з метою вдосконалення педагогічних систем.

Проте, як показав ряд досліджень [22, 23], впродовж останніх двох десятиліть спостерігається відносно низький рівень застосування комп'ютерної техніки в різних сферах педагогічної діяльності. В основному комп'ютерна техніка і ІТ застосовуються в документоведенні, для інформаційної підтримки і для створення навчальних систем. При цьому навіть в цих сферах не спостерігається лавиноподібних явищ, як це відбувається в інших галузях людської діяльності. Пояснити таке положення тільки недоліком комп'ютерної

техніки або відсутністю теоретичних обґрунтувань не можна, оскільки причина цього явища – комплексна. Однієї з таких причин, стримуючих застосування комп'ютерної техніки, є неготовність педагогічного працівника до застосування ІТ. При цьому під «*готовністю*» розуміється сукупна властивість, що включає сформованість необхідних знань і умінь до застосування ІТ, наявність мотивації до застосування ІТ і уміння визначати доцільність застосування ІТ в конкретних умовах, іншими словами, *знати*, коли застосовувати ІТ, *уміти* застосовувати ІТ і *хотіти* застосовувати ІТ. Для освіти особливу важливість придбаває готовність застосовувати ІТО.

Для підвищення готовності необхідно поставити справу так, щоб комп'ютер використовувався у всіх тих формах, в яких даний фахівець зможе застосувати його в подальшій своїй професійній діяльності. Таким чином, ще на стадії підготовки майбутній фахівець на конкретних прикладах повинен бачити, як можна застосовувати комп'ютер, навчитися оцінювати ефективність і обґрунтованість такого застосування, одержати додаткові знання по застосуванню комп'ютера, сформулювати свою власну позитивну думку, подолати внутрішні негативні установки, що в сукупності і сформує таку властивість фахівця як готовність до застосування комп'ютерної техніки (інформаційних технологій і інформаційних технологій навчання) в професійній діяльності.

1.2.5. Дефіцит викладачів інформатики з інженерно-педагогічною освітою. Для обґрунтування цієї тези проаналізуємо кадровий склад викладачів професійно-технічних навчальних закладів. Професійно-технічні училища (ПТУ) найслабше укомплектовані висококваліфікованими педагогічними кадрами, хоча контингент учнів ПТУ є найважчим в педагогічному відношенні. В даний час в системі професійної освіти України працює 51,6 тис. педагогічних працівників. У їх числі: 4,1 тис. керівників (директорів, заступників директорів, завучів); 28,9 тис. майстрів виробничого навчання і старших майстрів; 18,6 тис. викладачів загальноосвітніх, гуманітарних і спеціальних дисциплін. Вищу освіту мають 67 % інженерно-педагогічних працівників, з них 30 % - вищу інженерно-педагогічну. Найнижчий рівень професійно-педагогічної кваліфікації мають майстри виробничого навчання в ПТУ, які найбільшою мірою забезпечують підготовку робочих кадрів. З них тільки кожен п'ятий має вищу освіту (зокрема 3,4 % - інженерно-педагогічну). Виробнича кваліфікація майстрів виробничого навчання знаходиться також на низькому рівні, оскільки кожен третій з них має робочий розряд нижче за той, який привласнюється вихованцям. І це один аспект кадрової проблеми.

Другий аспект кадрової проблеми полягає в гострому дефіциті викладачів інформатики з інженерно-педагогічною освітою. У 2001 р. в Україні було 962 ПТУ, в яких навчалася 520 000 чоловік, і 121 ВПУ і Центрів ПТН, в яких навчалася 70600 учнів [24]. Простий розрахунок показує, що мінімальна потреба у викладачах інформатики складає 2000 чоловік (з розрахунку 2 викла-

дачі на 1 навчальний заклад). А система ІПО тільки приступила до підготовки інженерів-педагогів по інформатиці (було два випуски по 25 чоловік).

1.3. Педагогічна спрямованість навчального процесу по інформатиці в крузі педагогічних проблем

Проведений аналіз літературних джерел і дисертаційних педагогічних робіт показує, що проблема педагогічної спрямованості при вивченні комп'ютерних дисциплін є практично нерозглянутою і невирішеною. Дане твердження підтверджується аналізом найменувань і анотацій 1513 кандидатських педагогічних дисертацій, виконаних за період 1993-2001 р.р., переглянутих при допомозі Інтернет. Наочно ступінь дослідженої педагогічної спрямованості при вивченні інформатики в крузі досліджень, присвячених проблемі підвищення якості, зображена на рисунку 1.1.

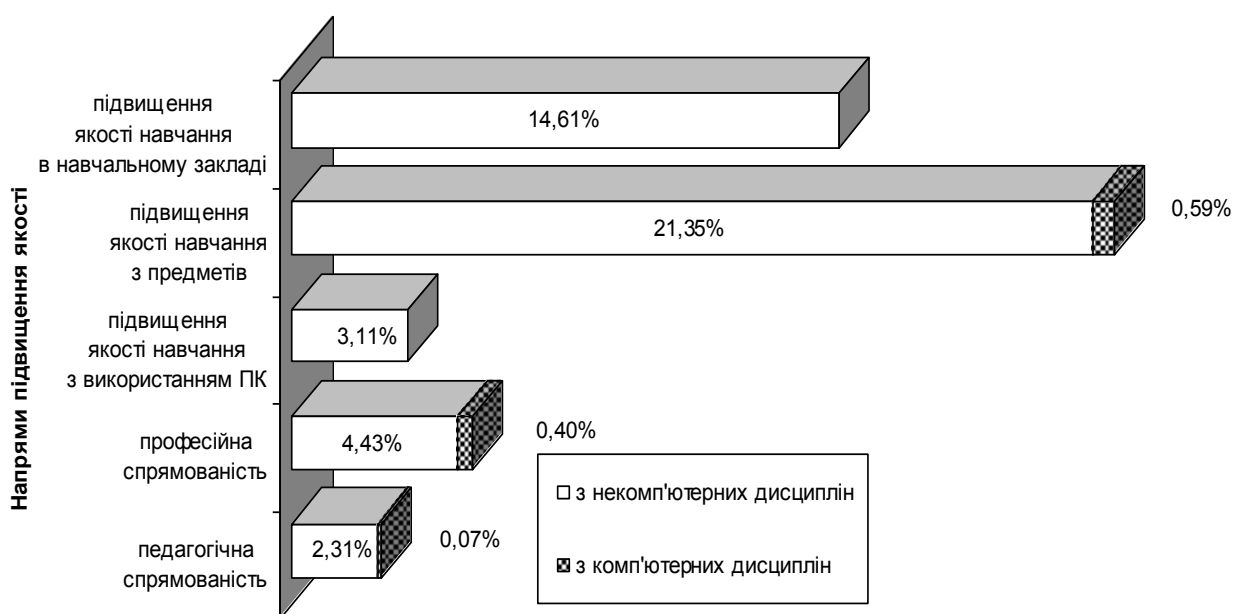


Рис. 1.1. Розподіл дисертаційних робіт з проблеми якості навчання в педагогічних дослідженнях за 1993-2004 р.р.

Як свідчить діаграма, проблемі підвищення якості навчального процесу в різноманітних навчальних закладах (школах, вузах, училищах тощо) присвячена значна частка педагогічних досліджень – в цілому 36.55 % від загального числа досліджень за даний період. При цьому найбільший відсоток займають дослідження по проблемі підвищення якості навчання конкретним предметам – 21.35 %. В той же час підвищенням якості навчання комп'ютерним дисциплінам займається незначне число дослідників (0.59 % від загального числа педагогічних досліджень). Значніша увага надається іншим дис-

циплінам: фізиці – 3.57 %, математиці – 2.71 %, іноземній мові – 2.97 %*. При цьому рішення проблеми підвищення якості передбачається різноманітними методами і засобами, тоді як застосуванню професійної і педагогічної спрямованості як методу підвищення якості навчання присвячене незначне число досліджень: 4.43 % і 2.41 % відповідно серед всіх педагогічних досліджень або 10.38 % і 5.12 % відповідно серед досліджень, присвячених підвищенню якості навчального процесу. Ще меншу частку досліджень займають роботи по використуванню методів професійної і педагогічної спрямованості при вивченні дисциплін комп'ютерного профілю: 0.4 % і 0.07 % відповідно*. Також варто відзначити, що близько 10 % досліджень, присвячених проблемі оцінювання якості, засновані на використуванні засобів комп'ютерної техніки. Таким чином, проведений комплексний аналіз дозволяє зробити висновок, що проблема педагогічної спрямованості при вивченні інформатики є актуальною і малодослідженою.

1.4. Класифікація рівнів професійної спрямованості

Виходячи з аналізу літературних джерел, можна виділити чотири рівні реалізації професійної спрямованості при викладанні загальноосвітніх дисциплін (рис. 1.2):

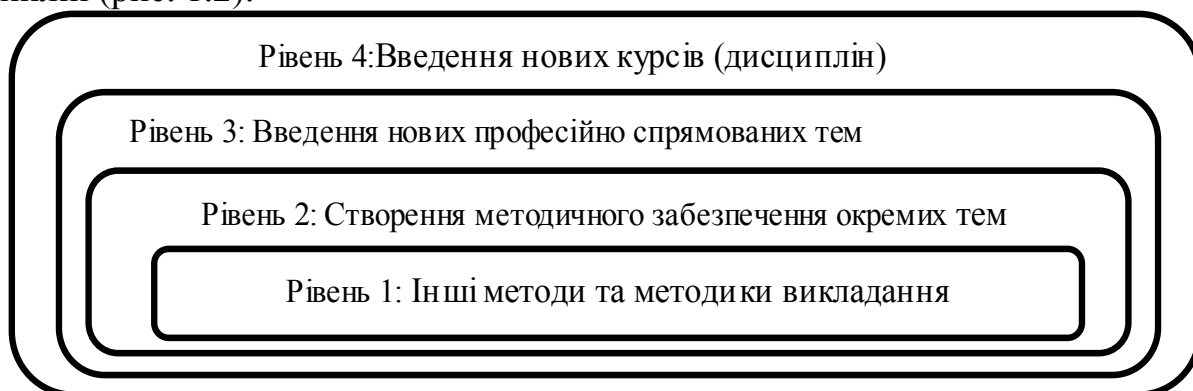


Рис.1.2. Рівні реалізації професійної спрямованості

- застосування, розробка і впровадження методів і методик викладання всього навчального матеріалу, що враховують спрямованість підготовки фахівців;
- застосування і/або створення навчально-методичного забезпечення для окремих тем, що включає елементи професійної спрямованості;
- цілеспрямоване формування або коректування змісту дисципліни шляхом введення професійно спрямованих тем;
- введення додаткових спеціалізованих курсів (дисциплін) в план підготовки фахівця.

* Відсоток указується по відношенню до загального числа проаналізованих педагогічних досліджень - 1513

Відмінність рівнів полягає в об'ємі проектних операцій, що проводяться. Так, на першому рівні професійна спрямованість реалізується цілеспрямованим відбором методів і методик аудиторного навчання, не зачіпаючи підготовку навчально-методичного забезпечення. Найтиповішим способом реалізації професійної спрямованості на даному рівні є приведення прикладів з області майбутньої професійної діяльності, акцент на можливість застосування висловлюваних відомостей в майбутній професійній діяльності тощо. На останньому рівні, коли для реалізації специфіки професійної спрямованості потрібно ввести додатковий навчальний курс, розробляється проект нової дисципліни, яка повинна забезпечити формування специфічних для даної спеціалізації знань, вмінь і навичок, а також якостей особи. Перший рівень реалізації – найпростіший і, відповідно, самий малоефективний, оскільки не вимагає специфічного проекту навчання і не дозволяє істотно змінити зміст навчання. Останній – найскладніший і трудомісткий, але найефективніший, оскільки вимагає спеціальної розробки всього проекту навчання по даній спеціалізації, починаючи з цілей навчання, що дозволяє цілеспрямовано формувати певні знання, уміння і навички, а також якості особистості студента.

Наприклад, для реалізації педагогічної спрямованості по циклу дисциплін «Інформатика» можна ввести курси «Комп'ютерні технології в навчанні» або «Педагогічна інформатика». Проте для сучасного вищого навчального закладу введення спеціальних додаткових курсів є скрутним, оскільки вимагає коректування навчальних планів, розробки відповідних робочих програм, зміни розкладу і пов'язано з іншими подібними організаційними проблемами. Тому введення таких курсів можливе або у вигляді факультативів, або здійснюється при розробці нових навчальних планів для нових спеціальностей.

Описаний рівень реалізації професійної спрямованості є найвищим і використовується вкрай рідко. Вибір рівня реалізації професійної спрямованості визначається індивідуально по кожному напрямку підготовки і для кожної спеціалізації. Досить часто з метою підвищення якості підготовки фахівців комплексно використовуються прийоми різних рівнів реалізації професійної спрямованості. Як складова професійної спрямованості навчального процесу в інженерно-педагогічному вузі педагогічна спрямованість навчального процесу може бути реалізована на тих же рівнях.

1.5. Засоби реалізації професійної спрямованості

Кожен рівень реалізації професійної спрямованості має свої засоби, пов'язані з його трудомісткістю. Розглянемо пропозиції різних авторів для різних рівнів.

1.5.1. Рівень 1. Застосування, розробка і впровадження нових методів і методик викладання навчального матеріалу

Для цього рівня дослідники для різних спеціальностей вважають за доцільне:

- вивчати комп'ютерні редактори шляхом використання практично-орієнтованих завдань [25];
- підвищувати професійну підготовку економістів при вивченні курсу вищої математики шляхом використання методу проблемного навчання [12];
- використовувати науково-дослідну діяльність студентів як спосіб активізації професійно значущих знань при вивченні іноземної мови [26];
- формувати інтелектуальну культуру учнів за допомогою математики шляхом раціонального вибору і використання в навчальному процесі методів навчання [27];
- формувати інформаційну культуру учнів за рахунок використання інтегрованих міжпредметних завдань з інформатики [28];
- використовувати ділові ігри з англійської мови як спосіб формування якостей і умінь фахівця-менеджера, його професійної спрямованості.

1.5.2. Рівень 2. Застосування і/або створення навчально-методичного забезпечення

Для цього рівня дослідники для різних спеціальностей вважають за доцільне:

- розробляти методичні вказівки з організації самостійної роботи по вищій математиці, що містять задачі прикладного економічного характеру при підготовці майбутніх економістів [12];
- впровадити спеціальну методичну систему, що реалізує концепцію професійної спрямованості при навчанні математиці студентів технічних спеціальностей [29];
- впровадити спеціальну методичну систему навчання математичному аналізу майбутніх вчителів математики, направлену на підвищення рівня професійної підготовки [30].

1.5.3. Рівень 3. Формування або коректування змісту дисципліни

Для цього рівня дослідники для різних спеціальностей вважають за доцільне:

- при побудові курсу нарисної геометрії враховувати спеціалізацію майбутніх інженерів [31];
- педагогічну спрямованість підготовки студентів-біологів університету здійснювати за рахунок корекції змісту біологічних дисциплін [10];

- використовувати розроблені спеціальні організаційні прийоми і форми, що забезпечують ефективне формування умінь студентів коледжів економічного профілю вирішувати задачі економічного змісту при навчанні математиці [32];
- використовувати розроблені спеціальні організаційні прийоми і форми, що забезпечують ефективне формування геометричних умінь учнів шкіл гуманітарного профілю [33];
- розвивати інформаційну культуру студентів педагогічних вузів при вивченні курсу інформатики шляхом введення тем, пов'язаних з інтеграцією комп'ютера до структури інтелектуальної і професійної діяльності майбутнього вчителя [34];
- використовувати розроблену експериментальну програму дисципліни «Методика викладання економіки», реалізуючу концептуальну модель навчальної технології в системі психолого-професійної підготовки студентів економічного університету до діяльності викладача [35].

1.5.4. Рівень 4. Введення додаткових спецкурсів (дисциплін)

Для цього рівня дослідники вважають за доцільне:

- розробляти дидактичні основи спецкурсу для студентів гідромеліоративних спеціальностей як один з елементів їх графічної підготовки [36];
- з метою формування у майбутніх вчителів умінь використовувати технічні засоби навчання (ТЗН) в навчальному процесі систему підготовки студентів педагогічних факультетів доповнити спецкурсом «ТЗН в навчально-виховному процесі початкової школи».

В узагальненому вигляді приведений аналіз може бути представлено графічно з виділенням рівнів професійної спрямованості, методи яких використовуються найчастіше (рис. 1.3).

Як видно, найчастіше використовуваними є засоби двох рівнів професійної спрямованості: застосування, розробка і впровадження методів і методик викладання навчального матеріалу і формування або коректування змісту дисципліни. Популярність засобів першого рівня пояснюється незначною трудомісткістю використання і розробки відповідних методів і методик. Проте, як вже наголошувалося раніше, реалізація професійної спрямованості на цьому рівні є малоефективною. Таким чином, слідуючи висновкам приведенного огляду, для підвищення професійної педагогічної спрямованості при навчанні інформатиці слід здійснювати коректування даної дисципліни шляхом введення в її зміст спеціальних тем, формуючих педагогічні знання і вміння. Зміст і кількість таких тем напряму залежать від специфіки дисципліни циклу «Інформатика та комп'ютерні технології», тому проаналізуємо їх особливості.

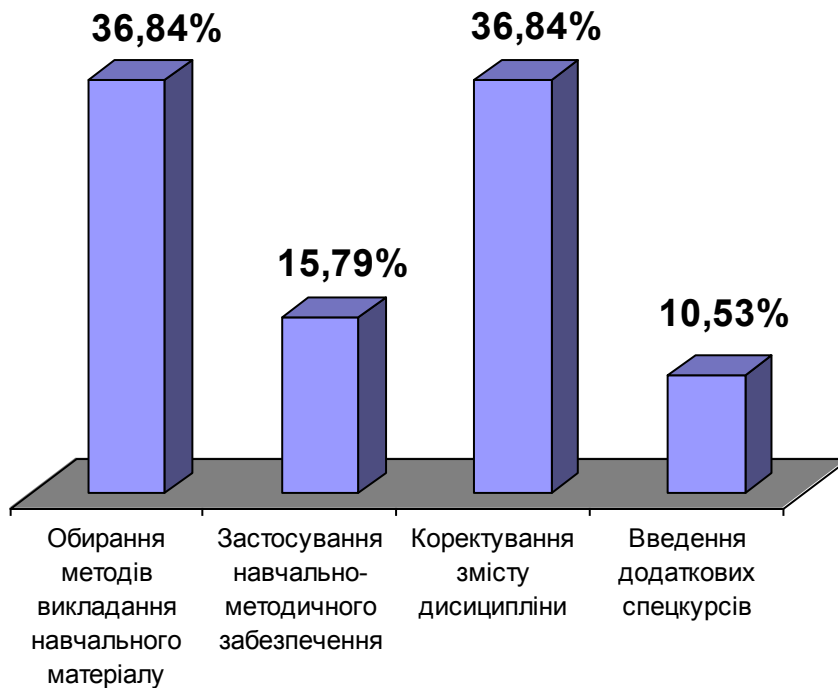


Рис. 1.3. Гістограма розподілів числа досліджень, присвячених використуванню різних засобів професійної спрямованості

1.6. Аналіз особливостей навчальних дисциплін циклу «Інформатика та комп'ютерні технології»

Наявність специфічних особливостей у дисциплін циклу «Інформатика та комп'ютерні технології» (далі просто – циклу «ІКТ») відзначають ряд дослідників, що займаються вивченням процесів, що протікають при навчанні цим дисциплінам. Розіб'ємо особливості комп'ютерних дисциплін на три основні групи:

- динамічність навчального матеріалу дисциплін;
- специфічність пізнавальних процесів, що протікають при вивченні дисциплін;
- організаційні і методичні особливості дисциплін.

1.6.1. Динамічність навчального матеріалу дисциплін циклу «ІКТ»

Навчальні дисципліни циклу «ІКТ» значно відрізняються від інших дисциплін, що викладаються у вищих навчальних закладах. Причина полягає в стрімкому розвитку комп'ютерної техніки і пов'язаній з цим швидкій зміні змісту навчального матеріалу. Це положення торкається всіх тем, що входять до складу курсу досліджуваних дисциплін.

Нормативною дисципліною для всіх інженерно-педагогічних спеціальностей є дисципліна «Інформатика та обчислювальна техніка». Основними темами, що входять в її програму є:

- Цикл «Алгоритмізація і програмування»:
 - Основи побудови і функціонування персональних комп'ютерів.
 - Алгоритмізація обчислювальних процесів.
 - Мови програмування.
- Цикл «Інформаційні технології»:
 - Поняття і покоління інформаційних технологій.
 - Операційні системи.
 - Текстові і графічні редактори.
 - Системи табличної обробки даних.
 - Системи управління базами даних.
 - Системи автоматизованого проектування.

Докладна структура дисципліни «Інформатика і обчислювальна техніка» представлена на рис. 1.4.

Семестр		1 семестр			2 семестр				3 семестр			Разом з курсу	
розділи		Алгоритмізація та програмування			Інформаційні технології								
		Структ. ПК, ПЗ	Алгоритмізація та програмування	Огляд	Windows 98	Редактори	Табличні процесори	Графічні редактори	Бази даних	САПР	Автокад		
години	лк	4	14	8	2	2	2	2	2	6	6		
	лр	4	24	12	-	4	8	8	4	12	12		
Разом годин	лк	18			16				14			48	
	лр	28			32				28			88	

ПК - персональний комп'ютер
ПО - програмне забезпечення

лк - лекції
лр - лабораторні роботи

Рис. 1.4. Структура дисципліни ІОТ

Що стосується першої з вказаних тим, то швидкість вдосконалення апаратного забезпечення велика настільки, що неможливо точно сказати, яка модифікація комп'ютера є на сьогоднішній день найсучаснішою. Відповідно міняється не тільки зміст навчального матеріалу цієї теми, але і список понять, який безперервно доповнюється і трансформується.

Не менш динамічна тема «Операційні системи». Практично щорічно з'являється одна-дві нові версії операційних систем, які, в більшості випадків, досить значно відрізняються від попередніх по сервісу, що надається, функціональним можливостям і режимам використання.

Такий розвиток апаратурних засобів і операційних систем спричинив за собою розвиток програмного забезпечення відразу по безлічі напрямів. Цей розвиток є причиною швидкої зміни змісту матеріалу інших тем курсу. Отже, для досягнення прийнятної якості знань учнів необхідно використовувати такі методи і прийоми навчання, які можна оперативно змінювати залежно від змісту конкретного навчального матеріалу.

Можна виділити ще одну особливість даних дисциплін, пов'язану із стрімким розвитком комп'ютерної техніки. Це посилення практичної спрямованості дисциплін. Детальне вивчення сучасних інформаційних технологій на лекційних заняттях є недоцільним. Основні навички при роботі з ними учнів може одержати тільки на лабораторному занятті при роботі з комп'ютером або при самостійній роботі на комп'ютері. Тому росте значущість самостійної роботи учнів. Таким чином, учень повинен володіти характеристиками, що забезпечують успішну самостійну роботу, такими як цілеспрямованість, сумлінність, посидючість тощо.

1.6.2. Пізнавальні процеси при навчанні дисциплінам циклу "ІКТ"

Виділимо три основні особливості дисциплін циклу «ІКТ», що роблять вплив на пізнавальні процеси, що протікають при навчанні цим дисциплінам:

- 1) кодування інформації;
- 2) високий ступінь формальності вживаних понять, алгоритмічних мов і процесів, що проходять в ЕОМ;
- 3) алгоритмічні засоби переробки даних.

В основному, психічні пізнавальні процеси, що протікають при навчанні інформатиці, аналогічні процесам, що проходять при навчанні іншим дисциплінам. Разом з тим виділені вище особливості призводять до того, що деякі процеси мають ряд специфічних відмінностей:

По-перше, сприйняття навчального матеріалу в інформатиці носить опосередкований характер, що витікає з особливостей дисципліни. Безпосередньо сприймати процеси переробки і зберігання даних неможливо навіть за допомогою спеціальних приладів і інструментів. Для подолання цієї труднощі необхідна значна доступність викладання. Одна з особливостей сприйняття полягає в його вибірковості. Викладач повинен забезпечити високу вибірковість сприйняття. Для цього з боку викладача забезпечується висока наочність матеріалу, а з боку учня – хороший розвиток зорової пам'яті. Останнє є критерієм успішності навчання по дисциплінах циклу «ІКТ» для студентів.

По-друге, матеріал інформатики має високий ступінь формальності і малу наочність. Отже, розраховувати на мимовільну увагу на заняттях не можна. Необхідно вживати заходи до збудження і підтримки довільної уваги і підвищення мотивації навчання. Рішення цієї проблеми здійснюється з двох позицій. По-перше, у тих, що навчаються виробляються уміння за формаль-

ними записами і знаками бачити реальні дії по переробці інформації. По-друге, рішення будь-якої задачі розділяється на етапи, і на кожному етапі надається увага на різні її аспекти. Здійснення вказаних дій можливе, як і у разі сприйняття, при хорошому рівні наочності і доступності викладання.

У третіх, при навчанні інформатиці найбільш важливі зорова і словесно-логічна пам'ять. Саме їх необхідно розвивати і тренувати у студента у міру просування по курсу. Це реалізується через цілеспрямовану побудову взаємодії викладача із студентом, особливо в його контрольній складовій, що виражається в кількості і якості контролів, що проводяться.

У четвертих, осмислення є завершальною і вельми важливою складовою частиною пізнання матеріалу. На трудності осмислення матеріалу дисциплін циклу «ІКТ» роблять вплив всі три перераховані вище особливості. Головною особливістю осмислення, переважно на першому етапі, є виникнення психологічного бар'єру. В першу чергу він виникає у тих, хто вперше стикається з інформатикою. Його суть полягає в боязні помилитися, невпевненості в своїх діях, сумніві в пізнаваності матеріалу тощо. Подолати бар'єр можна тільки шляхом систематичної і досить інтенсивної роботи. Викладач при цьому повинен вселяти в учнів упевненість в своїх можливостях, підсилити наочність пропонованого матеріалу, активізувати пізнавальну діяльність учнів. Для профілактики і мінімізації подібних явищ важливо знати рівень попередньої підготовки студентів, для чого обов'язково проводяться нульові контролі.

У п'ятих, алгоритмічні засоби переробки даних викликають необхідність розвитку у учнів алгоритмічного мислення. Точного визначення цього терміну не встановлено. Тому можна запропонувати тільки відповідні роз'яснення. По-перше, це строге і чітке мислення, що спирається на основи алгебри логіки і прийоми, характерні для опису алгоритмів. По-друге, це уміння в думках відтворювати дії, які реалізує ЕОМ, виконуючи програму. Визначити ступінь розвитку алгоритмічного мислення практично неможливо. Природною є залежність алгоритмічного мислення від логічного. Ефективно розвинути як перше, так і друге можна тільки через самостійну практичну діяльність на комп'ютері.

1.6.3. Організаційні і методичні особливості дисциплін циклу «ІКТ»

Розгляд організаційних і методичних особливостей буде проведено на основі робочої програми дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка».

Організаційні особливості. На лекційних заняттях 8-9 %, а на лабораторних заняттях 16-17 % часу йде на організаційні моменти; тому продуктивного часу залишається відповідно 40 і 60 годин.

Час, відведений на дисципліну, ділиться на дві стадії: «знайомство» і «відтворення». На стадію «знайомство» доводиться продуктивний час лек-

ційних занять – 40 годин, на стадію «відтворення» - продуктивний час лабораторних робіт – 60 годин.

Протягом лекційного часу до свідомості учнів необхідно довести близько 100 нових понять, зміст цих понять і логічні взаємозв'язки між поняттями. На одне поняття, отже, доводиться приблизно 24 хвилини (40 годин / 100 понять) лекційного продуктивного часу, інакше, за одне лекційне заняття необхідно пред'явити учням як мінімум 4 поняття. Таким чином, вимоги до інформаційної місткості академічної години і до здібностей учнів досить високі.

У зв'язку з достатньо високою інформаційною місткістю академічної години навчальні матеріал повинен викладатися на доступному рівні. Також слід зазначити, що чоловік 80-90 % інформації одержують через зоровий аналізатор. Отже, в процесі лекційних занять викладач для успішнішого засвоєння учнями навчального матеріалу повинен використовувати засоби підвищення наочності навчання. Від учнів же потрібен для успішного навчання достатньо високий рівень уваги, сумлінності, розвитку пам'яті і мислення.

Згідно робочій програмі дисципліни «Інформатика та обчислювальна техніка» під час лабораторних робіт учні повинні освоїть близько 20 нових тем (по алгоритмізації, програмуванню і інформаційним технологіям). Отже, на кожну тему доводиться близько 3 академічних годин продуктивного часу лабораторних робіт. Причому в цей час входить і робота учнів з навчальною системою (НС). Тому на самостійну роботу учнів за комп'ютером доводиться приблизно 2,5 академічні години на кожну нову тему. Отже, продуктивний робочий час досить обмежений. Тому, як і наголошувалося раніше, велике значення для успішного навчання має взаємодія викладача з учнями під час лабораторних робіт.

Методичні особливості. Найбільш благодатним ґрунтом для реалізації методів і засобів педагогічної спрямованості навчального процесу є розділ «Інформаційні технології». Проте в цьому розділі відсутні теми, пов'язані з інформаційними технологіями навчання.

1.7. Висновки

1. Одним з шляхів підвищення якості навчання в інженерно-педагогічному вузі є реалізація педагогічної спрямованості навчального процесу з інженерних дисциплін.

2. Цикл дисциплін «Інформатика і комп'ютерні технології» зважаючи на свої особливості дозволяє реалізувати різноманітні методи педагогічної спрямованості.

3. Проблема педагогічної спрямованості навчального процесу з дисциплін циклу «Інформатика та комп'ютерні технології» практично не вирішена. На користь останнього висновку говорять результати аналізу публікацій по дослідженню професійної і педагогічної спрямованості, і аналізу наймену-

вань і анотацій 1513 кандидатських педагогічних дисертацій, виконаних за період 1993-2004 р.р., переглянутих за допомогою Інтернет, представлені рис. 1.5.

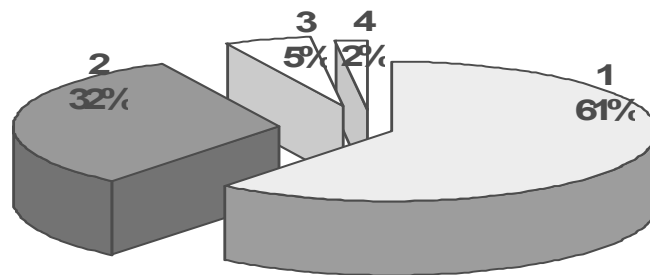


Рис. 1.5. Розподіл досліджень в предметній області «Професійна спрямованість»: 1 - професійна (непедагогічна) спрямованість по некомп'ютерних дисциплінах, 2 - педагогічна спрямованість (у всіх дисциплінах), 3 - професійна спрямованість по інформатиці, 4 - педагогічна спрямованість по інформатиці

4. У інженерній педагогіці педагогічну спрямованість навчального процесу можна реалізувати різними засобами, в т.ч. комп'ютерними. Застосування конкретного засобу залежить від великого числа чинників. Перерахуємо деякі з них:

- рівень (покоління) інформаційних технологій навчання, використовуваних в навчальному процесі, в рамках яких передбачається реалізувати педагогічну спрямованість;
- організаційна можливість і готовність керівництва вводити в навчальний план нові дисципліни;
- готовність кафедри модернізувати робочі програми дисциплін;
- професійна здатність викладачів побачити можливість реалізації педагогічної спрямованості;
- готовність викладачів розробляти новий навчальний матеріал для лекцій, пов'язаний з реалізацією педагогічної спрямованості;
- готовність викладачів ставити нові лабораторні роботи для реалізації педагогічної спрямованості;
- здатність викладачів розробляти методичне, інформаційне і програмне забезпечення для реалізації педагогічної спрямованості;
- наявність у викладача професійних знань і умінь в суміжній предметній області;
- наявність на кафедрі необхідної технічної бази;
- наявність у викладача фізичного часу на дидактичне проектування і реалізацію педагогічної спрямованості;
- наявність матеріальних і фінансових ресурсів;
- явна і прихована педагогічна ефективність засобу тощо.

Таким чином, ми бачимо, що проблема вибору засобів реалізації педагогічної спрямованості є важкоформалізуємою, багатозв'язковою, багатопараметричною і багатокритеріальною проблемою.

2. МЕТОД ВИБОРУ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ІНЖЕНЕРНІЙ ПЕДАГОГІЦІ

2.1. Постановка задачі вибору засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу

2.1.1. Початкові передумови

У попередньому розділі був зроблений висновок про те, що проблема вибору засобів реалізації педагогічної спрямованості (ЗРПС) є важкоформалізуємою багатозв'язковою, багатопараметричною і багатокритеріальною проблемою. *Багатозв'язковість* означає, що роботи, які необхідно виконати для реалізації педагогічної спрямованості, зв'язані відношенням передування або спадкоємства. *Багатопараметричність* означає, що будь-який засіб реалізації педагогічної спрямованості характеризується, як мінімум часом реалізації, витратами живої і упредметненої праці викладача, потрібним організаційним ресурсом тощо. *Багатокритеріальність* означає, що, по-перше, при виборі ЗРПС викладач зустрічається з суперечливими вимогами, а, по-друге, цих вимог може бути декілька. Наприклад, добре б ввести в робочу програму дисципліни ІКТ розділ «Інформаційні технології навчання», але для цього потрібно: скоротити години по іншій дисципліні; розробку методичного забезпечення потрібно зробити за короткий час («підтискає» розклад) і повністю (щоб студент одержав закінчене уявлення про вивчену технологію), завершити друкарським текстом і електронною допомогою (для цього потрібні «живі» гроші). Таким чином, в даному прикладі в наявності три критерії: час, трудомісткість і витрати.

На практиці задачі вищеописаного типу розв'язуються шляхом спрощення, для чого вводяться певні допущення. Допущення можуть бути формалізованими і змістовними, що визначає вид постановки задачі: формальну (строгу) або нестрогу.

2.1.2. Формальна постановка задачі

Введемо наступні допущення.

1. Для конкретного покоління інформаційних технологій навчання, використовуваних на кафедрі, що займається проблемою педагогічної спрямованості навчального процесу, існує кінцеве число ЗРПС. Для впровадження ЗРПС необхідно здійснити комплекс заходів $D = \{d_i\}$, $i = 1, \dots, n$. Ці заходи включають організаційні заходи, проведення НДР, навчально-методичну роботу, педагогічний експеримент тощо.

2. Процес дидактичного проектування і впровадження комплексу ЗРПС може бути представлений у вигляді мережі $G = (D, \Gamma)$, де Γ – багатозначне відображення $D \rightarrow D$, що реалізує відношення безпосереднього передування.

3. З кожним $d_i \in D$ може бути зв'язаний педагогічний ефект $Ef_i \geq 0$, вимірюваний за шкалою відносин; ефект може бути встановлений аналітичним, експертним або емпіричним шляхом. Для вершин, що не є впровадженням ЗРПС, $Ef_i = 0$.

4. Для проектування і впровадження комплексу ЗРПС D потрібна безліч видів «нескладованих» ресурсів $R = \{r\}$: робочого часу викладачів; комп'ютерного часу на розробку і налагодження моделей, програмного забезпечення, навчальних файлів тощо; комп'ютерної техніки; фінансових ресурсів і т.д.

5. На мережі $G = (D, \Gamma)$ для кожного ресурсу r можна встановити безліч $D(r)$ заходів, що вимагають цього ресурсу.

6. Для кожного $d_i \in D$ можна встановити: а) один головний ресурс r -го вигляду, визначаючий можливість виконання заходу; б) кількість s_i^r цього ресурсу, необхідного для виконання заходу.

7. Кожне $d_i \in D$ має тривалість виконання $\tau_i = t_{iK} - t_{iH}$, де t_{iH} – момент початку, t_{iK} – момент кінця виконання заходу; при цьому процес проектування і впровадження ЗРПС після його початку виконується без переривань і з постійною інтенсивністю.

8. На деякий календарний період T можна встановити допустиму витрату $S(r)$ ресурсу r .

9. Період T можна розбити на інтервали моментами $t = 0, 1, 2, \dots, T-1$.

10. Всі величини, що характеризують задачу, цілочисельні.

При цих допущеннях змістовна постановка задачі має вигляд: серед множини потенційно можливих ЗРПС вибрати такі, які максимізують приріст педагогічної ефективності навчального процесу і які не виведуть за межі ресурсів, що відпускаються, і допустимих термінів; визначити розподіл ресурсів для впровадження комплексу ЗРПС.

Математична постановка задачі має вигляд: для заданої мережі $G = (D, \Gamma)$, значень $S(r)$ і T для всіх $r \in R$ і $t = 0, 1, 2, \dots, T-1$ знайти змінні x_i такі, щоб

$$\sum_{i=1}^n Ef_i \cdot x_i \rightarrow \max, \quad (2.1)$$

$$x_i \in \{0, 1\} \text{ (для } d_i \in D), \quad (2.2)$$

$$t_{iK} - t_{iH} = \tau_i, \quad (2.3)$$

$$t_{iK} - t_{jK} \geq 0 \text{ (для } d_i, d_j \in D; (j < i)), \quad (2.4)$$

$$t_{nK} \leq T, \quad (2.5)$$

$$\sum_{i=1}^n s_i^r \cdot x_i \leq S(r) \quad (r \in R), \quad (2.6)$$

$$s_i^r > 0, \quad (2.7)$$

де $x_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо впроваджується ЗРПС } d_i; \\ 0, & \text{в протилежному випадку.} \end{cases}$

2.1.3. Аналіз моделі

Задача (1) – (7) є задачею цілочисельного лінійного програмування з булевими змінними, для вирішення якої може бути використаний В-алгоритм Ю.Ю. Фінкельштейна [36]. В результаті рішення задачі виходить ранжируваний по Ef_i набір ЗРПС, який можна розглядати як стратегію кафедри по реалізації педагогічної спрямованості.

Проаналізуємо практичність моделі, визначувану можливістю сформува-ти рівняння зв'язку (2) – (7) по допущеннях 1 – 10. Серед цих допущень є природні допущення, наприклад, 7, 9, 10, але є допущення, реалізація яких можлива після виконання певного комплексу досліджень і спрощень навчальної ситуації. До цих допущень відносяться в першу чергу твердження 1, 2, 3. Найважливішим серед цих тверджень є положення про можливість виділити для конкретного покоління інформаційних технологій навчання кінцеве число ЗРПС. Тому перейдемо до аналізу поколінь інформаційних технологій навчання.

2.2. Покоління інформаційних технологій навчання

2.2.1. Загальна характеристика поколінь

Вперше ідея про можливість виділення поколінь інформаційних технологій по аналогії з поколіннями комп'ютерів була вказана Г.Р. Громовим в роботі [37]. Гріценко В.І. і Паньшин Б.Н. в роботі [38] дали деякі класифікаційні ознаки поколінь. Надалі ця ідея була розвинена стосовно виробничих інформаційних технологій Ашеровим А.Т. [39]. У цьому параграфі продовжується розвиток цієї ідеї вже стосовно інформаційних технологій навчання.

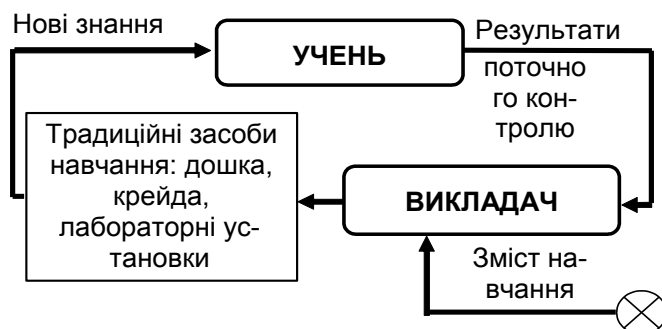
Аналіз способів і засобів навчання в середній і у вищій школі за останні 50 років показав, що можна виділити визначені, достатньо тривалі періоди, що характеризуються стабільними технологічними процесами навчання (інформаційними технологіями навчання - ІТН), які розглядатимуться як **покоління ІТН**:

І покоління (50-і роки і раніше) характеризується застосуванням традиційних (не технічних) засобів навчання: дошки, крейди, підручників, лабораторних установок і інших наочних засобів. Основним способом передачі

знань при цьому є безпосередній контакт викладача і учня, на чому і будується технологія навчання для даного покоління (рис. 2.1а);

II покоління (60-і роки) характеризується широким застосуванням технічних засобів навчання (ТЗН): радіо, кіно, телебачення, аудіо-відеотехніка, засоби широкоформатної демонстрації (проекції). Застосування ТЗН дозволило розвантажити викладача в найбільш трудомісткій частині процесу навчання – повідомлення нового матеріалу, внівши тим самим корективи в технологію навчання (рис. 2.1б);

(а) I покоління ІТН (50-і роки і раніше)



(б) II покоління ІТН (60-і роки)

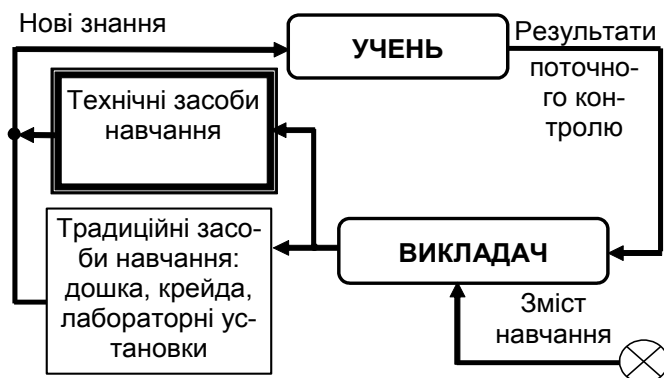


Рис. 2.1(а-б). Моделі технологій навчання для різних поколінь ІТН

III покоління (70-і роки) характеризується використанням засобів програмованого контролю знань при перевірці якості навчання (як на основі аналогових, так і цифрових пристроїв). Засоби програмованого контролю стали слідством розвитку обчислювальної техніки і дозволяли здійснювати, як мінімум, збір, зберігання і обробку результатів контролю, тим самим полегшуючи працю викладача в цій сфері і підвищуючи адекватність оцінки якості навчання. Проте замінити повністю людину на стадії контролю вони не змогли, що відобразилося на типовій для даного покоління технології навчання (рис. 2.1в);

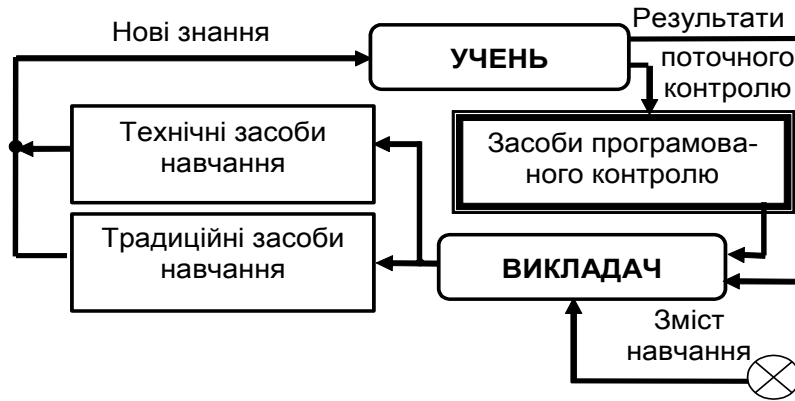
IV покоління (80-і роки) характеризується розвитком методик лінійного (пізніше розгалуженого і адаптивного) програмованого навчання і викорис-

товуванням автоматизованих навчальних систем (АНС), що реалізують такі методики. Передбачалося, що обчислювальна машина при цьому могла повністю замінити викладача (автоматичне навчання). Проте пізніше було встановлено, що ефективність такого навчання в масовому порядку низька. Спроби повністю перекласти навчання на машину відобразилися і на характерній для даного покоління технології навчання: комп'ютер повністю реалізовував функцію контролю і велику частину функції інформування (рис. 2.1г). Основним способом впливу на роботу АНС була зміна її програми, що накладало додаткові вимоги на рівень підготовки викладача.

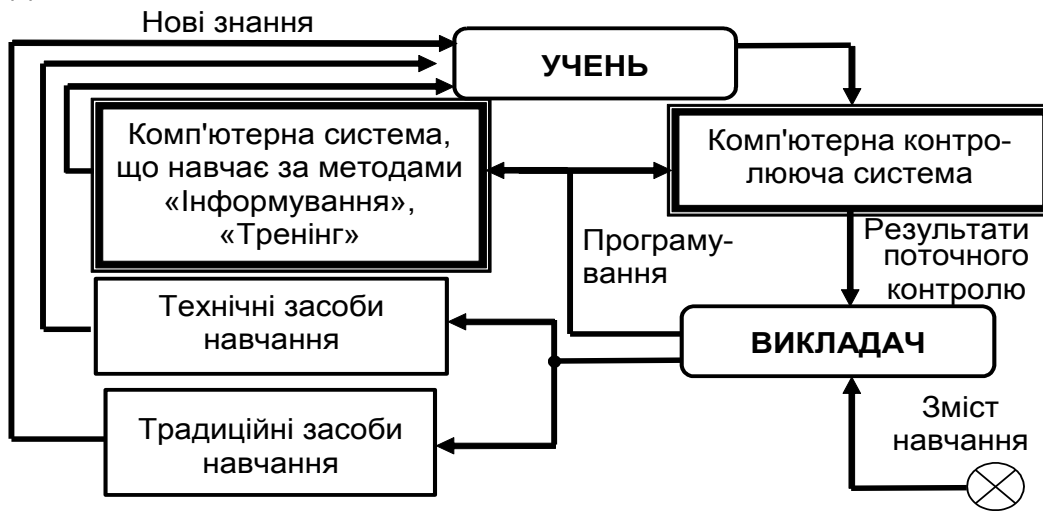
V покоління (90-і роки) характеризується подальшим розвитком автоматизованого навчання, реалізацією чого стали інтелектуальні навчальні системи. Такі системи формують індивідуальний дидактичний образ кожного учня на всіх етапах навчання і дають можливість підбирати на підставі його індивідуальну навчальну дію. Такі системи також можуть повністю замінити викладача при навчанні, але з більшою ефективністю, ніж АНС. Проте, така задача вже не ставиться, і викладач залишає за собою право прямої взаємодії з учнями. Навчальні системи, відповідно, також мають більше засобів взаємодії і з учнями і, що особливо важливе, - з викладачем, а саме: засоби настройки (замість того, що перепрограмує у АНС), засоби взаємодії при навчанні (наприклад, для синхронізації дій з викладачем), засоби роботи з дидактичним образом конкретного учня (наприклад, для проведення досліджень про якість навчання) тощо. (рис. 2.1д).

VI покоління (кінець 90-х років – рубіж сторіч) характеризується створенням інформаційних, навчально-інформаційних і інформаційно-навчальних і навчальних середовищ як засоби усесторонньої, комплексної навчальної і виховної дії на конкретного індивідуума і мінімізації побічної дії з неконтрольованим навколишнім середовищем. Даний підхід обумовлений, перш за все, розвитком теорії і технології «віртуальної реальності» і можливістю створення керованих штучних середовищ, яким можна задавати власні закони взаємодії з людиною. В результаті як учнів, так і педагог на час навчання поміщаються в спеціально створене середовище, яке максимально сприяє як ефективному навчанню так і продуктивному викладанню на кожному етапі навчання. Середовище може створюватися або сукупністю наявних засобів навчання в реальному навколишньому просторі, або будуватися в штучному світі – «віртуальній реальності». Викладачу при цьому надаються багаті засоби управління засобами навчання, а студент має нагоду вибирати засоби навчання з наданого набору (рис. 2.1е).

(в) III покоління ІТН (70-і роки)



(г) IV покоління ІТН (80-і роки)



(д) V покоління ІТН (90-і роки)

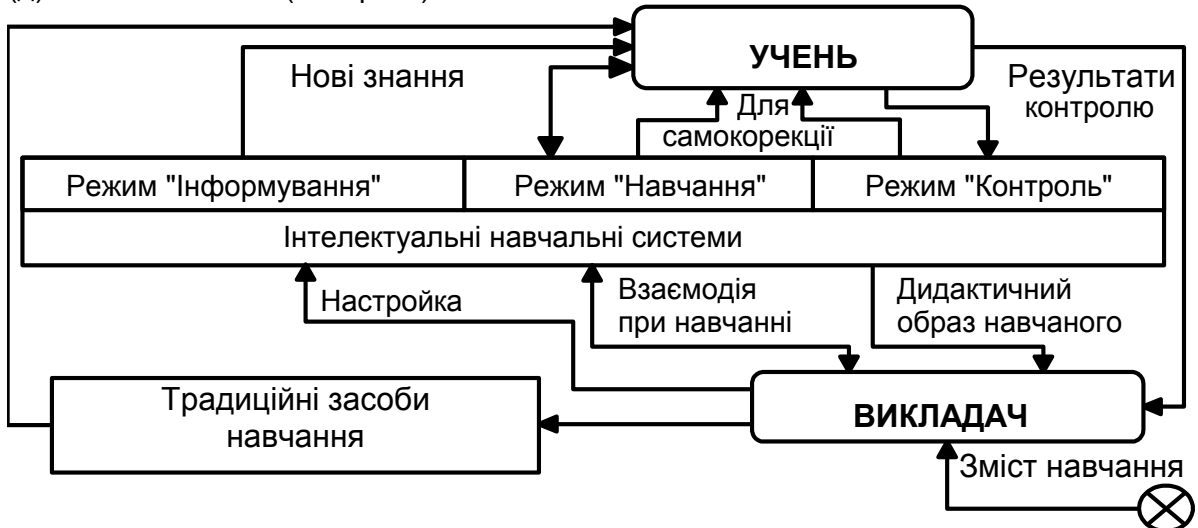


Рис. 2.1(в-д). Моделі технологій навчання для різних поколінь ІТН (продовження)

(e) VI покоління ІТН (кінець 90-х років – рубіж сторіч)

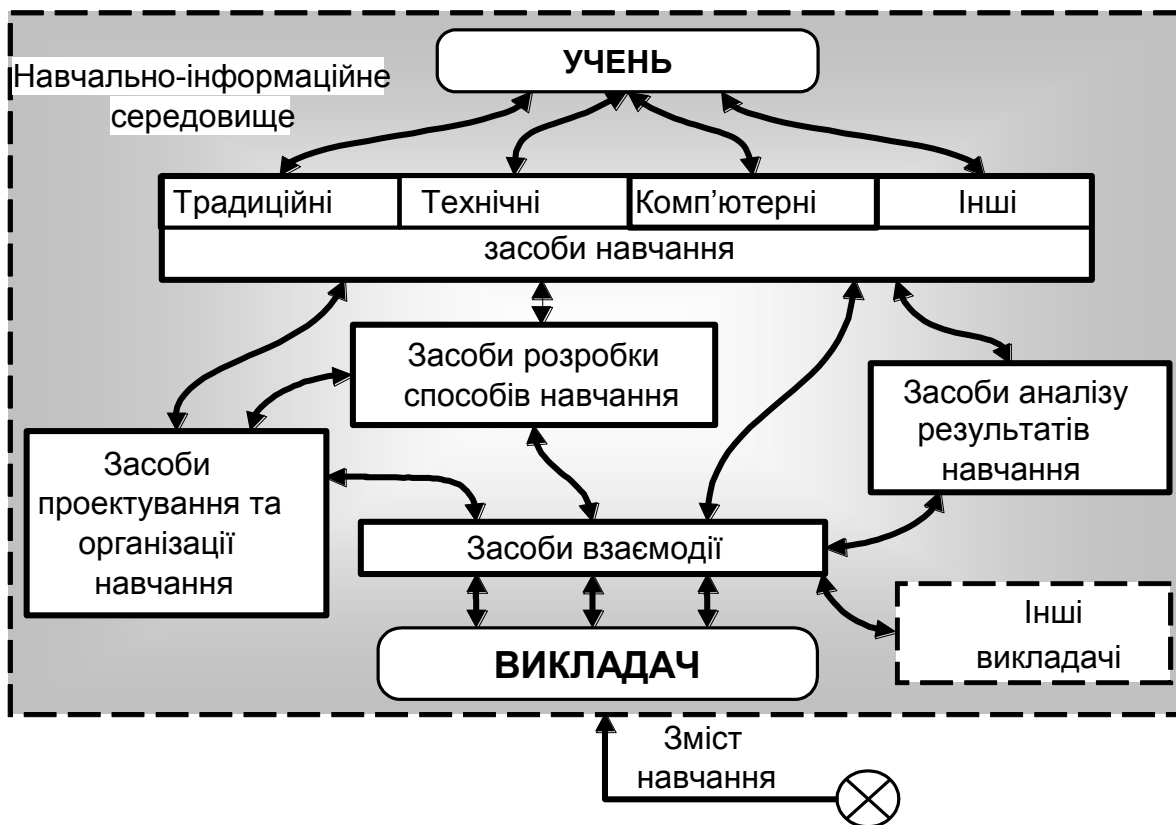


Рис. 2.1e. Моделі технологій навчання для різних поколінь ІТН (продовження)

2.2.2. Характеристика ознак поколінь

Кожне покоління ІТН характеризується достатньо стійким набором наступних ознак:

- набором використовуваних засобів навчання;
- базовою психолого-педагогічною теорією навчання;
- переважним видом пізнавальної діяльності;
- набором функцій, що покладаються на засоби навчання;
- можливістю індивідуалізації навчання;
- інтервалом часу між пред'явленням і контролем знань (часом реакції);
- частотою і суб'єктом контролю знань;
- можливостями представлення інформації учню;
- чинниками активізації засвоєння навчального матеріалу учням;
- можливістю інтеграції технічних засобів навчання;
- гнучкістю і універсальністю застосування технічних засобів навчання в різних умовах;
- оснащеністю інструментальними засобами підготовки і супроводу навчання.

Розглянемо найзначущіші для даного дослідження ознаки.

2.2.2.1. Психологічна теорія навчання. Можна припустити, що в 50-і роки і раніше (період I-го покоління ІТН) провідні педагоги в своїй діяльності інтуїтивно спиралися на наступну психологічну модель навчання:

Стимул → Реакція (Відповідь) + Підкріплення.

Ця модель здається природною, саме собою розуміючою, але саме ця модель є суттю біхевіоризму (від англ. behavior - поведінка). Модель визначається основною тезою біхевіористичного навчання: при психологічному дослідженні навчання доступні тільки зовні-спостережувані дії людини, його поведінка; тому психологи повинні вивчати ці зовнішні прояви (реакції, відповіді), ігноруючи внутрішні механізми психологічних процесів. Найскладнішим компонентом моделі є "підкріплення", управління яким дозволяє підвищити ефективність навчання. Розроблені різні стратегії "підкріплення": постійна (наприклад, оцінка за кожен відповідь); інтервальна (наприклад, за роботу під час уроку); пропорційна (наприклад, оцінка за сукупності відповідей). У проблему вибору стратегій "підкріплення" входять задачі вибору шкали оцінки, обліку мотивації навчання, психічної саморегуляції учня тощо.

У 60-і роки (період 2-го покоління ІТН) П.Я. Гальперін [40], його співробітники і послідовники [41] розробили теорію поетапного формування розумових дій. У основі теорії лежить кібернетична модель процесу навчання, що містить:

- об'єкт управління – процес засвоєння знань;
- управляючий орган;
- систему залежних і незалежних змінних;
- набір перехідних станів об'єкту управління (етапів).

Центральним об'єктом теорії є дія як одиниця будь-якої людської діяльності, а навчання розглядається як система певних видів діяльності, виконання яких приводить учня до нових знань і умінь. Розрізняють три функціональні частини дії: орієнтовну, старанну і контролюючу. Освоєння дії суб'єктом є процесом перетворення дії із зовнішнього (матеріального) світу у внутрішній (розумовий) світ.

Виділені п'ять етапів цього процесу: від ввідно-мотиваційної до формування дії у внутрішній мові. "Поетапне формування ідеальних, зокрема, розумових, дій пов'язує психічну діяльність із зовнішньою, наочною, матеріальною діяльністю" [40]. Теорія поетапного формування розумових дій указує на необхідність моделювання психологічних характеристик і станів знань учня. Ця теорія послужила методологічним обґрунтуванням широкого впровадження технічних засобів навчання (ТЗН) в 60-і роки (період 2-го покоління ІТН) і засобів програмованого контролю знань в 70-і роки (період 3-го покоління ІТН). Разом з тим у міру розвитку АНС стала виявлятися обмеженість цієї теорії: теорія дає зовнішній опис процесу навчання, але не розглядає внутрішніх механізмів перетворення інформації при навчанні.

Розвитком теорії поетапного формування розумових дій стала в 80-і роки когнітивна теорія навчання (від *cognitive science* - наука про пізнання). Когнітивна психологія вивчає процеси пізнання індивідуума, такі як сприйняття, мислення, рішення задач, навчання, використовуючи методи моделювання інформаційних процесів. Когнітивна теорія навчання розглядає мозок людини як високоорганізований комп'ютер і зосереджує увагу на моделюванні процесів обробки інформації, ключовими з яких є: вплив стимулу на рецептори організму; зберігання інформації в короткочасній пам'яті; зберігання інформації в довготривалій пам'яті; процеси кодування і декодування інформації; пошук інформації [42]. Психологи-когнітивісти рекомендують при проектуванні навчальних програм враховувати передбачуваний тип навчання. Розрізняють навчання, направлені на придбання: 1) інтелектуальних навиків; 2) пізнавальних стратегій (здатності, що управляє процесами навчання, запам'ятовування і мислення); 3) вербальної (словесної) інформації; 4) моторних навиків.

Спроба поєднувати когнітивну психологію, принципи модифікації поведінки і твердження про вплив соціального оточення на поведінку людини зроблена в соціальній теорії навчання А. Бандури [43]. Теорія намагається описати процес розвитку особи в соціальних умовах, припускаючи, що в основному людина вчиться, наслідуючи поведінку інших людей, спостерігаючи (читаючи, дивлячись), як інша людина реагує на різні ситуації і намагаючись імітувати його поведінку. "Мабуть, найістотніший внесок даної теорії полягає як в залученні уваги до високорівневих складних процесів навчання, так і розкритті механізмів такого навчання за допомогою моделювання їх на комп'ютері" [43, стор. 22]. Соціальна теорія навчання є адекватною методичною базою для інтелектуальних АНС, характерних для ІТН 5-го покоління.

2.2.2.2. Набір функцій, що покладаються на засоби навчання. Для аналізу цієї характеристичної ознаки потрібна певна модель навчальної діяльності. Такої моделі приймемо як модель Л.М. Фрідмана [44], схематичне уявлення про яку дає рис. 2.2. У табл. 2.1 дано розподіл функцій між викладачем і засобами навчання для кожного покоління ІТН. Перетин функцій в деяких поколіннях ІТН викликаний тим, що деякі функції одночасно виконувалися викладачем і засобами навчання. Наприклад, викладач міг демонструвати простий фізичний або хімічний досвід, використовуючи лабораторні установки або лабораторне устаткування, і одночасно показати навчальний фільм про ядерну реакцію синтезу речовин в колоні тощо.

2.2.2.3. Вид пізнавальної діяльності. Пізнавальну діяльність учня можна описати трьома основними різновидами: репродуктивної, репродуктивно-перетворюючої, продуктивної [45].

Самий відносно простий вид пізнавальної діяльності в навчанні – це репродуктивна діяльність, тобто діяльність за зразком. Тут переважно спрацьовують механізми пам'яті. Учень копіює в своїх діях образ, відображе-

ний в свідомості. Операції аналізу і синтезу мають невелику вагу і примітивну форму, необхідну тільки для вибору з пам'яті готової відповіді.

Проміжний рівень – рівень репродуктивно-перетворюючої діяльності – характеризує дії учня, що виключають безпосереднє використання минулого досвіду (просте копіювання дій). Це – дії: по розпізнаванню класу задач з подальшим застосуванням алгоритму або способу рішення; перетворення початкових даних, що містять, до витягання з пам'яті відомого способу рішення тощо. У цих діях присутні планування і пошук. Це - рівень не тільки процесів пам'яті, але і розвиненого логічного мислення.

Найвищий рівень пізнавальної діяльності – це продуктивна діяльність. Вона виражається в творчих діях (уміннях), коли учень відкриває нові для себе знання, нові способи дії, коли він самостійно не тільки вирішує проблему, але і володіє умінням її бачити. Цій діяльності властиві аналітико-синтетичні процеси навчання, "далекі" перенесення знань тощо.

У кожному поколінні ІТН засоби навчання володіють різною граничною можливістю підтримувати продуктивну пізнавальну діяльність. Засоби навчання 1-го і 2-го поколінь ІТН мали нагоду підтримувати тільки репродуктивну пізнавальну діяльність, і вся праця розвитку продуктивної діяльності лягала на викладача. У 3-м поколінні ІТН ситуація не змінилася, проте через досконаліший зворотний зв'язок (за рахунок засобів програмованого контролю) уявлення викладача про знання учня істотно розширилися. Засоби навчання 4-го покоління ІТН вже мали нагоду підтримувати репродуктивно-перетворюючу пізнавальну діяльність учнів, оскільки зверталися не тільки до механізмів пам'яті, але і розвиненого логічного мислення. У 5-му поколінні ІТН з'явилася можливість підтримувати продуктивну пізнавальну діяльність за рахунок засобів штучного інтелекту. І, нарешті, в 6-му поколінні основний упор робиться якраз на продуктивну діяльність учнів, яка підтримується особливим середовищем, спеціально створеним для навчання. Зведення характерних ознак кожного покоління ІТН представлено в табл. 2.2.

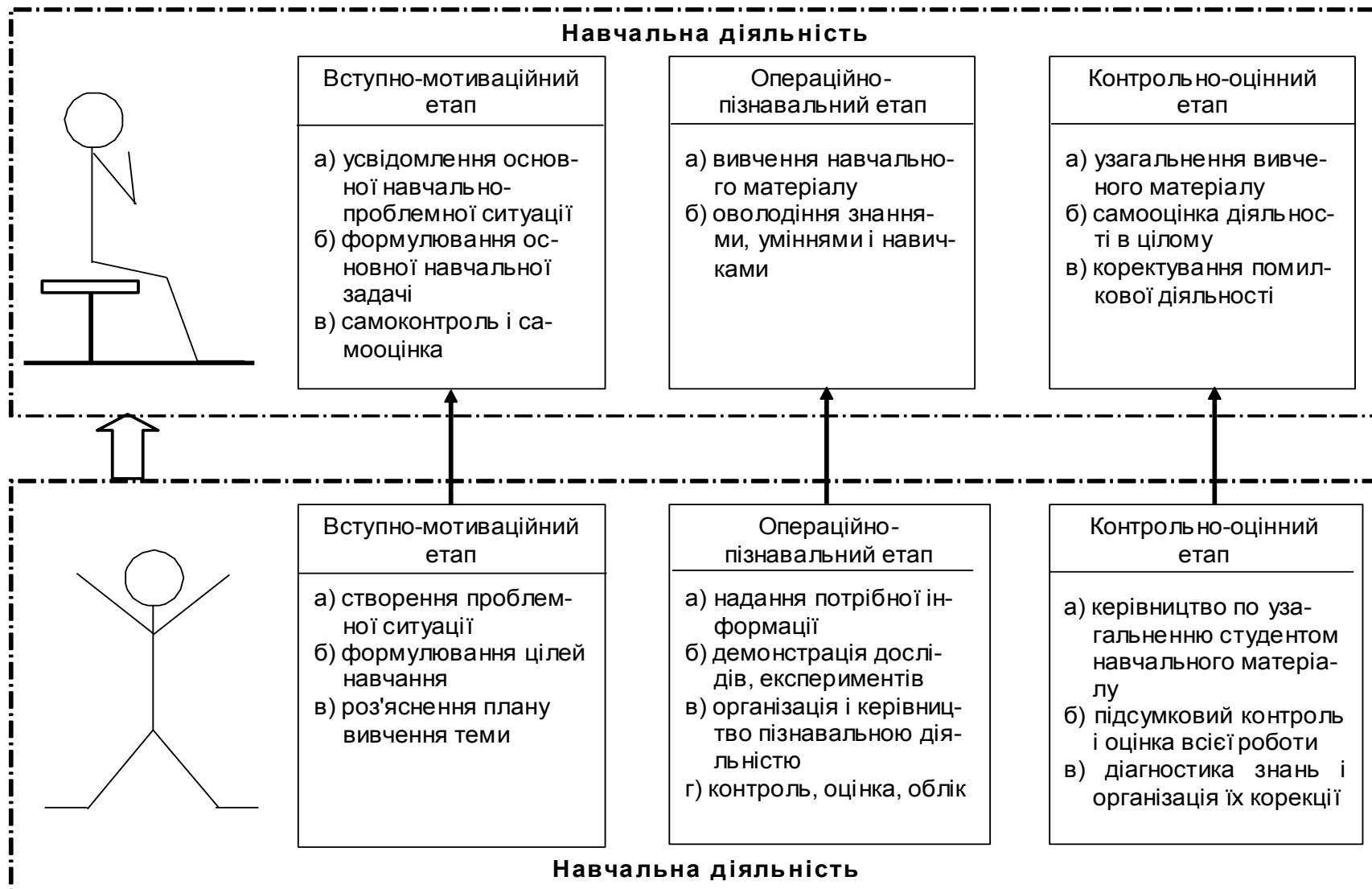


Рис. 2.2. Схематичне представлення навчальної діяльності

Розподіл функцій між викладачем і засобами навчання

Покоління	Етап навчальної діяльності					
	Вступно-мотиваційний		Операційно-пізнавальний		Контрольно-оцінний	
	Функції викладача	Функції засобів навчання	Функції викладача	Функції засобів навчання	Функції викладача	Функції засобів навчання
I (50-і роки і раніше)	Створення проблемної ситуації; формулювання цілей навчання; роз'яснення плану вивчення	Відсутні	Надання інформації; демонстрація дослідів; організація і керівництво; контроль	Відсутні	Керівництво по узагальненню учнями навчального матеріалу; підсумковий контроль; діагностика знань і їх корекція	Відсутні
II (60-і роки)	Те ж	Те ж	Те ж	Надання інформації	Те ж	Те ж
III (70-і роки)	Те ж	Роз'яснення плану вивчення теми	Те ж	Надання інформації; демонстрація дослідів, експериментів; контроль, оцінка	Керівництво по узагальненню учнями навчального матеріалу; оцінка всієї роботи; діагностика знань і організація їх корекції	Підсумковий контроль знань
IV	Створення	Роз'яснення	Організація і	Надання інфор-	Те ж	Те ж

Покоління	Етап навчальної діяльності					
	Вступно-мотиваційний		Операційно-пізнавальний		Контрольно-оцінний	
	Функції викладача	Функції засобів навчання	Функції викладача	Функції засобів навчання	Функції викладача	Функції засобів навчання
(80-і роки)	проблемної ситуації; формулювання цілей навчання	плану вивчення теми	керівництво пізнавальною діяльністю	мації; демонстрація дослідів і експериментів; контроль, оцінка, облік		
V (90-і роки)	Формулювання цілей навчання	Створення проблемної ситуації; роз'яснення плану вивчення теми	Організація і керівництво пізнавальною діяльністю в цілому	Те ж + організація і керівництво пізнавальною діяльністю по окремих розділах знань	Керівництво по узагальненню учнями навчального матеріалу; корекція знань учня	Підсумковий контроль і оцінка всієї роботи; діагностика знань
VI (рубіж століть)	Формулювання загальних цілей навчання	Те ж + формулювання приватних цілей навчання	Загальний контроль і оцінка	Те ж + організація і керівництво пізнавальною діяльністю в цілому	Загальна корекція оцінки знань і навчальної дії	Те ж + керівництво по узагальненню учнями навчального матеріалу; корекція знань учнів

Характерні ознаки поколінь ІТН

№ п.п.	Найменування ознаки	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Набір використовуваних засобів навчання	Традиційні (нетехнічні) засоби навчання	Традиційні і технічні засоби навчання	Як в поколінні II + засоби програмованого контролю	Як в поколінні III + автоматизовані навчальні системи	Як в поколінні IV + інтелектуальні навчальні системи	Як в поколінні V + інформаційні, інформаційно-навчальні і навчально-інформаційні середовища
2.	Психологічна теорія навчання, лежача в основі покоління ІТН	Біхевіоризм (модель Б.Скінера по [43])	Біхевіоризм; теорія поетапного формування розумових дій [40, 41]	Теорія поетапного формування розумових дій [40, 41]	Когнітивна психологія, когнітивна теорія навчання	Як в поколінні IV + соціальна теорія навчання А. Бандури (по [43])	Теорія навчання у віртуальних середовищах
3.	Вид пізнавальної діяльності, підтримуваний засобами навчання	Тільки репродуктивна діяльність	Тільки репродуктивна діяльність	Тільки репродуктивна діяльність	Репродуктивно-перетворююча діяльність	Продуктивна діяльність	Продуктивна діяльність

№ п.п.	Найменування ознаки	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
4.	Набір функцій, що покладаються на засоби навчання	Демонстрація навчального матеріалу в обмеженому об'ємі і в «ручному» зображенні	Демонстрація навчального матеріалу великого об'єму і в різноманітній формі, включаючи фото, креслення, аудіо- і відеоматеріали	Як в поколінні II + поточний і підсумковий контроль знань; оцінка знань	Як в поколінні III + діагностика знань; вироблення моторних навичок (тренування); вироблення умінь	Як в поколінні IV + придбання інтелектуальних навичок і пізнавальних стратегій	Всі функції можуть бути покладені на засіб навчання
5.	Можливість індивідуалізації навчання	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Облік деяких індивідуальних особливостей учнів на основі розгалужених алгоритмів навчання	Облік більшості індивідуальних особливостей учнів на основі адаптивних алгоритмів навчання (адаптивної моделі учня)	Повний облік індивідуальних особливостей учня
6.	Інтервал часу між пред'явленням і ко-	1-2 місяці (визначався навчальним	1-2 місяці (визначався навчальним	1-2 тижні (визначається розкла-	1-2 години (визначається сеансом навчання)	Довільний, по вибору учня відповідно до	Не більш тривалості мозкових

№ п.п.	Найменування ознаки	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
	контролем знань (час реакції)	графіком)	графіком)	дом лабораторних робіт і практичних занять)		умов навчання	імпульсів людини
7.	Частота контролів знань	Визначалася числом очних занять і числом завдань на самостійну роботу (реально не більш 2 рази на тиждень)	Визначалася числом очних занять і числом завдань на самостійну роботу (реально не більш 2 рази на тиждень)	Визначалося числом всіх очних занять, завдань на самостійну роботу і числом сеансів програмованого контролю (не менше 3 разів на тиждень)	Не менше числа навчальних доз в дисципліні	Практично необмежено, визначається бажанням учня відповідно до умов навчання	Практично необмежено, визначається потребою в точнішій оцінці і технічними можливостями комп'ютерної техніки
8.	Суб'єкт контролю знань	Викладач	Викладач	Викладач	Викладач і учень	Викладач і учень	Викладач, засіб навчання і учень
9.	Можливості	Можливості	Нетради-	Екранні	Комп'ютерна	Комп'ютерна	Реалістичні

№ п.п.	Найменування ознаки	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
	представлення інформації учням	традиційних засобів навчання (як базовий рівень)	ційне представлення інформації: мультиплікація, кіно, аудіо-відео	комп'ютерні тексти	графіка, кадрово-віконне машинне представлення інформації	анімація, аудіо, відео і мова	штучні світи
10.	Чинники активізації засвоєння навчального матеріалу учням	Мотивація навчання	Інтерес з причини нетрадиційного представлення інформації	Інтерес, що викликається технічними засобами програмованого контролю	Інтенсивна інформаційна дія на учнів за рахунок комп'ютерних технологій	Робота з штучним інтелектом	Робота з віртуальною реальністю
11.	Можливість інтеграції технічних засобів навчання	Відсутній	Можливе поєднання різних засобів представлення інформації	Можливе поєднання засобів інформування і контролю	Інтеграція засобів інформування, контролю і управління навчанням засобами комп'ютера	Інтеграція всіх (не тільки комп'ютерних) засобів інформування, контролю, організації і управління навчанням, включаючи частково засоби підготовки навчання	Інтеграція всіх засобів навчання, засобів підготовки і організації навчання (інструментальних засобів і засобів формування середовища

№ п.п.	Найменування ознаки	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
							навчання) на основі штучного інтелекту
12.	Гнучкість і універсальність застосування технічних засобів навчання в різних умовах	Технічні засоби навчання відсутні	Можливе застосування тільки у вузькій області умов	Можливе застосування в ширшій області умов за рахунок підстроювання	Можлива настройка на певний спектр умов навчання	Можлива адаптація до конкретних умов в широкому діапазоні	Практично повна незалежність від умов навчання
13.	Оснащеність інструментальними засобами підготовки і супроводу навчання	Відсутній	На рівні підготовки інформаційного матеріалу	Як в поколінні II + автоматизовані засоби створення контролюючих програм	Як в поколінні III + автоматизовані засоби створення навчальних програм, підготовки текстового і графічного навчального матеріалу	Як в поколінні IV + засоби створення баз знань, комп'ютерної підготовки аудіо-відео навчального матеріалу і організаційно-інформаційної підтримки	Повний набір автоматизованих інструментальних засобів підготовки, організації і ведення навчання на різних рівнях

2.3. Область існування засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу по ІКТ

Систематизація інформативних властивостей поколінь ІТН, вказана в попередньому пункті, дозволяє задати область існування засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу по ІКТ. Метод завдання цієї області полягає в наступному: а) на підставі еволюційного аналізу методик і технологій навчання за останні 50 років формулюються характерні риси шести поколінь ІТН (див. табл. 2.1 і 2.2); б) виявляються актуальні задачі проектування і організації навчального процесу по ІКТ для кожного покоління; в) виділяються задачі, моделі рішення яких допускають включення в них параметрів педагогічної спрямованості.

Актуальні задачі проектування і організації навчального процесу по ІКТ формулюються на основі літературних джерел, досвіду і інтуїції дослідників. Можливий варіант переліку таких задач представлений в табл. 2.3. У цій таблиці знаком * відмічені ті задачі, моделі рішення яких допускають, на нашу думку, включення в них параметрів педагогічної спрямованості.

Таблиця 2.3

Актуальні задачі проектування і організації навчального процесу по ІКТ

№	Найменування задач	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Підбір змісту навчального матеріалу*	+	+	+	+	+	+
2	Виявлення міжтемних і міжпредметних зв'язків	+	+	+	+	+	+
3	Структуризація навчального матеріалу	+	+	+	+	+	+
4	Розробка методу побудови структурно-смыслові моделі навчальної дисципліни	+	-	-	-	-	-
5	Розробка комп'ютерних програм навчального призначення	-	-	+	+	+	-
6	Розробка принципів і методів побудови НС з лінійним алгоритмом навчання *	-	-	+	-	-	-
7	Розробка принципів і методів побудови НС з алгоритмом навчання*, що розгалужується	-	-	+	+	-	-
8	Розробка принципів і методів побудови НС з адаптивним алгоритмом навчання*	-	-	-	+	+	-
9	Розробка принципів і методів побудови електронних підручників різних типів, включаючи мультимедійні*	-	-	-	-	+	+
10	Розробка принципів і методів побудови навчальних середовищ*	-	-	-	-	-	+

Продовження табл. 2.3

№	Найменування задач	Покоління ІТН					
		I	II	III	IV	V	VI
11	Розробка НС для конкретних дисциплін і умов*	-	-	-	+	+	+
12	Навчання розробці НС майбутніх педагогів*	-	-	-	+	+	+
13	Вибір стратегії управління навчально-пізнавальною діяльністю (НПД) на основі досвідчено-інтуїтивних уявлень	+	+	+	-	-	-
14	Вибір стратегії управління НПД на основі частково формалізованих моделей	-	-	-	+	+	-
15	Вибір стратегії управління НПД в комп'ютерному навчальному середовищі	-	-	-	-	+	+
16	Розподіл функцій між викладачем і засобом навчання	-	+	+	+	+	+
17	Розробка традиційних засобів діагностики знань і умінь	+	+	+	+	-	-
18	Розробка комп'ютерних засобів діагностики знань і умінь	-	-	-	+	+	+
19	Використовування комп'ютерних засобів для саморегуляції НПД*	-	-	-	-	+	+
20	Розробка моделей навчання без використання технічних засобів	+	+	-	-	-	-
21	Розробка моделей навчання з використанням технічних засобів	-	-	+	+	+	+
22	Розробка моделей навчання для дистанційного навчання	-	-	-	-	-	+
23	Розробка засобів і методики формування мотивації навчання*	+	+	+	+	+	+

З цієї таблиці видно, що для кожного покоління ІТН існують свої можливості реалізувати педагогічну спрямованість навчального процесу. У наступному параграфі на досвіді кафедри ІКТ Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків) описані деякі ЗРПС, використовувані в навчальному процесі. На думку авторів, ІТН, використовувані в навчальному процесі кафедри, мають риси IV-го і V-го покоління.

2.4. Вибір засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу

2.4.1. Метод формування множини засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу

Суть методу полягає в наступному: 1) на підставі особистого досвіду або таблиць 2.1 і 2.2 зацікавлені особи визначають покоління ІТН, в рамках якого здійснюється навчальний процес на кафедрі; 2) на підставі табл. 2.3 виділяються актуальні задачі проектування і організації навчального процесу, характерні для даного покоління ІТН; 3) для кожної виділеної задачі на підставі досвіду, інтуїції викладача, огляду літератури виявляються можливі рівні професійної спрямованості і можливі засоби реалізації педагогічної спрямованості на даній кафедрі.

Покажемо використання цього методу на прикладі кафедри інформатики і комп'ютерних технологій Української інженерно-педагогічної академії.

2.4.2. Аспекти педагогічної спрямованості навчального процесу

На кафедрі інформатики і комп'ютерних технологій Української інженерно-педагогічної академії педагогічна спрямованість навчального процесу по інформатиці для інженерно-педагогічних спеціальностей реалізується в наступних формах (у дужках вказані рівень професійної спрямованості відповідно до п.1.4 і порядковий номер аспекту):

- протягом 6 років ведеться факультативний курс «Методика викладання інформатики» (4.1);
- у робочу програму дисципліни «Інформатика і обчислювальна техніка» (ІОТ) введений розділ «Моделі і комп'ютерні технології навчання» (3.1);
- у навчальну програму дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення задач» введена тема «Регресійний і кореляційний аналіз залежності “успішність-відвідування занять”» (3.2);
- у самостійну роботу студентів введені завдання по розробці фрагментів навчальних систем (НС) (3.3);
- у робочу програму дисципліни «Технічні засоби навчання» (ТЗН) введені практичні заняття «Підготовка демонстраційних матеріалів для читання лекцій з ІОТ» і «Використовування засобів широкоформатної проєкції і широкоформатної демонстрації в навчальному процесі з ІОТ» (3.4);
- на заняттях по ІОТ уміння роботи з табличним процесором Excel і з СУБД Access формуються на прикладах рішення задач обліку і аналізу результатів навчальної діяльності студентів (2.1);
- лабораторні роботи по вивченню інформаційних технологій будуються на основі діяльнісного підходу (2.2);

- на заняттях по ІОТ алгоритмізація і програмування задач обробки одновимірних і двовимірних масивів пояснюються на задачах обліку успішності (1.1).

Фрагментарно опишемо кожен аспект. Докладніший опис деяких ЗРПС буде зроблений у розділі 3. Кожному нижчеописаному ЗРПС привласнений складовий код з трьох цифр: перша цифра – номер задачі проектування і організації навчального процесу (з табл. 2.3); друга цифра – номер рівня професійної спрямованості відповідно до п. 1.4; третя цифра - порядковий номер розробленого на кафедрі ЗРПС для даної задачі і даного рівня.

2.4.3. Засоби реалізації педагогічної спрямованості

2.4.3.1. Факультативний курс «Методика викладання інформатики» (код 1.4.1). Факультативний курс проводиться з 1996 р. Метою курсу є підготовка студентів старших курсів будь-якої спеціалізації до викладання інформатики в ПТУ. На факультативі домінують дві теми: методика викладання інформатики і моделі і комп'ютерні технології навчання. Факультативний курс розрахований на 1 семестр з об'ємом 20 годин лекцій і 16 годин практичних занять. Студенти, що успішно закінчили даний факультатив і ще один факультатив по вибору, одержують посвідчення академії із записом «Підготовлений для викладання інформатики в ПТУ». За період 1996-2004 р.р. посвідчення одержали 125 чоловік. Факультатив має у студентів великий попит, так як він реально підвищує шанси на трудовлаштування після закінчення вузу.

2.4.3.2. Методи і засоби вивчення якості навчально-пізнавальної діяльності. По розділу «Моделі і комп'ютерні технології навчання» розроблені і використовуються в навчальному процесі для студентів 2-го курсу інженерно-педагогічних спеціальностей два нові методи оцінки якості навчально-пізнавальної діяльності (НПД): на основі методу групового урахування аргументів і на базі нечіткої логіки [46]. Методи мають програмне забезпечення. На основі використання цих методів розроблені і проводяться дві лабораторні роботи: «*Прогноз якості НПД на основі методу групового урахування аргументів*» (код 1.3.1) і «*Прогноз якості НПД на базі нечіткої логіки*» (код 1.3.2). При виконанні цих лабораторних робіт студенти на основі власних оцінок своїх особових характеристик і значень параметрів викладання, властивих педагогу, провідному лекційні і лабораторні заняття, прогнозують оцінку, яку вони одержать в кінці періоду навчання по інформатиці. Одним з розділів цих лабораторних робіт є *моделювання процесу НПД за рахунок психічної саморегуляції* проявів особових властивостей (код 19.3.1).

2.4.3.3. Методи і засоби вивчення залежності «успішність-відвідування занять». На кафедрі ІКТ була досліджена залежність успішності студентів від кількості відхилень від навчального графіка, в числі яких розглядалися наступні величини: кількість пропусків лекцій; кількість пропус-

ків або невиконання лабораторних робіт; кількість несвоєчасно виконаних завдань для самостійної роботи (домашніх завдань) [47]. Всі перераховані вище події в рамках даного дослідження були об'єднані в одну групову подію, названу для спрощення термінології “відвідування занять”. Як показник успішності в рамках описаної проблеми розглядалися сумарний і середній бали, одержані студентом в результаті його атестації з використанням модульно-рейтингової системи. На основі застосування методів проведеного дослідження поставлена нова лабораторна робота по циклу «Моделі і комп'ютерні технології навчання» – «Регресійний аналіз залежності успішності студентів від виконання графіка навчальної роботи» (код 1.3.3). Ця лабораторна робота виконується студентами 4-го курсу інженерно-педагогічної спеціальності з дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення задач». Підготовлені відповідні методичні вказівки. Досвід проведення цієї лабораторної роботи в 1999-2004 р.р. показав високу зацікавленість студентів.

2.4.3.4. Розробка навчальних систем. Розробка НС силами студентів ведеться на кафедрі з 1995 р. Спочатку розробка проводилася в рамках курсової роботи по інформатиці. Потім, після відміни курсової роботи, розробка НС стала одним із завдань для самостійної роботи студентів. Розробка включає наступні етапи: розробку технічного завдання на НС і узгодження його з кафедрою-замовником; розробку сценарію НС (технічного проекту); розробку програмного і організаційного забезпечення НС (робочого проекту); досвідчену експлуатацію і здачу на кафедру – замовник програмної і організаційної документації. За період 1993-2004 р.р. було розроблено 1306 НС для 18 кафедр (код 11.3.1), зокрема 620 НС для кафедри ІКТ. Розподіл НС по роках розробки представлений наступною гістограмою (рис 2.3).

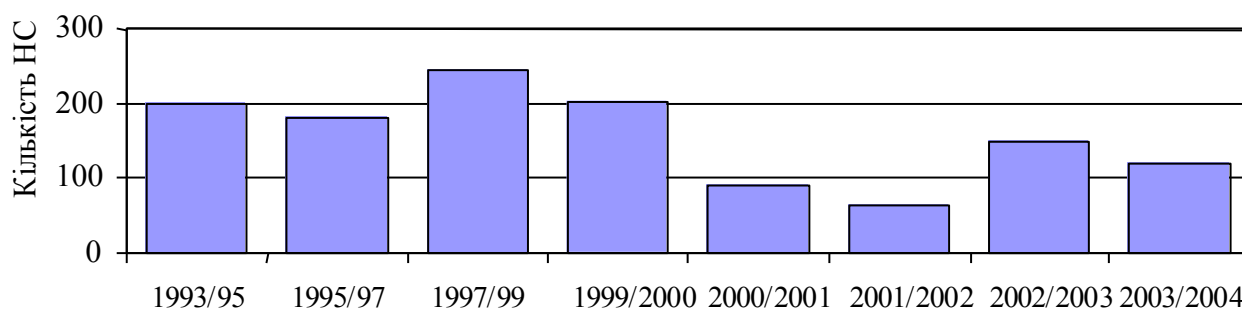


Рис. 2.3. Розподіл числа розроблених НС по навчальних роках

У 2000/2001 навч. р. за узгодженням з кафедрою «Охорона праці» розділили дипломних проектів для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей, присвячені охороні праці і техніці безпеки, також почали виконуватися у вигляді фрагментів НС (код 11.3.1).

НС, розроблені за цей період, можна розбити на три покоління:

I покоління: на базі алгоритмічних мов GWBASIC, PASCAL (до 1997 р.);

II покоління: на базі інструментальної системи CADIS [48] (1997-2000 р.р.);

III покоління: на базі оболонки для гіпертекстового електронного підручника (2001-2004 р.р.).

НС *I-го* покоління мали алгоритм навчання, що розгалужується (код 7.3.1); НС *II-го* покоління мали адаптивний алгоритм навчання (код 8.3.1); НС *III-го* покоління мають гіперпосилання (код 9.3.1).

Інструментальна система CADIS (у перекладі з англійської абрєвіатури – система автоматизованого проектування **навчальних систем**) була розроблена на кафедрі ІКТ в 1997 р. як засіб для масового створення НС авторами-непрограмістами. У даній системі були реалізовані сучасні і перспективні технології візуального, великоблочного і «масового» програмування. Система функціонує під управлінням MS DOS. У її основу була встановлена власна оригінальна мова програмування, адаптована до створення НС і реалізуюча можливість структурного, візуального і великоблочного програмування. Інструментальна система CADIS була успішно випробувана в різних режимах використання, і на її основі було поставлено 8 годинну лабораторну роботу по циклу «Моделі і комп'ютерні технології навчання» на тему «*Придбання початкових навиків створення навчальних програм за допомогою інструментальної системи CADIS*» (код 12.3.1) з відповідними методичними вказівками. З 2000 р. на кафедрі почата розробка концепції дистанційного навчання із застосуванням гіпертекстового електронного підручника. Для реалізації таких підручників була розроблена інструментальна оболонка, яка дозволяє створювати дидактичний матеріал в MS Office, після чого він конвертується в автономний HTML-файл, що реалізовує функції електронного підручника з автоматизованим самоконтролем.

2.4.3.5. Формування дидактичних умінь при вивченні MS Office. На лабораторних роботах по вивченню табличного процесора *Excel* студенти 2-го курсу вивчають технології формування і обробки електронної таблиці на прикладі створення і аналізу таблиці успішності при модульно-рейтинговій організації навчального процесу. При вивченні СУБД *Access* студенти виконують лабораторну роботу на тему «*Використовування СУБД Access в інформаційній системі обліку семестрової успішності студентів факультету*» (код 1.2.1).

2.4.3.6. Навчальний процес по інформатиці як об'єкт додатку ТЗН. Навчальний процес по дисциплінах циклу ІОТ постійно є полігоном апробації різних методик застосування ТЗН. Протягом багатьох років застосовуються контролюючі і навчальні системи, електронні методичні вказівки до лабораторних робіт з елементами навчання, управління і контролю. Введено спеціальне практичне заняття «*Підготовка демонстраційних матеріалів для читання лекцій з ІОТ*» (код 1.3.4). Силами студентів готується новий мультимедійний електронний підручник-посібник з продуктів MS Office. Крім того,

при проведенні деяких лабораторних занять в класах, об'єднаних в мережу, використовуються засоби фронтальної демонстрації через комп'ютерну мережу. Студенти також ознайомляться з роботою і можливостями програмних продуктів для фронтальної демонстрації на відповідному лабораторному занятті «Використовування засобів широкоформатної проекції і широкомовної демонстрації в навчальному процесі по ІЛТ» (код 1.3.5).

2.4.3.7. Професійна спрямованість задач програмування. У дисципліні ІКТ алгоритмізація і програмування вивчаються два семестри. Протягом цього періоду алгоритми і програми пошуку в одновимірних і двовимірних масивах середніх значень, числа і номерів особливих елементів тощо вивчаються на прикладах пошуку середніх балів студентів, середніх балів по дисципліні, числа успішних, числа відмінників і т.п. (код 1.1.1).

2.4.3.8. Реалізація діяльнісного підходу до вивчення інформаційних технологій. Основна теза побудови лабораторних робіт, що спирається на діяльнісний підхід, наступна: лабораторна робота повинна бути присвячена не *вивченню можливостей* програмного засобу, а *формуванню умінь* виконувати певні функції в конкретній задачі діяльності або вирішувати конкретну задачу діяльності. При діяльнісному підході формування мотивації досягається дуже легко: достатньо назвати задачі майбутньої професійної діяльності в середовищі MS Office, і студентам стає зрозумілим, яке місце займають формовані уміння в цих задачах. На цьому підході побудовані лабораторні роботи по вивченню Word, Excel, Access, PowerPoint (код 23.2.1).

Таким чином, комплекс вищенаведених засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу по інформатиці дозволяє не тільки закладати основи професійних знань і умінь у майбутніх інженерів-педагогів, але і забезпечити в деякій мірі їх соціальний захист за рахунок розширення сфери їх трудовлаштування.

Зв'язок між задачами проектування і організації навчального процесу, рівнями професійної спрямованості і реалізованими ЗРПС приведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

ЗРПС навчального процесу в Українській інженерно-педагогічній академії

№ задачі	Назва задачі проектування і організації навчального процесу	Код ЗРПС
1	Підбір змісту навчального матеріалу	1.4.1, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.2.1, 1.1.1
7	Розробка принципів і методів побудови НС з алгоритмом навчання, що розгалужується	7.3.1
8	Розробка принципів і методів побудови НС з адаптивним алгоритмом навчання	8.3.1

№ задачі	Назва задачі проектування і організації навчального процесу	Код ЗРПС
9	Розробка принципів і методів побудови електронних підручників різних типів, включаючи мультимедійні	9.3.1
11	Розробка НС для конкретних дисциплін і умов	11.3.1
12	Навчання розробці НС майбутніх педагогів	12.3.1
19	Використовування комп'ютерних засобів для саморегуляції УПД	19.3.1
23	Розробка засобів і методики формування мотивації навчання	23.2.1

2.4.4. Граф заходів щодо проектування і упровадження ЗРПС

Покажемо на вищеописаному матеріалі можливість побудови графа $G = (D, \Gamma)$. Такий граф представлено на рис. 2.4. Для зручності сприйняття вершини, що позначають впровадження ЗРПС, позначені прямокутниками. Опис вершин представлений в табл. 2.5. Для кожної вершини (заходу) вказаний тип ресурсів, необхідних для його здійснення. Використані наступні скорочення: ОР – організаційний ресурс; РЧВ – робочий час викладача; КР – комп'ютерний ресурс; ЛЧ – «людський чинник»; ТР – технічний ресурс. Під організаційним ресурсом розуміються витрати часу і психічні витрати авторів заходів щодо впровадження ЗРПС і завідувача кафедри, які пов'язані з рішеннями питань коректування навчального процесу, навчального плану і навчальної документації. Під комп'ютерним ресурсом розуміється наявність необхідної комп'ютерної техніки і наявність машинного часу. Під «людським чинником» розуміється професійна здатність і бажання (мотивація) викладача займатися питаннями педагогічної спрямованості навчального процесу.

2.4.5. Вибір засобів реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу

У таблиці 2.5 жирним шрифтом виділено «лімітуючий» ресурс. Як правило, «лімітуючий» ресурс важко оцінити кількісно, тому шукати оптимальне рішення задачі (1)-(7) недоцільно. Крім того, як видно з рис. 2.4 і табл. 2.5, існує достатньо велика свобода вибору ЗРПС при низькій визначеності початкових даних. Тому суть вибору засобів реалізації педагогічної спрямованості в реальному навчальному процесі полягає в орієнтації на здатності і мотивацію викладачів.

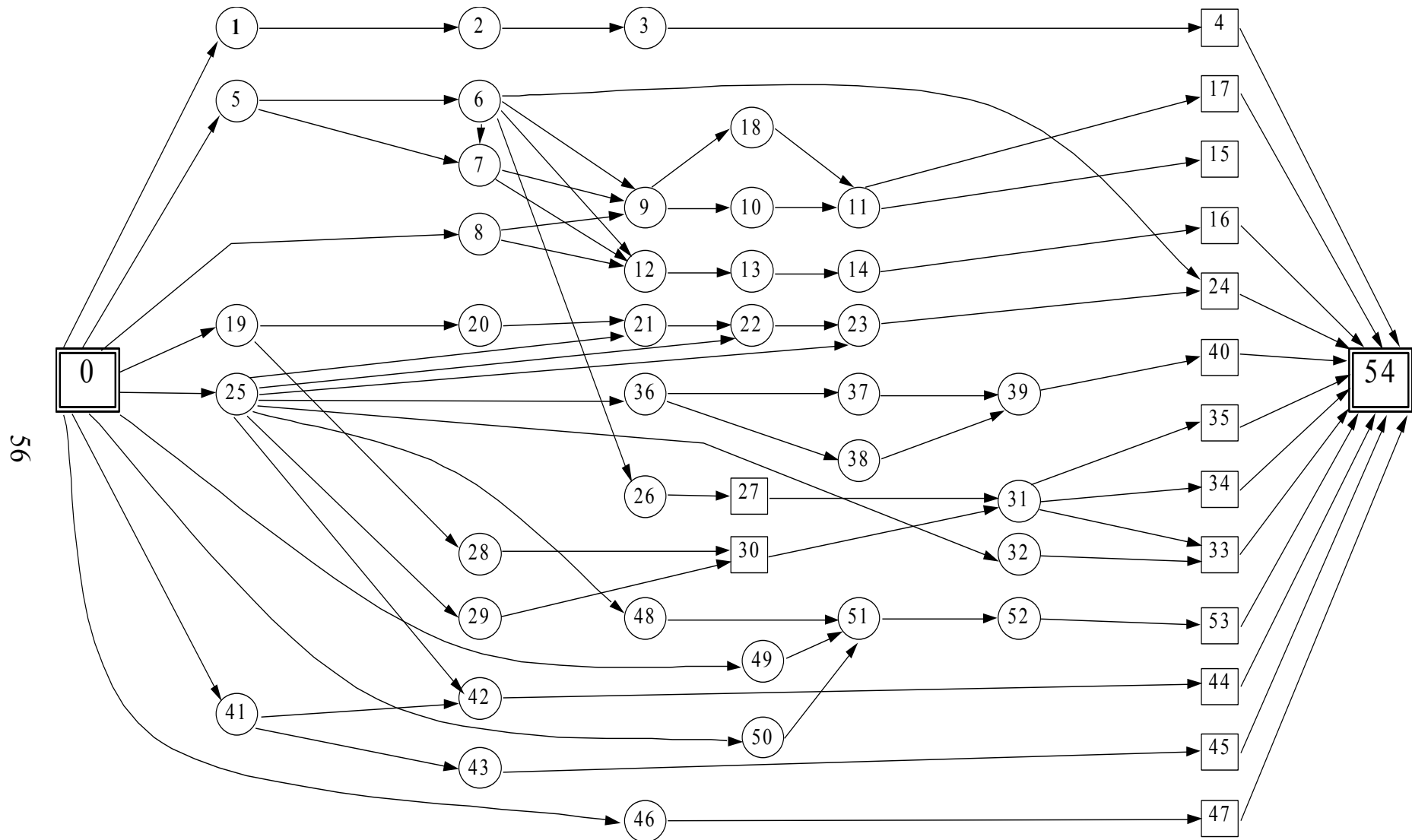


Рис. 2.4. Граф заходів впровадження комплексу ЗРПС

Таблиця 2.5

Перелік заходів щодо впровадження комплексу ЗРПС

№ п.п.	Найменування роботи	Тип ресурсу
0	Постановка проблеми реалізації педагогічної спрямованості навчального процесу	
1	Рішення кафедри про проведення факультативних курсів по комп'ютерній справі	ОР
2	Рішення навчальної частини про проведення факультативних курсів по комп'ютерній справі	ОР
3	Підготовка навчально-методичного забезпечення для проведенні факультативних курсів	РЧВ , КР, ЛЧ
4	Проведення факультативного курсу «Методика викладання інформатики» (ЗРПС 1.4.1)	РЧВ , КР, ЛЧ
5	Рішення кафедри про зміну робочої програми дисципліни ІОТ і введення нового розділу «Моделі і комп'ютерні технології навчання»	ОР
6	Розробка змісту розділу і коректування робочої програми	РЧВ, ЛЧ
7	Затвердження навчальною частиною зміненої робочої програми дисципліни ІОТ і введення нового розділу «Моделі і комп'ютерні технології навчання»	ОР
8	Формування для аспіранта теми кандидатської дисертації по розділу п. 7	ОР
9	Розробка моделі оцінки якості навчально-пізнавальної діяльності (НПД) студентів на основі методу групового урахування аргументів (МГУА)	РЧВ, ЛЧ
10	Розробка програмного забезпечення для моделі п. 8	ЛЧ , РЧВ, КР
11	Проведення педагогічного експерименту за оцінкою якості НПД студентів на основі МГУА	РЧВ, ЛЧ
12	Розробка моделі оцінки якості НПД студентів на базі нечіткої логіки	РЧВ, ЛЧ
13	Розробка програмного забезпечення для моделі п. 12	ЛЧ , РЧВ, КР
14	Проведення педагогічного експерименту за оцінкою якості НПД студентів на базі нечіткої логіки	РЧВ, ЛЧ

Продовження табл. 2.5

№ п.п.	Найменування роботи	Тип ресурсу
15	Проведення лабораторної роботи на тему «Прогноз якості НПД на основі методу групового урахування аргументів» (ЗРПС 1.3.1)	РЧВ
16	Проведення лабораторної роботи на тему «Прогноз якості НПД на базі нечіткої логіки» (ЗРПС 1.3.2)	РЧВ
17	Проведення лабораторної роботи на тему «Моделювання процесу НПД за рахунок психічної саморегуляції проявів особових властивостей» (ЗРПС 19.3.1)	РЧВ
18	Анкетування студентів і викладачів	РЧВ, ЛЧ
19	Розробка положень модульній-рейтингової системи обліку успішності студентів	ОР, РЧВ, ЛЧ
20	Організація обліку поточної успішності студентів	РЧВ
21	Постановка нової лабораторної роботи по вивченню залежності «успішність-відвідування занять»	РЧВ, ЛЧ
22	Розробка оригінального програмного забезпечення для лабораторної роботи	РЧВ , КР, ЛЧ
23	Проведення педагогічного експерименту по лабораторній роботі п. 21	РЧВ, ЛЧ
24	Проведення лабораторної роботи на тему «Регресійний аналіз залежності успішності студентів від виконання графіка навчальної роботи» (ЗРПС 1.3.3)	РЧВ
25	Складання плану робіт і затвердження бюджетної кафедральної НДР; розподіл робіт між викладачами	ОР , РЧВ
26	Розробка навчально-методичного забезпечення курсового проектування навчальних систем (НС)	РЧВ
27	Розробка НС 1-го покоління (ЗРПС 7.3.1)	РЧВ, КР
28	Формування завдань для самостійної роботи по розробці НС	РЧВ
29	Розробка інструментальної системи CADIS	РЧВ , ЛЧ
30	Розробка НС 2-го покоління (ЗРПС 8.3.1)	РЧВ, КР

№ п.п.	Найменування роботи	Тип ресурсу
31	Проведення педагогічного експерименту по виявленню педагогічної ефективності і ергономічності НС 1-го і 2-го поколінь	РЧВ, ЛЧ
32	Розробка інструментальної оболонки для НС 3-го покоління	РЧВ , ЛЧ
33	Розробка НС 3-го покоління (ЗРПС 9.3.1)	РЧВ, КР
34	Масова розробка НС для різних кафедр і з різних дисциплін (ЗРПС 11.3.1)	ОР, КР, ТР
35	Проведення лабораторної роботи на тему « <i>Придбання початкових навичок створення навчальних програм за допомогою інструментальної системи CADIS</i> » (ЗРПС 12.3.1)	РЧВ
36	Розробка інформаційної системи обліку семестрової успішності студентів факультету	РЧВ
37	Постановка нової лабораторної роботи по вивченню СУБД Access	РЧВ , ЛЧ
38	Розробка методичного забезпечення лабораторної роботи на тему « <i>Використовування СУБД Access в інформаційній системі обліку семестрової успішності студентів факультету</i> » (код 1.2.1)	РЧВ
39	Коректування робочої програми по ІОТ у зв'язку з новою лабораторною роботою	РЧВ, ОР
40	Проведення лабораторної роботи на тему « <i>Використовування СУБД Access в інформаційній системі обліку семестрової успішності студентів факультету</i> » (ЗРПС 1.2.1)	РЧВ
41	Модернізація робочої програми по дисципліні «Технічні засоби навчання»	РЧВ, ЛЧ
42	Розробка методичного забезпечення для практичного заняття «Підготовка демонстраційних матеріалів для читання лекцій з ІОТ»	РЧВ , ЛЧ
43	Розробка методичного забезпечення для лабораторної роботи «Використовування засобів широкоформатної проекції і ширококомовної демонстрації в навчальному процесі по ІОТ»	РЧВ , ЛЧ
44	Проведення практичного заняття « <i>Підготовка демонстраційних матеріалів для читання лекцій з ІОТ</i> » (ЗРПС 1.3.4).	РЧВ, ТР
45	Проведення лабораторної роботи « <i>Використовування засобів широкоформатної проекції і ширококомовної демонстрації в навчальному процесі по ІОТ</i> » (ЗРПС 1.3.5)	РЧВ, ТР

Продовження табл. 2.5

№ п.п.	Найменування роботи	Тип ресурсу
46	Формування збірки професійно-орієнтованих задач	РЧВ, ЛЧ
47	Застосування професійно-орієнтованих задач програмування (ЗРПС 1.1.1)	ЛЧ
48	Психолого-педагогічний аналіз різних методик проведення лабораторних робіт по вивченню інформаційних технологій	РЧВ, ЛЧ
49	Розробка освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця	РЧВ, ЛЧ
50	Розробка освітньо-професійної програми підготовки фахівця	РЧВ, ЛЧ
51	Постановка лабораторних робіт по вивченню інформаційних технологій на основі діяльнісного підходу	РЧВ, ЛЧ
52	Розробка методичного забезпечення для лабораторних робіт п. 51	РЧВ
53	Проведення лабораторних робіт по вивченню інформаційних технологій на основі діяльнісного підходу (ЗРПС 32.2.1)	РЧВ
54	Впровадження комплексу ЗРПС навчального процесу на кафедрі ІКТ	

3. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ПО ДИСЦИПЛІНАМ ЦИКЛУ «ІНФОРМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

3.1. Характеристика об'єкту і предмету впровадження

3.1.1. Загальна характеристика академії

У першому розділі були описано рівні професійної спрямованості навчального процесу і приведені літературні приклади використання різних засобів реалізації педагогічної спрямованості в різних дисциплінах. У другому розділі був висловлений метод формування множини ЗРПС і підхід до вибору ЗРПС для навчального процесу на конкретній кафедрі. Для переконливості в цьому ж розділі був даний перелік ЗРПС, вживаний в навчальному процесі кафедри «Інформатики та комп'ютерних технологій» Української інженерно-педагогічної академії. У цьому розділі приведено докладніший опис тих методів навчання і педагогічних технологій, які використовуються на кафедрі як ЗРПС навчального процесу. Крім того, приводиться науково-методичне обґрунтування розроблених засобів, в ролі яких виступають методи навчання, педагогічні технології і реалізуючі їх програмні засоби.

Опис використання ЗРПС на прикладі Української інженерно-педагогічної академії вибраний з тієї причини, що питання педагогічної спрямованості особливо актуальне при підготовці інженерів-педагогів, а дана академія є єдиним на Україні спеціалізованим вузом цього профілю і одночасно методичним центром інженерної педагогіки на Україні. Перелік інженерно-педагогічних спеціальностей академії приведений в таблиці 3.1. Крім того, Українська інженерно-педагогічна академія визнана Міжнародним суспільством інженерної педагогіки (IGIP) навчальним закладом, що відповідає вимогам підготовки європейських викладачів інженерних дисциплін (сертифікат UA~001), і на базі академії діє Український національний моніторинговий комітет IGIP. Отже, досвід організації навчального процесу в академії може бути корисний іншим вузам.

Таблиця 3.1

Перелік інженерно-педагогічних спеціальностей

Факультет	Спеціальність
Енергетичний	електроенергетика
	економіка підприємств, маркетинг і менеджмент
Машинобудівний	метрологія, стандартизація і сертифікація в машинобудуванні

Факультет	Спеціальність
	технологія і устаткування автоматизованого виробництва в машинобудуванні і приладобудуванні
	експлуатація і ремонт промислового транспорту
	комп'ютерні технології машинобудівних виробництв
Механіко-технологічний	технологія і устаткування зварювального виробництва
	металургія в машинобудуванні і приладобудуванні
Електромеханічний	автоматизовані системи управління промисловими установками
	електроніка, радіотехніка, електронна схемотехніка і зв'язок
	комп'ютерні технології в управлінні і навчанні
	комп'ютерні мережі і системи
Хіміко-технологічний	технологія текстильної і легкої промисловості
	дизайн одягу
	машини і апарати хімічних виробництв
	автоматизація технологічних процесів хімічних виробництв
Гірський	технологія і комплексна механізація видобутку корисних копалин
	економіка підприємств, маркетинг і менеджмент
	електромеханічне устаткування, автоматизація процесів видобутку корисних копалин
	комп'ютерні технології в управлінні і навчанні
Електротехнологічний	основні процеси хімічних виробництв
	економіка підприємств, маркетинг і менеджмент
	комп'ютерні технології в управлінні і навчанні

3.1.2. Професійна орієнтація студентів

Для з'ясування факту, яка частка студентів інженерно-педагогічних спеціальностей збирається працювати викладачами, було проведено анкетування. Останнє проводилося з глобальною метою обґрунтування введення розділу “Інформаційні технології навчання” при підготовці фахівців інженерно-педагогічних спеціальностей. Анкетування проводилося в два етапи. На першому етапі воно проводилося серед студентів другого курсу інженерно-педагогічних спеціальностей в 2001/2002 навч. року. При цьому передбачалося, що студенти другого курсу після вивчення інформатики протягом двох семестрів на першому курсі вже мають достатнє уявлення про цю дисципліну. Інтерес представляло з'ясувати, яким розділам інформатики хотіли б від-

дати перевагу студенти як майбутні інженери-педагоги при подальшому її вивченні на другому курсі. Всього пройшло анкетування 142 студенти. Потім в 2004/2005 навч. року анкетування було проведене повторно в тих же академічних групах студентів, тобто анкетувалися студенти 5 курсу. Анкетування пройшло 87 студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. Було цікаво з'ясувати: як змінилося відношення студентів до тих або інших розділів інформатики і як змінилося відношення до майбутньої професії після 3-х років навчання у вузі.

Для оброблення результатів анкетування всі студенти були розбиті на групи по різних ознаках. Процентні співвідношення груп студентів, що цікавлять нас, по відношенню до загальної кількості студентів, що пройшли анкетування, приводяться в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Процентні співвідношення між різними групами студентів

№	Назва групи студентів	% по відношенню до загальної кількості студентів	
		2001/2002 н.р.	2004/2005 н.р.
1	2	3	4
1	Всі опитані студенти	100	100
2	Студенти, які хотіли б працювати педагогами за фахом після закінчення академії	45,8	71,5
3	Студенти, які хотіли б працювати викладачами інформатики після закінчення академії	4,2	7,5
4	Студенти, які хотіли б працювати не за фахом після закінчення академії	50	21
5	Студенти, які хотіли б вивчати інформаційні технології навчання	16,4	25
6	Студенти, які хотіли б вивчати інформаційні технології навчання і які хотіли б працювати педагогами за фахом або викладачами інформатики	29	49

Для з'ясування переваг студентів було виділено наступні розділи інформатики:

I. "Традиційні" розділи інформатики: вивчення принципів функціонування і архітектури комп'ютера; програмування на іншій (окрім вже вивчено-

го) алгоритмічній мові; освоєння роботи з окремими інструментальними системами (редакторами текстів, базами даних тощо).

II. Новий розділ – інформаційні технології навчання (ІТН).

З таблиці можна зробити два висновки. *Перший висновок*: тільки половина студентів на другому курсі зацікавлена в отриманні педагогічних знань. А це значить, що, по-перше, є необхідність формувати професійну спрямованість студентів, а по-друге, застосування трудомістких ЗРПС доцільно на старших курсах, де рівень мотивації значно вище (мотивованих студентів 71,5 %). *Другий висновок*: відсоток студентів, що вважають за краще вивчати інформаційні технології, зріс за роки навчання до 25-49 %, причому щонайвищий відсоток (49 %) відповідає групі студентів, що вважають за краще працювати після закінчення академії викладачами. Отже, реалізація педагогічної спрямованості комп'ютерними засобами має під собою міцну мотиваційну основу.

3.2. Методика навчання саморегуляції навчально-пізнавальної діяльності в процесі вивчення комп'ютерних технологій

3.2.1. Початкові передумови

У першому розділі було вказано, що одних з рівнів професійної спрямованості є введення в навчальні програми циклу дисциплін «Інформатика і комп'ютерні технології» розділу «Інформаційні технології навчання». Вивчення такого розділу дозволяє не тільки формувати комп'ютерні знання і уміння, але і паралельно істотно розширити арсенал педагогічних знань і умінь, тобто реалізувати педагогічну спрямованість. Однією з тем цього розділу, реалізованого в навчальному процесі кафедри «Інформатики та комп'ютерних технологій» Української інженерно-педагогічної академії, є тема «Оцінка якості навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі комп'ютерних технологій». По цій темі передбачені лекції і лабораторні роботи. Теоретичні, методичні і практичні основи цього методу висловлені в монографії [49]. Нижче в цьому параграфі показано, як в процесі вивчення професійно-орієнтованого методу оцінки якості навчально-пізнавальної діяльності студенти паралельно формують уміння психічної саморегуляції цієї діяльності з позиції підвищення якості навчання.

Проблема підвищення якості навчання є актуальною для великого контингенту осіб, що навчаються: шкіл, що вчать, коледжів; студентів вищих навчальних закладів; льотчиків і інших осіб, що проходять підготовку в тренажерних центрах; операторів теплових і атомних станцій. Традиційні технології навчання, що навіть включають навчальні і контролюючі комп'ютерні

системи, мають один принциповий недолік: вони дають оцінку поточним знанням, але не можуть вказати, який чинник слід змінити, щоб підвищити якість навчання, тобто підвищити рівень знань і умінь або зменшити час на навчання. Підхід, що викладається нижче, дозволяє за рахунок включення мотивації і психічної саморегуляції учнів усунути вищезазначений недолік.

3.2.2. Постановка задачі навчання студентів психічної саморегуляції якості своєї пізнавальної активності

Вимагається побудувати таку систему навчання, яка задовольняє наступним вимогам:

- 1) має модель процесу навчання, критичну до характеристик учнів, характеристик викладача і методів викладання;
- 2) має програмний комплекс, що дозволяє прогнозувати якість пізнавальної активності (ПА) на основі характеристик п.);
- 3) реалізує інструктивний зворотний зв'язок і дозволяє включати механізми мотивації і психічної саморегуляції учнів для підвищення якості своєї ПА; при цьому саморегуляція повинна полягати в зміні самим учнями своїх особових характеристик.

Основну ідею підвищення якості ПА на основі комп'ютерних технологій видно зі схеми рис. 3.1.

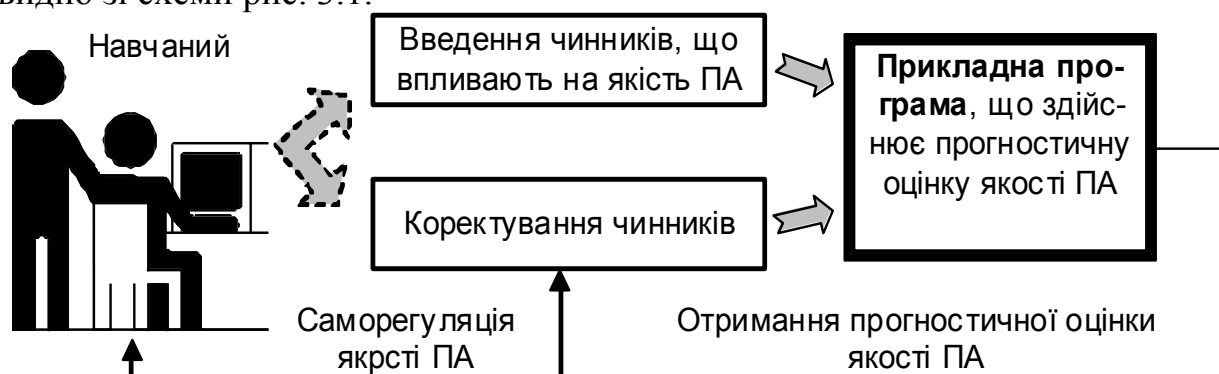


Рис. 3.1. Схема саморегуляції якості ПА на основі комп'ютерних технологій

Для реалізації цієї схеми необхідно: 1) розробити дескриптивну модель процесу навчання; 2) виділити вхідні параметри моделі; тобто чинники, що найістотніше впливають на якість ПА; 3) визначити вигляд і шкалу обчислення вихідного параметра моделі; 4) вибрати метод моделювання пізнавальної діяльності, що дозволяє здійснювати психічну саморегуляцію діяльності на основі комп'ютерних технологій.

При рішенні вищезазначених задач учень може проводити два експерименти: 1) підбирати *рівні своїх особистих якостей*, щоб при незмінних характеристиках педагога (або навчальних програм) мати якнайкращий результат навчання; 2) підбирати *параметри викладання* при реальних своїх параметрах, які давали б якнайкращий результат навчання. Обидва ці експерименту

реалізують по суті педагогічну спрямованість навчального процесу засобами комп'ютерних технологій.

3.2.3. Методи дослідження

Дослідження складається з чотирьох підготовчих етапів і етапу моделювання.

Етап 1. Розробка дескриптивної моделі процесу навчання

Як дескриптивна модель пропонується регресійна залежність вигляду

$$Z = F(x_1, x_2, \dots, x_n; y_1, y_2, \dots, y_m), \quad (3.1)$$

де Z – оцінка якості ПА; x_i - характеристики учня, $i = \overline{1, n}$, n – їх кількість; y_j - характеристики педагога і методів викладання, $j = \overline{1, m}$, m – їх кількість; F – деяка функція.

Вибір виду функції може визначатися апріорними знаннями математичної форми відносин, інтуїцією дослідника, можливістю самоорганізації моделі (3.1).

Етап 2. Пошук вхідних параметрів моделі

Цей етап виконується в два кроки. На першому кроці визначається потенційна безліч вхідних параметрів x_i ($i = \overline{1, n}$) і y_j ($j = \overline{1, m}$). На другому кроці потенційні параметри ранжуються відповідно їх мірі інформативності і відкидаються менш інформативні. Розглянемо кожний з них.

Крок 1. На підставі багатократного анкетування студентів, що вивчають інформатику, виділено наступні параметри:

- параметри учнів: x_1 - середній бал в атестаті про середню освіту; x_2 - оцінка по інформатиці в атестаті; x_3 - оцінка по математиці в атестаті; x_4 - рівень вивчення в школі видів алгоритмів, машинних програм і програмних засобів; x_5 - самооцінка студентом своїх знань по інформатиці в об'ємі шкільної програми; x_6 - рівень сумлінності і старанності; x_7 - рівень акуратності; x_8 - рівень посидючості; x_9 - рівень уважності; x_{10} - рівень цілеспрямованості; x_{11} - рівень мотивації навчання; x_{12} - особливості пам'яті; x_{13} - тип мислення; x_{14} - рівень зосередженості;
- параметри педагога, методів і прийомів його викладання: y_1 - оцінка стилю викладання; y_2 - оцінка кількості видів контролів, що проводяться; y_3 - рівень контролів, що проводяться; y_4 - оцінка доступності викладання; y_5 -

оцінка кількості прикладів під час пояснення нового матеріалу, що наводяться; y_6 - оцінка наочності викладання; y_7 - рівень пояснення перед початком лабораторної роботи; y_8 - рівень рекомендації студентам використання методичної літератури; y_9 - рівень управління виконанням лабораторної роботи; y_{10} - оцінка ступеня зв'язку між лекціями і лабораторними роботами.

Крок 2. Для оцінки інформативності вхідних параметрів використовується спеціально розроблений метод інформаційно-логічного аналізу, заснований на статистиках Шенона [50, 51]. Назвемо явищем Z значення визначального показника якості ПА, а інформативністю чинника X (або Y) – кількість інформації, що міститься в чиннику про явище. Надалі будь-який чинник позначатимемо через X . Тоді мірою інформативності $\Gamma(Z/X)$ служитиме вираз

$$\Gamma(Z/X) = H(Z) + H(X) - H(Z, X), \quad (3.2)$$

де $H(Z)$, $H(X)$, $H(Z, X)$ – відповідно ентропія явища, чинника і сумісна (явища і чинника).

Для обчислення $\Gamma(Z/X)$ потрібно знати: $p(x_i)$ – вірогідність появи чинника x_i з певним значенням; $p(z_j)$ – вірогідність появи явища z_j ; $p(x_i, z_j)$ – умовну вірогідність появи z_j за наявності x_i . Необхідні розрахункові залежності і практика використання методу інформаційно-логічного аналізу висловлені в [50, 51].

Для прикладу можна вказати, що серед вищеназваних чинників x_i найбільш інформативними виявилися: x_1 - середній бал в атестаті про середню освіту ($\Gamma(Z/X)=0,855$); x_2 - оцінка по інформатиці в атестаті ($\Gamma(Z/X)=0,48$); x_3 - оцінка по математиці в атестаті ($\Gamma(Z/X)=0,48$). Якнайменше інформативними виявилися чинники x_7 - акуратність ($\Gamma(Z/X) = 0,004$) та x_{14} - зосередженості ($\Gamma(Z/X) = 0,13$).

Етап 3. Вибір вигляду і шкали числення вихідного параметра моделі

В якості визначального показника якості ПА, тобто вихідного параметра, можуть бути прийняті: а) сума балів, що нараховуються за правилами модульно-рейтингової системи за виконання тих або інших завдань; б) оцінка, що виставляється викладачем (або програмою) за сеанс навчання і вимірювана за номінальною шкалою; в) оцінка, що виставляється викладачем в нечітких термах {“високий”, “вище середнього”, “середній”, “нижче середнього”, “низький”} і проєктована на номінальну шкалу за допомогою функцій приналежності Заде [52].

Етап 4. Вибір методу моделювання пізнавальної діяльності

Для моделювання пізнавальної діяльності на основі формули (3.1) вибраний спеціальний метод регресійного аналізу – метод групового урахування аргументів (МГУА) [53]. Метод засновано на принципі самоорганізації моделі. Метод має дві принципові переваги: 1) автоматично відсіває неістотні параметри (властивість самоорганізації); 2) вимагає меншу кількість статистичної інформації в порівнянні із стандартними регресійними методами. Ідея методу полягає у тому, що здійснюється цілеспрямований перебір структур моделей, що поступово ускладнюються, і їх відбір по ряду доцільних критеріїв. Людина (автор моделі) указує тільки загальні критерії вибору і список можливих змінних, узятий з великим запасом. Машина сама вибирає найефективнішу безліч вхідних змінних. Згідно принципу самоорганізації, при поступовому ускладненні структури моделі значення деякого заданого зовнішнього критерію спочатку зменшується, а потім зростає, тобто є мінімум критерію, відповідний моделі оптимальної складності.

Для випадку ПА самоорганізація моделей, лежача в основі МГУА, дозволяє побудувати регресійну залежність вигляду (3.1), в якій оцінка Z залежатиме тільки від параметрів x_i , що істотним чином впливають на результат пізнавальної діяльності студентів.

3.2.4. Результати

Розроблено програмний комплекс, що реалізовує МГУА, і технологію саморегуляції пізнавальної активності на основі комп'ютерних технологій. Технологія використана у вищому навчальному закладі при комп'ютерній підготовці студентів (50 чоловік). Як параметри x_i були використані $x_1 \div x_{14}$, перераховані в підрозділі 3.2.3. Рівні (значення) параметрів встановлювали для себе самі студенти за допомогою спеціальної анкети. У якості z_j бралася сума балів, одержана за минулий період навчання за виконання окремих завдань. Студенти виконували два сеанси моделювання: 1) підбирали такі рівні своїх особистих якостей x_i , які давали б якнайкращий результат навчання; 2) підбирали такі рівні параметрів викладання y_j , які давали б якнайкращий результат. Експертна оцінка результатів саморегуляції пізнавальної активності показала:

- точність прогностичної оцінки на основі МГУА складає 86 %;
- точність прогностичної оцінки на базі нечіткої логіки складає 80 %;
- 59 % експертів вважають методи в рівній мірі ефективними; думки інших щодо переважної ефективності того або іншого методу розділилися порівну.

3.2.5. Психолого-педагогічні умови підвищення ефективності методу саморегуляції пізнавальної активності

Для того, щоб студенти здійснювали саморегуляцію навчально-пізнавальної діяльності, необхідна певна мотивація. В даний час існує ряд теорій мотивації, положення яких можуть бути враховані з метою підвищення ефективності методу саморегуляції пізнавальної активності і, тим самим, поглиблення педагогічної спрямованості навчального процесу. Нас цікавлять дві теорії: теорія створення цілей (англ. *Goal-Setting Theory*) і теорія стрічних потреб (англ. *Contrary Needs Theory*) [54]. Розглянемо деякі положення цих теорій стосовно вищевикладеного методу.

Передумовою теорії створення цілей було бажання дослідників краще зрозуміти пізнавальні чинники, які впливають на успіх. Успіх створення цілей в мотиваційному виконанні залежить від встановлення цілей, які мають відповідні атрибути або характеристики. Цілі повинні бути специфічними і вимірними, складними, але такими, які можна досягти, доречними по відношенню до основної діяльності і обмеженими в часі, тобто вимагати певного періоду часу, впродовж якого мета повинна бути досягнута.

При постановці цілей зовнішнє середовище (або організатор цілеспрямованої поведінки) повинні виходити з можливості позитивної відповіді на питання:

- чи можу я досягти мети?
- якщо я досягну, що я з цього матиму?
- чи є потенційні нагороди?

Стосовно навчального процесу відповіді на ці питання потенційно містяться в модульно-рейтинговій системі (МРС) організації цього процесу. Існує багато форм МРС організації навчального процесу [55]. З них найміцнішу мотиваційну основу мають ті форми, які передбачають прямий зв'язок між майбутньою посадою і рейтингом студента. Докладніше дослідження цілеполягання в навчанні приводить до проблеми навчання на основі стандарту компетентності [56, 57] і є предметом іншого дослідження.

Теорія стрічних потреб є своєрідним викликом теорії ієрархії потреб, теорії існування, відносин і зростання і двофакторної теорії, які розглядають певні потреби як невід'ємну частину людської природи. Тому дамо коротку характеристику всім цим теоріям.

Теорія ієрархії (англ. *Hierarchy of Needs Theory*) – одна з широко найвідоміших теорій, яка розроблена психологом Абрамом Маслоу. Суть її полягає у тому, що кожен працівник має потреби, які задовольняються в результаті його роботи, причому у міру насичення одних потреб обов'язково виникають нові. А. Маслоу дав класифікацію всіх потреб людини і зобразив їх у вигляді піраміди (ієрархії): 1) фізіологічні потреби (голод, статеві незадоволеність, необхідність мати житло тощо); 2) потреби безпеки (прагнення захис-

тити себе від загроз і насильства); 3) потреби в любові і спілкуванні з людьми (іноді їх називають соціальними потребами); 4) потреби в шані; 5) потреби в активності (наповнення життя активними діями, прагнення проявити себе повною мірою). Відповідно до теорії А. Маслоу першими потребами людини є ті, які пов'язані з його виживанням. Інакше кажучи, люди перш за все концентрують увагу на основних фізіологічних потребах, таких як їжа, вода і притулок до тих пір, поки не випробують упевненість, що вони задовольняються.

Критикуючи теорію ієрархії потреб Маслоу, дослідник мотивації Клейтон Алдерфер запропонував альтернативу: з комбінації п'яти потреб Маслоу він створив три рівні потреби: існування, відносин і зростання. Потреби існування (англ. Existence Needs) включають різні форми матеріальних і фізіологічних бажань, таких як їжа і вода, а також оплата, привілеї, умови роботи. Потреби відносин (англ. Relatedness Needs) торкаються зв'язків індивіда з важливими для нього людьми: з сім'єю, друзями, робочими групами, професійними групами. Потреби зростання передбачають кмітливість і нововведення разом з бажанням мати продуктивний вплив на оточення.

Двофакторна теорія мотивації Фредеріка Херцберга (англ. Two-Factor Theory) виходить з того, що всі люди відчувають себе задоволеними і сильно мотивованими або розчарованими і невмотивованими. Коли бухгалтері і інженери описували мотиваційні ситуації, то вони називали такі чинники як сама робота і відчуття задоволення від досягнутого. Херцберг назвав ці чинники мотиваторами, відзначивши, що вони, головним чином, належать до істоти роботи. З другого боку, коли фахівці говорили про ситуації, в яких вони відчували себе невмотивованими, вони детально перераховували інші чинники, такі як незадовільні умови роботи і керівництво. Херцберг назвав ці чинники гігієнічними, указуючи, що вони в більшій мірі пов'язані з робочим середовищем. На основі цих результатів Херцберг сформулював двофакторну теорію мотивації, яка стверджує, що потенційні винагороди складаються з двох категорій: гігієнічних чинників і мотиваторів, які мають істотно різне значення для мотивації службовця.

Автор теорії стрічних потреб психолог Девід Макклелленд запропонував іншу перспективну теорію придбаних потреб, яка стверджує, що потреби людей отримуються і вивчаються на основі їх життєвого досвіду. Хоча такі потреби є продуктом різних умов, впливу яких ми піддаємося, іноді навіть специфічна подія може істотним чином вплинути на індивіда.

Макклелленд вивчав головним чином три потреби: досягнення, приєднання і влада. З позиції предмету дослідження нас цікавлять потреби в досягненні: бажання виконувати складні задачі і досягати стандарту високої якості роботи. Люди з високою потребою в досягненні шукають конкурентні ситуації, в яких вони можуть досягти результатів через їх власні зусилля і одержа-

ти відносно швидку віддачу. Їм подобаються проблеми, які вимагають нових рішень. Високий рівень потреби в досягненні у людей може бути цінним джерелом кмітливості і нових ідей в організації.

Стосовно навчального процесу з теорії стрічних потреб можна використувати положення про наявність у студентів потреби в досягненні. Цю потребу слід визначити як потребу заробити вищу оцінку на кожному занятті, вищий рейтинг по предмету в кожному семестрі, вищий рейтинг по предмету за період навчання. Якщо слідувати правилу 20/80, то близько 20 % студентів мають високий рівень потреби в досягненні високих оцінок і рейтингів, що може бути цінним джерелом підвищення якості навчання. Для реалізації потреби в досягненні необхідно забезпечити *мотиваційний* і *інструктивний* зворотний зв'язок між студентом і навчальним середовищем: студент повинен знати конкретну мету і бачити, як змінюється оцінка його знань і умінь із збільшенням його пізнавальних зусиль.

Покажемо на конкретному прикладі реалізацію *мотиваційного* і *інструктивного* зворотного зв'язку для забезпечення потреби студентів в досягненні високих навчальних результатів. На кафедрі «Інформатики та комп'ютерних технологій» Української інженерно-педагогічної академії прийнята модульно-рейтингова система організації навчального процесу. У її основі лежить облік поточної успішності студентів і розрахунок рейтингу. Як семестровий рейтинг по дисципліні прийнято сумарний бал, одержаний за наслідками МРС. Рейтинг обчислюється по такій формулі:

$$\text{Рейтинг} = \sum_{i=1}^{k_{AK}} AK_i + \sum_{i=1}^{k_{ДЗ}} ДЗ_i + \sum_{i=1}^{k_{КГ}} КГ_i, \quad (3.3)$$

де AK_i - оцінка студента по i -ому академічному контролю (контроль знань в кінці лекції з перевірки засвоєння лекційного матеріалу),

k_{AK} - кількість аудиторних контролів,

$ДЗ_i$ - оцінка по i -ому домашньому завданню (завданню, видаваному студенту для самостійної роботи, і виконуваному їм у вільний від занять час),

$k_{ДЗ}$ - кількість домашніх завдань,

$КГ_i$ (коефіцієнт готовності) – оцінка студента по i -ій лабораторній роботі,

$k_{КГ}$ – кількість лабораторних робіт.

Оцінки виставляються за п'ятибальною шкалою: 0, 2, 3, 4, 5. Оцінка 0 виставляється у разі появи подій, що враховуються як відхилення від навчального графіка. Розглянемо зміст можливих подій.

Подія "Пропуск лекції". Пропуск лекції підлягає обліку тільки в тому випадку, якщо на лекції проводився аудиторний контроль (AK). Наприклад, в обстеженому потоці кількість врахованих лекцій (аудиторних контролів) - k_{AK}

рівно 5. Дана подія характеризується відсутністю оцінки по АК, тобто відповідне $AK_i=0$.

Подія “Пропуск або невиконання лабораторної роботи”. Обліку підлягали лише ті лабораторні роботи, за виконання яких була передбачена оцінка, що позначається як коефіцієнт готовності КГ; їх кількість в обстеженому потоці $k_{КГ} = 4$. Дана подія характеризується тим, що студент або пропустив лабораторну роботу, або не виконав завдання за відведений час. У обох випадках відповідне $КГ_i = 0$.

Подія “Кількість несвоєчасно виконаних домашніх завдань”. У досліджуваній період навчання студенти повинні були виконати 7 домашніх завдань (завдань для самостійної роботи), тобто $k_{ДЗ} = 7$. Невчасним виконанням домашнього завдання вважалася задача його через 10 днів і пізніше після відведеного тимчасового терміну. У разі настання даної події воно оцінювалося нижчим балом або вважалася рівним 0 у випадку нездачі.

Всі оцінки заносяться в базу даних, сформовану засобами Microsoft Excel. На підставі оцінок після кожного оновлення обчислюється і виводиться поточний рейтинг. Приклад бланка успішності приведений в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Фрагмент бланка обліку успішності

№ п/п	Фамилия, инициалы	Модуль 1											Модуль 2																
		АК		КГ		АК		КГ		КГ		ДЗ 1.1 (21.09)		ДЗ 1.2 (21.09)		СР. балл	Рейтинг	АК		КГ		КГ		ДЗ 2.1 (2.11)		ДЗ 2.2 (12.11)		СР. балл	Рейтинг
		5.10	18.10.	19.10	21.09	29.09	5.10	Дата	Оцен-ка	Дата	Оцен-ка	16.11.		16.11	30.11			Дата	Оцен-ка	Дата	Оцен-ка								
1	Аристова С.Е.	4	3	3	4	5	5	26.9	5	13.10	5	4,3	34	2	5	4	4	15.12	4	15.11	5	4,0	24						
2	Баерздорф Ю.В.	3	3	3	5	5	5	1.10	5	16.10	5	4,3	34	2	5	4	4	12.12	4	28.11	5	4,0	24						
3	Батура Н.С.	3	0	0	5	4	5	1.10	5	16.10	5	3,4	27	2	4	4	4	12.12	3	13.12	4	3,5	21						
4	Бурлака К.В.	3	3	3	0	5	5	1.10	5	18.10	5	3,6	29	2	4	4	4		0		0	2,3	14						
5	Глушко Н.А.	4	3	3	5	5	5	1.10	5	10.10	5	4,4	35	2	5	4	5	6.12	5	20.11	5	4,3	26						
6	Головко И.В.	3	4	3	0	5	5	26.9	5	16.10	5	3,8	30	5	5	4	5	6.12	4	27.11	5	4,7	28						
7	Давыдова О.Н.	4	4	3	5	5	4	1.10	5	29.10	3	4,1	33	5	5	5	4	5.12	5	15.11	5	4,8	29						
8	Дерий А.А.	4	3	3	5	5	5	1.10	5	15.10	5	4,4	35	5	5	4	4	12.12	3	15.11	5	4,3	26						
9	Докукина О.С.	3	5	3	5	5	5	28.9	5	10.10	5	4,5	36	5	5	5	5	6.12	5	2.11	5	5,0	30						
10	Жердецкая Ю.В.	3	3	3	5	5	5	1.10	5	16.10	5	4,3	34	5	5	4	5	5.12	5	27.11	5	4,8	29						
11	Жмурко Л.Г.	4	4	3	5	5	5	26.9	5	16.10	5	4,5	36	5	5	4	5	6.12	5	30.10	5	4,8	29						
12	Исаченко М.А.	5	4	3	5	5	4	1.10	5	13.10	5	4,5	36	3	5	4	5	6.12	5	15.11	5	4,5	27						

Виходячи з теорії створення цілей, необхідно сформулювати пізнавальні чинники, які впливають на успіх (забезпечити мотиваційний зворотний зв'язок). У даній МРС такими чинниками є наперед встановлені і доведені до студентів значення рейтингів для отримання «автоматом» заліку і іспиту (диференційовано для кожної оцінки). Студенти на будь-якому занятті можуть ознайомитися з результатами своєї навчальної діяльності на екрані або на ро-

здруку (забезпечується *інструктивний* зворотний зв'язок) і скоректувати свою навчальну поведінку на основі своїх уявлень або використовуючи вищеописану модель.

3.3. Реалізація діяльнісного підходу при вивченні інформаційних технологій

3.3.1. Початкові передумови

У параграфі 2.4 було вказано, що однієї із задач проектування і організації навчального процесу є розробка засобів і методики формування мотивації навчання (табл. 2.4), а діяльнісний підхід до вивчення інформаційних технологій є одним з таких засобів. У когнітивній психології *діяльнісним підходом* до навчання називають таку сукупність методів досліджень, коли процеси навчально-пізнавальної діяльності досліджуються і конструюються в єдності із змістом діяльності, для якої готується студент.

У даному параграфі розглядається навчально-пізнавальна діяльність студентів інженерно-педагогічних спеціальностей при вивченні офісних інформаційних технологій (ІТ). Під останніми розуміються технології, засновані на використуванні текстового процесора Word, табличного процесора Excel, СУБД Access, майстра презентацій PowerPoint.

Основним видом занять по вивченню офісних ІТ є лабораторні роботи. Відомі наступні методики проведення лабораторних робіт по вивченню інформаційних технологій (у дужках приводяться їх умовні назви за ключовими словами):

- 1) лектор на лекції висловлює основні поняття, структуру, функціональні можливості програмного засобу, а студенти на лабораторних роботах, користуючись *конспектом*, самостійно, методом «проб і помилок» освоюють цей програмний засіб (методика «*Конспект*»);
- 2) *викладач* на лабораторній роботі пояснює послідовність дій, а студенти покроково їх виконують (методика «*По команді*»);
- 3) на лабораторних роботах використовуються друкарські методичні вказівки, що містять *загальні положення* по виконанню роботи, і викладач регулярно їх роз'яснює студентам (методика «*Ідея + роз'яснення*»);
- 4) на лабораторних роботах використовуються друкарські методичні вказівки, що містять докладні *інструкції* на рівні дій для кожної функції *діяльності* в стереотипній задачі (методика «*Діяльність*»);
- 5) на лабораторних роботах використовуються *електронні* методичні вказівки (МУ), що містять загальні положення по виконанню роботи; МУ виводяться на екран за бажанням студента клацанням на імені файлу в рядку стану; викладач регулярно їх роз'яснює студентам (методика «*Файл + роз'яснення*»);

- 6) на лабораторних роботах використовуються *електронні* методичні вказівки, що містять докладні *інструкції* на рівні дій для кожної функції діяльності в стереотипній задачі; МУ виводяться на екран за бажанням студента клацанням на імені файлу в рядку стану (методика «*Електронна інструкція*»);
- 7) на лабораторних роботах використовуються електронні методичні вказівки (МУ), які постійно присутні на екрані в спеціальному *вікні* одночасно з програмним засобом в іншому вікні (методика «*Вікно для роботи – вікно з вказівками*»);
- 8) лабораторна робота проводиться в *мережі*; викладач з свого комп'ютера дає фронтальні вказівки студентам (методика «*Мережа + команди*»);
- 9) на лабораторних роботах використовуються електронні методичні вказівки, що містять загальні положення по виконанню роботи; МУ виводяться на екран за бажанням студента клацанням на імені файлу в рядку стану; МУ мають по тексту *гіперпосилання*, і студенти можуть одержати докладну консультацію у разі труднощів без звернення до викладача (методика «*Діяльність + гіперпосилання*»).

Для зручності аналізу тут описані тільки найхарактерніші методики проведення лабораторних робіт, хоча існують і інші змішані методики. Порівняльний психолого-педагогічний аналіз цих методик буде предметом іншої роботи, тут же аналізується тільки методика діяльнісного підходу (методика «*Діяльність*» або методика «*Діяльність + гіперпосилання*») як найефективніша методика проведення лабораторних робіт, що забезпечує до того ж педагогічну спрямованість навчального процесу.

3.3.2. Методи досліджень

3.3.2.1. Суть діяльнісного підходу до навчання. Сформулюємо три базові твердження:

- А.** На кожному занятті навчально-пізнавальна діяльність студентів повинна бути орієнтована на формування знань і умінь, необхідних для виконання конкретного функціонального елемента майбутньої діяльності.
- Б.** Сформованістю *умінь* (навченістю) називатимемо вміння студента виконувати всі елементи діяльності, що вимагаються на даному рівні діяльності.
- В.** Під діяльністю взагалі розумітимемо діяльність, для якої готується майбутній фахівець.

Розглянемо елементи діяльності. Для цього приймемо наступну ієрархію структурних елементів (рівнів) діяльності (позначення прийняті по [58]):

$$R \subset O \subseteq F \subset T \subset A,$$

де **A** (*activity*) – вся діяльність, властива тим посадам, для яких готується фахівець;

T (*task*) – безліч задач управління;

F (*function*) – безліч функцій фахівця в даній задачі;

O (*operation*) – множина елементарних технологічних операцій;

R (*run*) – безліч простих дій.

Роботу фахівця на кожному з рівнів діяльності розглядатимемо як сукупність двох процесів:

ідентифікації (*identification*) – вибір фахівцем конкретного елемента (задачі, функції, операції, дії) для виконання;

реалізація (*realization*) – виконання вибраного елемента.

Визначимо, як будується дана ієрархія рівнів діяльності.

1. Відповідно до Державного класифікатора видів економічної діяльності визначаються професійне призначення і умови використання фахівця: галузь, професійна назва робіт і назви первинних посад.

2. З урахуванням досвіду підготовки фахівців даного напрямку, вимог з боку моделей діяльності, кваліфікаційних характеристик посад формується повний перелік об'єктів або предметів діяльності. На їх основі встановлюється структура професійної діяльності, що включає:

- предмет праці (матеріал, механізм, людина тощо);
- засоби праці (машини, механізми, інші знаряддя праці);
- процедури праці (технологія, спосіб діяльності, організація тощо);
- умови, в яких проходить робота фахівця.

3. На підставі аналізу процедур діяльності в структурі праці встановлюється перелік виробничих функцій у вигляді переліку: дослідницькі, інженерні, прогностичні, навчальні, комунікативні тощо.

4. Для кожної виробничої функції встановлюється перелік типових задач діяльності. Вони бувають трьох видів: професійні, соціально-виробничі і соціально-побутові.

5. Кожна задача діяльності з цих трьох видів, у свою чергу, класифікується на стереотипні, діагностичні і евристичні.

6. На підставі аналізу змісту типових задач діяльності, їх класу (стереотипна, діагностична, евристична) формується система умінь, необхідних для вирішення задачі, і опорних знань. При формуванні умінь враховується характер предмету або знаряддя праці і спосіб виконання дії (виявляються уміння наочно-практичні, наочно-розумові, знаково-практичні і знаково-розумові).

7. Для кожного уміння встановлюється рівень його сформованості: виконання з опорою на матеріальні носії інформації; з опорою на постійний розумовий контроль; автоматичне виконання (навики).

Виходячи з цього алгоритму структурні елементи діяльності можна уточнити таким чином:

- рівень *A* (весь діяльність) – це безліч виробничих функцій (п. 3);
- рівень *T* (задачі) – це п.п. 4-5;
- рівні *F* (функції), *O* (операції), *R* (дії) – це п. 6.

3.3.2.2. Основна теза. Основна теза побудови лабораторних робіт, що спирається на діяльнісний підхід, наступна:

1. Лабораторна робота повинна бути присвячена не **вивченню можливостей** програмного засобу, а **формуванню умінь** виконувати певні функції в конкретній задачі діяльності або вирішувати конкретну задачу діяльності.
2. Навчальні цілі заняття потрібно формулювати у вигляді умінь, які можуть бути засобами поточного контролю, що діагностуються.
3. Мотивація заняття повинна створюватися шляхом пояснення місця умінь, що придбаваються, в структурі майбутньої діяльності фахівця.
4. Проміжні завдання лабораторної роботи повинні бути тестами на перевірку сформованості конкретних умінь виконувати дії або виконувати певні функції в конкретній задачі діяльності.
5. Підсумкове завдання лабораторної роботи повинне бути тестом на перевірку сформованості умінь вирішувати конкретну задачу (задачі) діяльності.

Загальне уявлення про структуру умінь, що формуються лабораторними роботами, що спираються на діяльнісний підхід, дає рис. 3.2.

Схематичне представлення навчальної діяльності, здійснюваної в процесі виконання таких робіт, було дане раніше на рис. 2.1. Розглянемо детально кожен етап, вказаний на цьому рисунку.

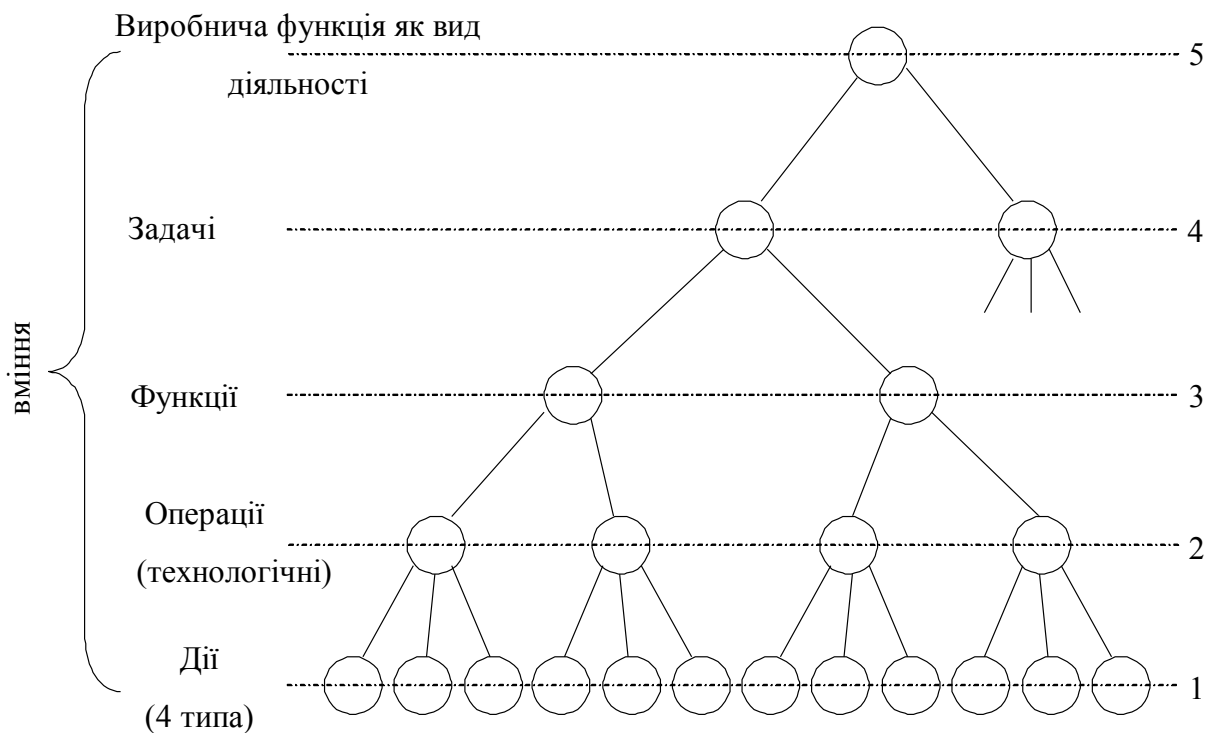


Рис. 3.2. Рівні формування умінь

3.3.3. Результати

3.3.3.1. Вступно-мотиваційний етап. При діяльністному підході створення проблемної ситуації досягається дуже легко: достатньо назвати задачі майбутньої професійної діяльності. Для прикладу приведемо опис проблемної ситуації, приведений в МУ до лабораторної роботи «Формування початкових умінь роботи з текстовим процесором Word».

1. Ви – викладач, що починає, і Вам необхідно підготувати на комп'ютері план відкритої лекції і передати його в навчальну частину. Згідно класифікації комп'ютерних текстів план лекції (як документ) відноситься до **прозаїчних текстів** (ситуація 1 «ПІДГОТОВКА ПРОСТОГО ТЕКСТУ»).
2. Докладний план виявився великим, Ви не встигли його закінчити. Вам потрібно перервати роботу. Для того, щоб текст не пропав, необхідно сьогодні записати набраний фрагмент тексту на диск (зберегти в пам'яті) і завтра знову його викликати для продовження набору (ситуація 2 «ЗБЕРЕЖЕННЯ ТЕКСТУ»).
3. У міру підготовки тексту лекції виникла необхідність певний навчальний матеріал представити в табличній формі. Згідно класифікації текстів табличні форми відносяться до **табличних текстів** (ситуація 3 «ПІДГОТОВКА ТАБЛИЦІ»).
4. Вам необхідно підготувати повний текст відкритої лекції, в якій багато математичних формул. І в цьому випадку текстовий процесор Word стане вам прекрасним помічником. По класифікації назовемо текст з формулами **науковим** текстом (ситуація 4 «НАПИСАННЯ ФОРМУЛ»).
5. Ви вже навчилися набирати прозаїчний, науковий і табличний тексти, умієте їх зберігати. І одного разу, редагуючи дидактичний проект заняття, побачили логічну неузгодженість проекту і вирішили переставити місцями фрагменти тексту. Якби це був паперовий документ, Ви б узяли ножиці і клей, ну а на комп'ютері для цього потрібно працювати з блоками (фрагментами) тексту (ситуація 5 «РІЗ І КЛЕЙ»).
6. Виникла термінова робота – підготовка річного звіту кафедри. Всі співробітники кафедри набирають різні розділи на своїх машинах, записують на дискети у вигляді окремих файлів і дають Вам. Завідувач кафедрою «стоїть над душею»: швидше, швидше! Вам треба зібрати звіт з окремих частин (ситуація 6 «ЗБІРКА ДОКУМЕНТА»).

Приведені ситуації достатньо повно охоплюють можливі випадки діловодства. По рівню діяльності кожна ситуація відповідає функції діяльності, а їх сукупність - задачі з ім'ям «Комп'ютерна підготовка документів». Перераховані ситуації добре розуміються студентами, вони відразу розуміють *цілі* лабораторної роботи і *план* навчання, тому у них є внутрішній *мотив* оволодіти інформаційними технологіями, що вивчаються. Навчальну діяльність

студента можна охарактеризувати як *старанну* (по класифікації, описаній в [59]). Характер навчальних дій студента – *репродуктивний*, формуються *знання-знайомства*.

Другий приклад побудови ввідно-мотиваційного етапу. При виконанні лабораторної роботи «Формування початкових умінь роботи з майстром презентацій PowerPoint» мотивація студента формується шляхом викладу наступних ситуацій:

1. Вам доручили підготувати презентацію своєї доповіді з використанням засобів широкоформатної проекції (проектора і екрану). Для цього потрібно підготувати на плівці демонстраційний матеріал (ситуація 1 «ПІДГОТОВКА СТАТИЧНИХ СЛАЙДІВ»).
2. На кафедрі з'явилися засоби комп'ютерної презентації, і тепер є можливість використовувати при підготовці слайдів ефекти анімації і мультиплікації (ситуація 2 «ПІДГОТОВКА ДИНАМІЧНИХ СЛАЙДІВ І ЇХ ПРЕЗЕНТАЦІЯ»).

3.3.3.2. Операційно-пізнавальний етап. На цьому етапі студент визнає, які уміння на рівні дій і функцій діяльності він повинен придбати. Наприклад, при виконанні лабораторної роботи «Вивчення графічних можливостей текстового процесора Word» студент повинен придбати наступні знаково-практичні і знаково-розумові *уміння* на рівні дій:

- включати панель **Малювання**;
- користуватися кнопками панелі **Малювання**;
- використовувати команди **автофігури** з панелі **Малювання** для зображення схеми алгоритму;
- редагувати схему алгоритму;
- вирівнювати схему щодо сторінки;
- задавати властивості **автофігури** для різного зображення схеми алгоритму;
- виділяти фрагменти схеми;
- **Групувати і Розгрупувати** створені фрагменти схеми;
- вставляти текст в блоки схеми;
- нумерувати блоки схеми;
- переміщати елементи схеми як об'єкти по екрану;
- художньо оформити схему алгоритму.

Формування умінь здійснюється таким чином: студенту пропонується таблична інструкція, в якій він бачить послідовність дій, згрупованих у функції діяльності, і очікуваний результат при правильному виконанні. В кінці таблиці для деяких функцій є довідка з аналізом найпоширеніших помилок. При першому виконанні табличних інструкцій навчальну діяльність студента можна охарактеризувати як *старанну*. Характер навчальних дій студента – *репродуктивний*, формуються *знання-знайомства*. При виконанні подальших

однотипних інструкцій навчальну діяльність студента можна охарактеризувати як *репродуктивну*, оскільки студент осмислено відтворює дії за зразком з жорстко регламентованим орієнтуванням. Характер навчальних дій студента – також репродуктивний, формуються *знання-копії* (також по класифікації [59]).

Поточний самоконтроль сформованості умінь здійснюється шляхом виконання проміжних завдань. Поточна *оцінка* сформованості умінь здійснюється шляхом підрахунку числа правильно виконаних умінь на рівні дій. *Облік* сформованості умінь здійснюється студентом шляхом ведення таблиці «Мої результати» в зошиті і на екрані. На цьому етапі характер навчальних дій студента – *продуктивно-практичний*: студент виконує самостійні дії в межах одного кроку інструкції (однієї функції діяльності), аналізує шляхи виконання завдання по інструкції педагога, формулює висновки про їх правильність. Характер навчальної діяльності студента можна віднести до *репродукційно-продуктивного вигляду* (по іншій термінології – до *продуктивного з допомогою*), при цьому формуються *знання-уміння*.

Другий приклад побудови операційно-пізнавального етапу. При виконанні лабораторної роботи «Формування початкових умінь роботи з майстром презентацій PowerPoint» студент повинен придбати наступні уміння виконувати функції діяльності і дії:

1. Уміння підготувати слайд із статичними елементами (статичний слайд):

- уміння запустити *MS PowerPoint*;
- уміння створити титульний слайд;
- уміння вибрати фон слайду;
- уміння розмістити напис на слайді;
- уміння змінити тип, розмір і колір шрифту напису;
- уміння оформити напис на слайді з використанням шаблонів;
- уміння вставляти в слайд картинки з галереї *MS ClipArt*;
- уміння змінювати місцеположення, розміри і число вставлених картинок.

2. Уміння створювати слайди з динамічними об'єктами:

- уміння використовувати ефекти анімації;
- уміння створювати ефект мультиплікації.

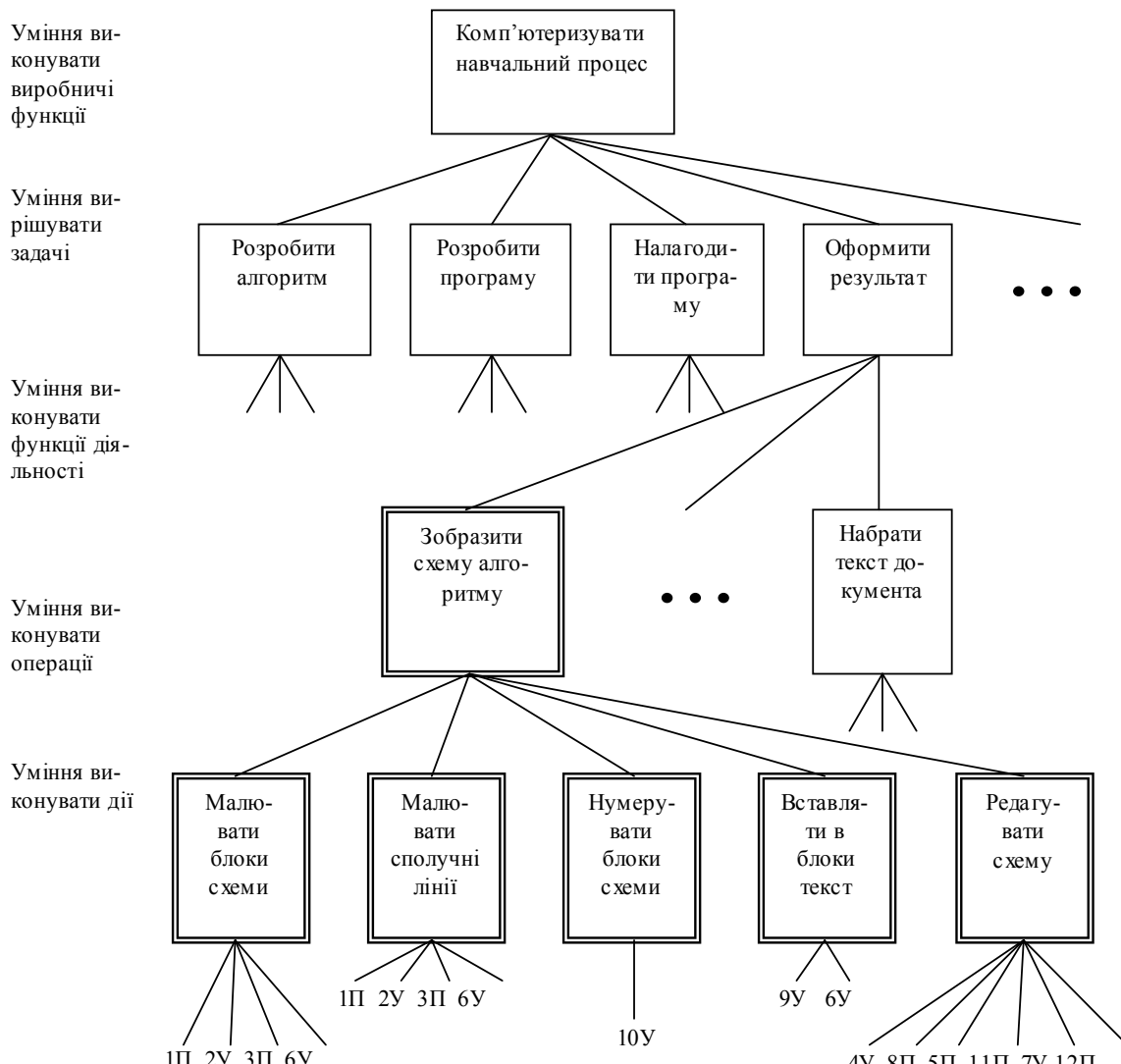
3. Уміння додати, вставити в комплект, видалити з комплекту слайд.

4. Уміння налагодити показ презентації.

5. Уміння провести показ презентації.

3.3.3.3. Контрольно-оцінний етап. Для закріплення навчального матеріалу студент вивчає фрагмент майбутньої діяльності, для якої потрібні уміння, що вивчаються. Для прикладу на рис. 3.3 приведена схема, що пояснює місце вищеописаних умінь в майбутній діяльності педагога, при цьому комп'ютерний набір цієї схеми є одночасно підсумковим завданням. На цьому

етапі характер навчальних дій студента – *частково-пошуковий*: студент виконує самостійні окремі етапи рішення задач (окремі функції діяльності), аналізує шляхи виконання завдання з опорою на матеріальні носії інформації, формулює висновки про їх правильність. Характер навчальної діяльності студента можна віднести до продуктивного *вигляду*, при якому формуються *знання-трансформації*.



Примітки: П — знаково-практичне уміння; У — знаково-розумове уміння; цифри - номери умінь; блоки з подвійними лініями - придбані уміння.

Рис 3.3. Місце придбаних умінь в структурі діяльності фахівця

3.3.4. Висновки і рекомендації

Традиційні і комп'ютерні технології навчання дозволяють викладачу використовувати різні методики проведення лабораторних робіт. Ці методики розрізняються трудомісткістю їх підготовки і педагогічною ефективністю. Найперспективнішою методикою, на погляд авторів, є методика діяльнісно-

го підходу, проте потрібні спеціальні педагогічні експерименти для доказу цього факту. Характеристика навчальної діяльності при проведення лабораторних робіт по методиці, заснованій на діяльністному підході, приведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Характеристика навчальної діяльності

Етап навчальної діяльності	Характер навчальних дій студента	Вид навчальної діяльності	Рівень розумової діяльності	Формовані знання
Вступно-мотиваційний етап	Репродуктивний	Старанний	Пізнавання	Знання-знайомства
Операційно-пізнавальний етап	Репродуктивний, продуктивно-практичний	Старанний, репродукційно-продуктивний	Відтворення, застосування	Знання-копії, знання-уміння
Контрольно-оцінний етап	Частково-пошуковий	Продуктивний	Творчість	Знання-трансформації

3.4. Дидактичні проекти занять

3.4.1. Загальні положення

Педагогічна спрямованість навчального процесу для інженерно-педагогічних спеціальностей може і повинна мати своє навчально-методичне забезпечення. Таким забезпеченням є дидактичні проекти занять. Ці проекти розробляються на основі принципів, методів і технологій методики професійного навчання, дисципліною, що є, з одного боку, для інженерно-педагогічних спеціальностей, з другого боку, розділом педагогіки як науки [59, 60, 61, 62, 63, 64].

Дидактичні проекти розробляються для особливо складних тем. Вони виконують двояку роль. Перше і головне їх призначення – наукове обґрунтування пропонованої (використовуваної) педагогічної технології. І для цієї мети, проте, їх практично не розробляють. Друге їх призначення – використання викладачем для створення і підтримки зацікавленості студентів в навчально-пізнавальній діяльності. Наприклад, студентам перед лекцією пропонують ознайомитися з її дидактичним проектом. Потім після лекції студенти можуть ще раз звернутися до цього проекту, щоб в думках прослідити педагогічні технології і методи навчання, використані лектором під час лекції.

Дидактичні проекти можуть розроблятися для лекції, практичного заняття, лабораторної роботи, інших видів занять. Коли вони використовуються викладачем для проведення занять, вони не є засобом реалізації педагогічної спрямованості. Для того, щоб дидактичний проект став ЗРПС, потрібна спеціальна організація занять, наприклад, вищеописана.

Можливі наступні педагогічні технології використання дидактичних проектів лекцій як ЗРПС:

1. Дидактичний проект в друкарській формі дається студентам для самостійного вивчення як домашнє завдання.
2. Дидактичний проект в електронній формі пропонується студентам на попередніх лабораторних роботах в комп'ютерних класах; викладач має нагоду акцентувати увагу на ключових моментах і відповісти на питання студентів.
3. Робиться комп'ютерна презентація дидактичного проекту під час читання лекції; сама лекція читається з використанням засобів мультимедійних комплексів.

Недоліком першої технології є відсутність прямого контакту студентів з викладачем; перевага полягає у тому, що не витрачається навчальний час. У другій і третій технологій якраз все навпаки. Досвід проведення занять в Українській інженерно-педагогічній академії показав, що при третій технології на знайомство з дидактичним проектом йшло не більш 10 % навчального часу, але, на думку студентів, це знайомство, з одного боку, істотно полегшувало засвоєння навчального матеріалу, а з другого боку, допомагало їм відстежувати реалізовану педагогічну технологію.

Нижче в цьому параграфі суть дидактичного проекту заняття показана на прикладі проекту лекції на тему «Поняття і класифікація економіко-математичних моделей» по дисципліні «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач».

3.4.2. Аналіз початкових умов і чинників проектування

3.4.2.1. Характеристика навчального матеріалу. Дидактичний проект призначений для проведення заняття в Українській інженерно-педагогічній академії для студентів денного відділення енергетичного факультету спеціальності 7.010100.30 «Професійне навчання. Економіка підприємства, маркетинг і менеджмент» по дисципліні «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач». Тема заняття «Поняття і класифікація економіко-математичних моделей». Ця тема завжди актуальна для студентів енергетичних спеціальностей.

Тип навчального заняття – лекція; час, на яке вона розрахована – дві академічні години (90 хв.). Початок занять – 9.45, закінчення – 11.20 при п'ятихвилинній перерві.

3.4.2.2. Характеристика об'єкту навчальної діяльності. Лекція проводиться в четвертому семестрі в потоці студентів другого курсу енергетичного факультету, який складається з трьох груп: ДЭН-Эк3-1 (25 чоловік), ДЭН-Эк3-2 (27 чоловік) і ДЭН-Эк3-3 (27 чоловік).

Не дивлячись на те, що три групи складають єдиний потік, успішність і психологічна атмосфера в групах різна.

У групі ДЭН-Эк3-1 спостерігається досить сильне розшарування студентів по успішності і відношенню до навчання. Виділяється підгрупа з 16 чоловік (63 %), середній бал яких по модульно-рейтинговій системі стійко перевищує 4,0. Ця підгрупа задає позитивну мотивацію навчання в групі. Виділяється підгрупа з 5 чоловік (20 %), систематично відстаюча від навчального графіка. Існування цієї підгрупи ще раз підтверджує поширеність правила 20/80: «20 % студентів забезпечують 80 % поганих оцінок». Лідером в першій підгрупі є Ярмош Е.В., яка має авторитет в групі. Вона може служити партнером викладача при діалогічному методі викладу навчального матеріалу і помічником при проведенні лабораторних робіт.

У групі ДЭН-Эк3-2 спостерігається більше розшарування: є підгрупа явних лідерів в успішності (26 %), з середнім балом не менше 4,3; підгрупа явних аутсайдерів (15 %) і «середняків» - 59 %.

У групі ДЭН-Эк03-3 сильну підгрупу (з середнім балом не нижче 4,5) складають 7 чоловік (26 %), слабку – 8 чоловік (33 %), середню – 12 чоловік (41 %).

Таким чином, потік як би розшаровується на три групи сприйняття: швидко «схоплюючих» навчальний матеріал (43 %), погано розуміючих навчальний матеріал (23 %) і групу «середнього» сприйняття (34 %). Отже, темп викладу і складність прикладів в лекції повинні підбиратися з орієнтацією на «середніх» і слабких» студентів (57 %). Разом з тим повинні бути при викладі розумові конструкції, що захоплюють першу групу (43 %); після роз'яснень матеріал стане доступним і іншим (57 %).

3.4.2.3. Мотивованість студентів. Дидактичний проект стає ЗРПС тільки у тому випадку, коли студенти припускають після закінчення вузу дійсно працювати викладачами, і вони зацікавлені переймати позитивний досвід викладача. Для з'ясування факту, яка частка студентів інженерний-педагогічних спеціальностей збирається працювати викладачами, було проведене анкетування. Опис процедури анкетування і аналіз результатів приведені в розділі 2. Там же зроблені висновки про необхідність формувати професійну спрямованість студентів, про доцільність застосування таких трудомістких ЗРПС як дидактичні проекти на старших курсах і про міцність мотиваційної основи застосування ЗРПС.

3.4.3. Дидактичний проект лекції на тему «Поняття і класифікація економіко-математичних моделей» з дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач»

3.4.3.1. Опорний навчальний матеріал. З поняттям «модель» студенти стикалися, починаючи із старших класів школи. Як правило, це були або інтуїтивні уявлення, або конкретні приклади спрощеної реалізації дійсності, наприклад, моделі геометричних тіл, моделі маятникових систем, моделі кристалічної структури тощо. Потім з поняттям «модель» студенти стикалися протягом перших трьох семестрів в курсі інформатики, фізики, хімії, математики. Проте ніде поняття «модель» не ставало об'єктом вивчення як категорія пізнання. Тому можна вважати, що у студентів сформований опорний навчальний матеріал, але його необхідно переосмислити наново: уточнити сферу застосування і здійснити перенесення знань.

3.6.3.2. Методи аналізу і актуалізації опорного навчального матеріалу

Аналіз опорного матеріалу. Виходячи з неоднозначності в трактуванні опорного навчального матеріалу, що склався в результаті попередньої пізнавальної діяльності учнів, з'являється необхідність розробки методики аналізу існуючого опорного матеріалу з погляду використання його як базового для вивчення нового навчального матеріалу.

Звичайно поняття «модель» в шкільних курсах пов'язують з моделями-копіями і з натурним моделюванням (не використовуючи цього терміну). У інститутських дисциплінах перших трьох семестрів поняття «модель» пов'язують з геометричним уявленням (у курсах нарисної геометрії і хімії) або з фізичними моделями-аналогами (в курсі фізики). Таким чином, в наявності елементи індуктивного підходу до неосмисленого формування понять «модель» і «моделювання».

В даному випадку доцільно використовувати зворотний підхід: почати із загальних визначень понять «модель» і «моделювання» і, конкретизуючи наочну область, перейти до окремих випадків, тобто використати дедуктивний підхід.

Діагностика сформованості опорного матеріалу і його корекція. У режимі вільного діалогу із студентами пропонується обговорити розуміння термінів «модель» і «моделювання». Як інтригуючий термін узяти словоформу «любов з першого погляду» і розглянути «любов з першого погляду» як модель – уявлення дівчини про хлопця-рицаря (у групах 95 % дівчат). Показати процес формування цього уявлення, його випадковий і нестійкий характер, що впливає на якість моделі. Виявити методом опиту думки 2-3 студентів про достоїнства і недоліки моделі «любов з першого погляду». Показати, як міняється якість моделі у міру накопичення даних, пов'язаних з придбанням жит-

тевого досвіду. Закласти розуміння процесу моделювання як процесу виділення істотних властивостей і відсівання неістотних зв'язків, використовуючи образи «дівчини (хлопця) моєї мрії».

Висновок по аналізу опорного матеріалу. Всі студенти мають інтуїтивні уявлення про моделі і моделювання. Вони можуть служити базою для сприйняття навчального матеріалу, якщо на ввідно-мотиваційному етапі лекції розглянути життєвий приклад по даній темі.

3.4.3.3. Постановка навчальних і розвиваючих цілей заняття у вигляді його результатів, що діагностуються. В результаті проведення лекції студенти повинні вміти (таблиця 3.5):

В результаті проведення лекції студенти повинні знати (таблиця 3.6):

Таблиця 3.5

Формовані уміння

Зміст умінь	Рівень сформованості	Характеристика рівня
Виділяти властивості модельованого об'єкту (процесу, системи) і розділяти їх на істотні і неістотні)	Самостійно	Уміння виділяти і розділяти властивості на основі власних знань
Встановлювати наявність зв'язків між властивостями і відкидати неістотні зв'язки для спрощення ситуації	—“—	Уміння встановлювати і виключати зв'язки на основі власних знань
Виявляти цілі побудови моделі	—“—	Уміння встановлювати цілі на основі власних знань
Робити змістовну постановку економічної задачі	З опорою на аналогі	Уміння виділити керовані змінні, критерій оптимальності і обмеження по опису задачі
Робити математичну постановку економічної задачі	—“—	Уміння побудувати цільову функцію і рівняння зв'язку по змістовній постановці задачі

Розвиваючі цілі заняття:

- вироблення умінь абстрагуватися від другорядних характеристик об'єкту вивчення для формулювання виду моделі об'єкту;

- вироблення уміння розглядати процес вивчення об'єкту (структури і функціонування) як процес моделювання;
- розвиток індуктивного мислення за рахунок переходу від природного розуміння термінів «модель» для простих життєвих ситуацій до розуміння різноманіття існування моделей в навколишньому світі;
- розвиток навиків дедуктивного мислення за рахунок перенесення знань від загального визначення моделі на окремі впізнанні випадки моделювання;
- розвиток представлень оптимальності за рахунок розгляду прикладів постановки оптимізаційних задач.

В цілому мету заняття можна сформулювати так: на базі наявного опорного навчального матеріалу (інтуїтивних і напівінтуїтивних уявлень про моделі і моделювання) закріпити і розвинути знання і уміння студентів по темі «Поняття і класифікація економіко-математичних моделей».

Таблиця 3.6

Знання, що придбаваються

Зміст знань	Рівень засвоєння знань	Характеристика рівня
Визначення понять «модель» і «моделювати»	Понятійно-аналітичний	Студенти мають чітке поняття про відмінність об'єктів і їх моделей і про суть моделювання
Зміст поняття «мета моделювання»	Понятійно-аналітичний	Студенти можуть привести приклади цілей моделювання: оптимізація, дослідження на стійкість, визначення взаємозв'язку явищ
Зміст поняття «економіко-математичне моделювання»	Понятійно-аналітичний	Студенти можуть привести приклади математичного опису економічних явищ
Загальна класифікація моделей і класифікація економіко-математичних моделей (ЕММ)	Понятійно-аналітичний	Студенти називають класифікаційні ознаки моделей і ЕММ
Смислові елементи ЕММ	Понятійно-аналітичний	Студенти перераховують і пояснюють елементи ЕММ

Продовження табл. 3.6

Зміст знань	Рівень засвоєння знань	Характеристика рівня
Відмінність критерію оптимальності від цільової функції	Понятійно-аналітичний	Студенти можуть назвати в пропонованих ситуаціях можливі критерії оптимальності і математичну форму цільової функції
Відмінність обмежень від рівнянь зв'язку	Понятійно-аналітичний	Студенти можуть назвати в пропонованих ситуаціях можливі обмеження і математичну форму рівнянь зв'язку
Значення керованих і некерованих змінних, змінних стану, вхідних і вихідних параметрів	Ознайомлювально-орієнтовний	Студенти уміють виділяти в конкретних виробничих ситуаціях керовані і некеровані змінні, встановлювати їх зв'язок з критеріями оптимальності і цільовими функціями тощо

3.4.3.4. Змістовні навчальні матеріали

А. Блок-схема логічної структури змісту



Б. План викладання у вигляді вибраної послідовності дидактичних одиниць змісту

1. Приклад моделювання: вибір нареченої в шлюбній конторі

- 1.1. Представлення об'єктів в інформаційній системі
- 1.2. Формулювання вимог до вибору нареченої
- 1.3. Неспівпадання бажаного і реального
- 1.4. Перша формальна модель
- 1.5. Перше рішення формальної моделі
- 1.6. Продовження вибору нареченої
2. Класифікація моделей
 - 2.1. Класифікаційні ознаки
 - 2.2. Економіко-математичні моделі: визначення, приклади
 - 2.3. Сміслові елементи економіко-математичних моделей
 - 2.4. Змістовна постановка задачі: формалізми і приклади
 - 2.5. Математична постановка задачі: приклад планування виробництва
3. Аналіз відмінностей смислових елементів в змістовній і математичній постановках задач
4. Висновок
 - 4.1. Висновки: отже, Ви сьогодні взнали ...
 - 4.2. Аудиторний контроль

В. План-конспект лекції на тему: «Поняття і класифікація економіко–математичних моделей»

План-конспект лекції зважаючи на специфічність навчального матеріалу тут не приводиться.

3.4.3.5. Технологія навчання на різних етапах проведення заняття

А. Вибір виду дидактичної технології, виходячи з цілей і особливостей змісту лекції

Особливістю змісту даної лекції є те, що студенти мають інтуїтивне уявлення про моделі і моделювання як з життя (виникають мимовільні асоціації з моделюванням одягу – в групах практично одні дівчата), так і з попередніх дисциплін: математики, фізики, інформатики. Тому, виходячи з особливостей опорного матеріалу, необхідно побудувати технологію проведення лекції так, щоб максимально повно використовувати попередні знання студентів і здійснити їх перенесення в нову предметну область. При цьому буде введений ряд нових понять і визначень, але суть явища, що вивчається, не зміниться.

Цілі і особливості змісту даної лекції дозволяють використовувати різні педагогічні технології:

- на *водно-мотиваційному етапі* використовувати **мотиваційну технологію**, оскільки пріоритетною дидактичною функцією є створення емоційно-позитивної атмосфери діяльності студентів;

- на *операційно-пізнавальному етапі* використовувати **діяльнісну технологію**, оскільки пріоритетною дидактичною функцією спочатку є формування алгоритмічного типу мислення (репродуктивна технологія), а потім формування здатності переносити знання (проблемно-розвиваюча технологія);
- на *контрольно-оцінному етапі* використовувати **евристичну педагогічну технологію**, оскільки пріоритетною дидактичною функцією є організація продуктивної діяльності студентів, пов'язаної з пошуком нових для студентів проблемних ситуацій.

Б. Методи навчання на вступно-мотиваційному етапі

Можливі два варіанти початку заняття: традиційне і інтригуюче.

Традиційний початок. При традиційному початку лектор оголошує мету заняття, тему лекції, перераховують питання, які будуть розглянуті в даній лекції. Потім можна зробити перекличку, на що піде якийсь час. При перекличці увага студентів розсівається, але це – природний результат такого контролю. При такому початку *метод навчання – репродуктивний*, викладач орієнтується тільки на *зовнішню мотивацію*, оскільки він не звертається до чинників, що ініціюють і регулюючим «Я» осіб. Мотивування діяльності студентів здійснюється під впливом таких слів викладача: «У вашій майбутній діяльності вам доведеться часто зустрічатися з необхідністю моделювати ту або іншу економічну ситуацію ...» тощо. Ефективність методу навчання згідно [59, стор.109] - низька.

Нетрадиційний початок. Після традиційного вітання і оголошення теми лекції викладач розглядає явище «любов з першого погляду» як модель. Такий інтригуючий початок відразу створює в аудиторії емоційно-позитивну атмосферу діяльності учнів. Викладач, використовуючи *діалогічний метод* навчання, починає вголос міркувати, повертаючи до діалогу студентів: «Жила була красива дівчина. Вона багато читала класичну літературу, ходила в картинні галереї, обговорювала з батьками і подругами етичні проблеми. І поступово у неї склався образ хлопця-рицаря, якого вона обов'язково зустріне. Цей образ (іншими словами – модель) виглядав так: високий, розумний, добрий, веселий і т.д. І одного разу на дискотечі його зустріла! Почали зустрічатися. А через місяць вона йому говорить: «Я не думала, що ти такий!». Що ж відбулося? Давайте разом подивимося на цю всім відому ситуацію з позиції моделювання». І далі викладач починає робити розбір ситуації, користуючись точними термінами: об'єкт, структура, зв'язки, істотні зв'язки, неістотні зв'язки, відкидання неістотних зв'язків, параметри, значення параметрів тощо. Потім як приклад невдалих формулювань вимог до майбутніх партнерів як до моделей приводяться реальні випадки (з газет): всього три вимоги (любити плавання, любити рибу і бути невимогливою в побуті) і 620 вимог 60-річного

чоловіка. Робиться розбір одержаних комп'ютерних рішень: 1) Вам треба одружуватися на пінгвіні; 2) одержите свою колишню дружину.

При такому початку виникає інтерес до навчання, складається педагогічне спілкування. Педагогічну технологію в цьому випадку можна з повним правом визначити як *мотиваційну технологію*. Викладач орієнтується не тільки на *зовнішню мотивацію*, але і на *внутрішню мотивацію*, оскільки він спирається на позитивний вражаючий приклад. А як відомо, внутрішня мотивація сприяє легшому засвоєнню теоретичного матеріалу, підвищує ефективність навчання, сприяє отриманню задоволення від діяльності [59, с.112].

Методика целеполягання. У дидактиці прийнято виділяти три види цілей:

- стратегічні (направляючі);
- тактичні (грубі по термінології [65]);
- оперативні (тонкі по термінології [65]).

На даному занятті з трьох видів цілей формуються тактичні і оперативні цілі. Відповідно до вищевикладеного мета теми (тактична мета) – сформува-ти первинні уміння представляти життєву або виробничу ситуацію як модель. Цілі окремих дидактичних одиниць (оперативні цілі) – навчити робити змістовні і формальні постановки простих задач, до яких зводяться економіко-математичні моделі.

Вимоги до цілей навчання:

- цілі повинні описувати спостережувані дії учнів з вказівкою критеріїв за-своєння навчального матеріалу після завершення навчання;
- повинні бути встановлені необхідні і достатні умови досягнення цілей;
- мета повинна бути ясною не тільки педагогу, але і студенту; мета повинна бути доведена до свідомості студента, що дозволяє знайти нею опору в мотиваційній сфері учня.

Вищеописані цілі задовольняють цим вимогам. Нетрадиційний початок, що використовує проблемну ситуацію «любов з першого погляду» як модель, в значній мірі сприяє досягненню цілей.

Методика мотивування навчальної діяльності на різних етапах заняття. Методика представлена наступною таблицею 3.7.

Таблиця 3.7

Мотивування навчальної діяльності

Мотивація навчального процесу на лекції	
Етапи заняття	Методичні прийоми мотивування
Початковий етап включення учнів в	Мотивуючий вступ: <ul style="list-style-type: none"> • інтригуюча пропозиція студентам визначити, чому

Мотивація навчального процесу на лекції	
Етапи заняття	Методичні прийоми мотивування
навчально-пізнавальну діяльність	<p>«любов з першого погляду», як правило, невдала;</p> <ul style="list-style-type: none"> орієнтація на життєвий досвід всіх учнів; формування емоційно-позитивної атмосфери діяльності учнів; формування творчої обстановки в аудиторії за рахунок звернення як до лідерів, так і до аутсайдерів з питаннями: «Яким ти бачиш свого коханого?»
Пізнавальний етап	<p>Мотивація для підтримки необхідного рівня активності учнів:</p> <ul style="list-style-type: none"> опора на сформований базовий матеріал по моделях і моделюванні; розгляд процесу моделювання на прикладі вибору нареченої в шлюбній конторі; перенесення одержаних знань на виробничу ситуацію планування гарнітурів «Мадам Петухова» і «Генеральша Попова» у фірмі «Дванадцять стільців»; пояснення понять «критерій оптимальності», «обмеження», «область допустимих рішень» на прикладі поїздки студента з гуртожитку в академію на заняття
Завершальний етап	<p>Повторне виділення головних думок, обговорення поставлених цілей і ступені їх досягнення, контроль засвоєння:</p> <ul style="list-style-type: none"> схвалення дій учнів на лекції; повторне виділення головних думок; формулювання завдання аудиторного контролю (5-7 хвилин): кожному придумати і записати проблемну ситуацію і запропонувати її вербальну модель з виділенням критерію оптимальності, обмежень, області допустимих рішень

В. Методи навчання на операційно-пізнавальному етапі

Методи навчання на цьому етапі з використанням класифікації, запропонованої в [66], представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Методи навчання

Зміст дидактичного процесу	Метод навчання	Діяльність учнів, забезпечувана методом
<p>Виклад поняття моделей Значення слова «модель» Моделі в житті Моделі фізичні і математичні Виклад поняття моделювання Що значить «моделювати»? Цілі моделювання: оптимізація, дослідження стійкості, виявлення взаємозв'язків тощо</p>	Репродуктивний	Сприйняття, осмислення, запам'ятовування інформації
<p>Приклад моделювання: вибір нареченої в шлюбній конторі Представлення об'єктів в інформаційній системі Формулювання вимог до вибору нареченої Неспівпадання бажаного і реального Перша формальна модель Перше рішення формальної моделі Продовження вибору нареченої</p>	Пояснювально-ілюстративне навчання	Засвоєння практичних умінь, оволодіння способами діяльності
<p>Класифікація моделей Класифікаційні ознаки Економіко-математичні моделі: визначення, приклади Смислові елементи економіко-математичних моделей</p>	Репродуктивний	Сприйняття, осмислення, запам'ятовування інформації
<p>Змістовна постановка задачі: формалізмами і приклади Математична постановка задачі: приклад планування виробництва</p>	Навчання з опорою на поетапне формування розумових дій	Засвоєння матеріалу по етапах, починаючи із знайомства з діями по виявленню смислових елементів моделі і кінчаючи виконанням дій

Продовження табл. 3.8

Зміст дидактичного процесу	Метод навчання	Діяльність учнів, забезпечувана методом
Аналіз відмінностей смислових елементів в змістовній і математичній постановках задач	Проблемно-розвиваючий метод	Репродуктивна і проблемно-пошукова діяльність по засвоєнню інформації

Г. Методи навчання на контрольно-оцінному етапі

Аналогічно попередньому пункту методи навчання на цьому етапі також представлені в таблиці 3.9 з використанням класифікації, запропонованої в [59].

Таблиця 3.9

Методи навчання

Зміст дидактичного процесу	Метод навчання	Діяльність учнів, забезпечувана методом
Висновок	Індуктивний метод	Узагальнення інформації: від приватного до загального
Висновки: отже, Ви сьогодні знали ...	Репродуктивний	Сприйняття, осмислення, запам'ятовування інформації
Аудиторний контроль	Проблемний	Проблемне засвоєння навчальної інформації, самостійний дозвіл проблемних ситуацій

Д. Методи формування виконавчих дій

Формування виконавчих дій на лекції не передбачено. По темі лекції воно проводиться на лабораторних роботах: «Рішення задач виробничого планування» і «Моделювання процесів виробничого планування». На цих лабораторних роботах студенти за індивідуальними завданнями складають змістовні і математичні постановки задач і вирішують моделі за допомогою готових програм лінійного програмування mars10.exe і lin.bas. Оскільки з першого разу рідко кому вдається не помилитися в складанні цільової функції і рівнянь зв'язку, то за час лабораторних робіт виробляються навички знаково-розумових і знаково-практичних виконавчих дій.

Е. Методи організації зворотного зв'язку і корекції педагогічної діяльності під час проведення заняття

Одним з найважливіших моментів процесу навчання є організація безперервного зворотного зв'язку між викладачем і учнями. На даному занятті зворотний зв'язок забезпечується таким чином.

На початковому етапі при викладі дидактичних одиниць, що вимагають активізації розумової діяльності (поняття «модель» і «моделювання»), зворотний зв'язок забезпечується за рахунок діалогічного методу викладання. Цей метод передбачає привертати студентів з різною підготовкою до формулювання проблем, висунення пропозицій по їх дозволу, створює обстановку творчої взаємодії викладача і студентів.

Наявність значного досвіду в читанні лекції з цієї теми дозволяє викладачу при створенні проблемних ситуацій і постановці проблемних і активізуючих питань передбачати наперед реакцію аудиторії і користуватися «домашніми заготівками», координуючи свої дії.

На пізнавальному етапі зворотний зв'язок і підтримка необхідного рівня уваги забезпечується за рахунок постановки активізуючих питань типу: «У скільки разів РОЗУМ Ви цінуєте більше, ніж КРАСУ?» (при формуванні критеріальної функції) або «Скільки вимог Ви висуваєте до хлопця?» (при обговоренні числа чинників моделі) тощо. Крім того, зворотний зв'язок забезпечується за рахунок очікування аудиторного контролю, про яке студенти попереджені наперед і оцінка за результат якого враховується в рейтингу студента і впливає на рішення «іспит – автоматом».

Ж. Методи, засоби і способи контролю результату проведення заняття

По дисципліні «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач» з участю автора розроблена і багато років використовується модульно-рейтингова система (МРС) організації навчального процесу, яка передбачає всебічний контроль засвоєння навчального матеріалу студентами. Ця система передбачає такі види контролю: аудиторний контроль по темі прочитаної лекції (0,2,3,4,5 балів), контроль готовності до лабораторної роботи (3,4,5 балів), контроль домашніх завдань (3,4,5 балів). На протязі семестру бали підсумовуються і формують рейтинг. По сумі балів (рейтингу) в кінці семестру розв'язується питання про прийом іспиту «автоматом». Облік ведеться на комп'ютері, його результати доступні кожному студенту. Останні дуже чутливі до свого рейтингу.

Весь навчальний матеріал розбито на три частини – три модулі. Атестація проводиться по кожному модулю. У кожному модулі є всі види контролю.

В рамках МРС по даній темі також передбачено аудиторний контроль, який по суті оцінює *знання-знайомства* і *знання-копії* (по термінології [59, с.93]. Глибші знання – *знання-уміння* і *знання-трансформації* оцінюються на лабораторних роботах шляхом контролю самостійності постановок задач (забезпечується індивідуальністю завдань), уміння одержати комп'ютерне рішення і уміння інтерпретувати результати рішення.

Контроль, що проводиться по даній методиці, дозволяє одержати достатньо об'єктивну і всебічну оцінку знань, умінь і навичок кожного студента.

3. Результати контролю досягнення мети заняття

За наслідками контролю знань і умінь студентів на лабораторних роботах і результатам іспиту в попередні роки встановлено наступне.

Дидактичний матеріал, який викладається на лекції у формі дискусії і обговорювався у формі проблемної ситуації, засвоюється достатньо добре (до 90 % правильних відповідей).

Дидактичний матеріал, для викладу якого використовується проблемно-розвиваючий метод, засвоюється гірше. Цей факт зв'язаний, мабуть, з тим, що засвоєння навчального матеріалу (формалізація виробничих ситуацій, постановки задач, критерії, обмеження) за своєю суттю вимагає абстрактно-логічного мислення, а на цю спеціальність поступали дівчата, у яких преважує почутливо-емпіричне мислення. Проте в кінці семестру за рахунок багатократного повторення близько 20 % студентів також засвоюють цей матеріал на «відмінно».

Разом з тим відмічено, що 4-5 % студентів практично не можуть засвоїти навчальний матеріал через специфіку свого мислення (думається, що діє правило 20/80 в другому ступені).

I. Аналіз результату заняття, його відповідності дидактичному проекту і ВИСНОВКИ

Результати контролю досягнення навчальних цілей свідчать про те, що використання сукупності методів навчання: *репродуктивного, пояснювально-ілюстративного, з опорою на поетапне формування розумових дій, проблемно-розвиваючого, проблемного*, – дозволяє досягти міцного засвоєння матеріалу, створює умови для активізації самостійної пошукової діяльності студентів і їх розумового розвитку. Засвоєння матеріалу на рівні 80-90 % можна вважати достатньо високим. Разом з тим деякі дидактичні одиниці, пов'язані з перенесенням знань, що вимагають аналітичного, творчого підходу до пошуку шляхів рішення задачі, виявилися посильними тільки невеликій частині студентів.

Не повною мірою досягнуті «тонкі» цілі: 1) виділення критерію оптимальності; 2) перехід від словесного формулювання критерію оптимальності до його запису у вигляді цільової функції; 3) перехід від словесного формулювання обмежень до їх запису у вигляді рівнянь зв'язку. Це підтверджують результати аудиторного контролю (не більш 50 % це зробили правильно).

В цілому заняття проведене відповідно до його дидактичного проекту. З двох представлених в проекті варіантів початку лекції вибраний другий варіант, що використовує сильну мотивуючу дію.

В результаті проведення заняття лектор дійшов висновку про необхідність внести наступні корективи в дидактичний проект:

- підібрати ще 1-2 приклади з життя на тему моделювання і акцентувати увагу на меті моделювання; від мети перейти до словесного формулювання критерію оптимальності;
- більш направлено проводити дискусію по моделі «любов з першого погляду»;
- зробити електронну версію дидактичного проекту і на попередній лабораторній роботі ознайомити з ним студентів.

Корективи 1 і 2 зажадають додатковий час, і доцільно на цю ключову тему виділити 3 академічні години за рахунок скорочення часу на інші теми. Коректив 3 змінить організацію лабораторної роботи, але сприяє підвищенню ефективності заняття за рахунок педагогічної спрямованості навчального процесу.

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

З метою перевірки ефективності використання засобів реалізації педагогічної спрямованості і визначення кількісного показника підвищення якості педагогічних знань майбутніх інженерів-педагогів на кафедрі Інформатики і комп'ютерних технологій (ІКТ) Української інженерно-педагогічної академії було проведене комплексне експериментальне дослідження. Дослідження проводилося за 3-а напрямками:

1) дослідження якості створення навчальних систем (НС) студентами експериментальної групи за наслідками проходження ними педагогічно спрямованих факультативних курсів (шифр 4.1) і створення НС в ході самостійної роботи (шифр 3.3);

2) дослідження якості педагогічних знань студентів експериментальних груп за наслідками впровадження в робочі навчальні програми комп'ютерних дисциплін педагогічно спрямованих тем (шифри 3.1, 3.2) і зміни методики викладання деяких навчальних тем (шифри ЗРПС 2.1, 2.2, 1.1);

3) експертна оцінка студентами методу саморегуляції як засобу підвищення мотивації вибору майбутньої професійної діяльності.

Першим етапом проведення експериментів по 1-му і 2-му напрямках дослідження був констатуючий експеримент по виявленню практичного збігу первинного рівня знань в контрольній і експериментальній групах.

4.1. Констатуючий експеримент

На 1-ом курсі в Українській інженерно-педагогічній академії (не включаючи філіали) дисципліну «Інформатика і обчислювальна техніка» вивчають студенти 16 інженерно-педагогічних спеціальностей. Проте у навчальному процесі ні для всіх студентів використовуються ЗРПС. Так, наприклад, студенти не всіх спеціальностей відвідують факультативні курси, створюють НС як виконання завдань для самостійної роботи, прослуховують педагогічно спрямовані теми в комп'ютерних дисциплінах. Отже, для проведення констатуючого, а потім формуючого експерименту, слід було обрати дві групи, що мають однаковий рівень педагогічних знань на первинному етапі і відмінні структурою і змістом подальшого навчання.

З цією метою як контрольна група була вибрана група хіміко-технологічного факультету ДТ-Т2-1, а як експериментальна – група енергетичного факультету ДЭН-Эк2-1. Студентами обох груп були переважно дівчата у віці 17-18 років. Кількість досліджуваних студентів в кожній з груп –

30 чоловік. Констатуючий експеримент проводився на початку 2002/2003 навчального року.

Перевірці підлягала нульова гіпотеза H_0 в наступному формулюванні: «Рівень первинних професійно-педагогічних знань студентів контрольної і експериментальної груп не має істотних відмінностей». З метою перевірки справедливості нульової гіпотези на першому етапі навчання була проведена контрольна робота за визначенням рівня педагогічних знань студентів контрольної і експериментальної груп. Питання контрольної роботи торкалися як загальних педагогічних знань, так і уявлень про структуру навчального процесу, методи оцінки і підвищення якості навчання, концепції створення різноманітних навчальних систем. Результати контрольної роботи представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Рівень педагогічних знань студентів контрольної і експериментальної груп

Група	К-ть студентів, що одержали «5»	К-ть студентів, що одержали «4»	К-ть студентів, що одержали «3»	К-ть студентів, що одержали «2»	Середній бал в групі
Контрольна	3	10	15	2	3.5
Експериментальна	2	13	11	4	3.4

Для перевірки справедливості нульової гіпотези використовувався метод непараметричної статистики на основі критерію Вілкоксона. Застосування методу непараметричної статистики пов'язане з тим, що закон розподілу даних оцінок невідомий. При заданому рівні значущості $\alpha = 0.05$ нульова гіпотеза приймається, якщо виконується нерівність

$$W_{\alpha} \leq T_{\text{спостер.}} \leq W_{1-\alpha},$$

де кожна з величин обчислюється певним чином, а $W_{\alpha}, W_{1-\alpha}$ безпосередньо залежать від вибраного рівня значущості.

Результати проведеної контрольної роботи в контрольній і експериментальній групах дозволили визначити такі значення:

$$T_{\text{спостер.}} = 5, W_{\alpha} = -1.49; W_{1-\alpha} = 11.49.$$

Отже, з довірчою вірогідністю 0.95 на основі критерію Вілкоксона можна зробити висновок, що рівень первинних педагогічних знань студентів контрольної і експериментальних груп не має істотних відмінностей.

4.2. Дослідження якості створення навчальних систем

4.2.1. Опис експерименту

Уміння створювати грамотно складені і правильно оформлені навчальні системи є невід'ємною вимогою до сучасного викладача. Тому на вироблення саме цієї якості у майбутніх інженерів-педагогів спрямовано ряд засобів реалізації педагогічної спрямованості при вивченні дисциплін кафедри ІКТ. Для визначення їх ефективності проведено експеримент за таким планом:

1. Обрано контрольну та експериментальну групи студентів, як це було описано в попередньому параграфі.
2. Проведено констатуючий експеримент за визначенням практичного збігу знань по теорії і практиці створення навчальних систем в контрольній і експериментальній групах. Констатуючий експеримент, описаний в попередньому параграфі, показав статистично однаковий рівень знань студентів вибраних груп.
3. При навчанні студентів експериментальної групи використано такі ЗРПС:
 - на 2-у курсі більшість студентів групи ДЭН-Эк2-1 відвідувала заняття факультативних навчальних курсів «Методика викладання інформатики» і «Засоби створення навчальних систем»;
 - завдання для самостійної роботи студентів експериментальної групи включали такі етапи проектування НС як написання технічного завдання (ТЗ) на розробку НС, створення педагогічного сценарію, програмну реалізація розробленої НС.
4. На 3-у курсі згідно навчальному плану навчання інженерів-педагогів студенти контрольної і експериментальної груп вивчають педагогічно спрямовану дисципліну «Технічні засоби навчання», що читається кафедрою ІКТ. Одним з ключових розділів робочої навчальної програми цієї дисципліни є розділ «Теорія і практика створення навчальних систем». Результати контролю студентів по цій темі дозволили зробити висновок про ефективність використання вказаних вище ЗРПС.
5. Результати проведеного експерименту аналізувалися комплексно, що мало на увазі облік впливу на успішність студентів кожного застосованого ЗРПС.

4.2.2. Результати експерименту

Контроль знань студентів по розділу «Теорія і практика створення навчальних систем» здійснювався по наступних темах:

- «Формування ТЗ на розробку НС»;
- «Представлення матеріалу у вигляді навчальних доз (навчальних кадрів)»;
- «Технологія викладання матеріалу з інженерних, зокрема комп'ютерних, дисциплін»;
- «Розробка контрольних питань (створення контролюючих кадрів)»;
- «Формування логічної структури НС (створення педагогічного сценарію)»;
- «Використовування інструментальних систем для реалізації НС»;
- «Складання керівництва користувача».

З метою обліку впливу кожного із застосованих ЗРПС студентів експериментальної групи було розбито на 4 підгрупи:

- студенти, що закінчили факультативи «Методика викладання інформатики» і «Засоби створення навчальних систем», а також що створили НС в ході виконання завдання самостійної роботи (1 підгрупа) – 15 студентів;
- студенти, що закінчили факультатив «Методика викладання інформатики» і що створили НС в ході виконання завдання самостійної роботи (2 підгрупа) – 6 студентів;
- студенти, що закінчили факультатив «Засоби створення навчальних систем» і створили НС в ході виконання завдання самостійної роботи (3 підгрупа) – 4 студенти;
- студенти, що не відвідували факультативи, але створили НС в ході виконання завдання самостійної роботи (4 підгрупа) – 5 студентів.

Результати контролю успішності по кожній з тем розділу «Теорія і практика створення навчальних систем» наведено в табл. 4.2-4.8.

Таблиця 4.2

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою «Формування ТЗ на розробку НС»

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна		10	10	9	1	3.97
Експериментальна	1 підгрупа	8	6	1	0	4.47
	2 підгрупа	3	3	–	–	4.5
	3 підгрупа	4	–	–	–	5
	4 підгрупа	–	2	2	1	3.2
Експериментальна		15	11	3	1	4.33

Таблиця 4.3

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою «Представлення матеріалу у вигляді навчальних доз»

Група (підгрупа)	К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна	8	9	11	2	3.77

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Експериментальна	1 підгрупа	9	6	–	–	4.6
	2 підгрупа	2	3	1	–	4.17
	3 підгрупа	4	–	–	–	5
	4 підгрупа	2	1	1	1	3.8
Експериментальна		17	10	2	1	4.43

Таблиця 4.4

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою
«Технологія викладання матеріалу з інженерних дисциплін»

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна		5	10	12	3	3.57
Експериментальна	1 підгрупа	10	5	–	–	4.67
	2 підгрупа	4	2	–	–	4.67
	3 підгрупа	–	2	2	–	3.5
	4 підгрупа	–	3	1	1	3.4
Експериментальна		14	12	3	1	4.3

Таблиця 4.5

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою
«Розробка контрольних питань»

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна		12	8	9	1	4.03
Експериментальна	1 підгрупа	9	6	–	–	4.6
	2 підгрупа	2	4	–	–	4.33
	3 підгрупа	3	1	–	–	4.75
	4 підгрупа	1	2	2	–	3.8
Експериментальна		15	13	2	0	4.43

Таблиця 4.6

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою
«Формування логічної структури НС»

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна		4	10	12	4	3.47
Експериментальна	1 підгрупа	7	4	4	–	4.2
	2 підгрупа	1	3	2	–	3.83
	3 підгрупа	2	2	–	–	4.5
	4 підгрупа	–	1	2	2	2.8
Експериментальна		10	10	8	2	3.93

Таблиця 4.7

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою
«Використовування інструментальних систем для реалізації НС»

Група (підгрупа)	К-ть«5»	К-ть«4»	К-ть«3»	К-ть«2»	Середній бал
------------------	---------	---------	---------	---------	--------------

Контрольна		8	10	10	2	3.8
Експериментальна	1 підгрупа	10	4	1	–	4.6
	2 підгрупа	2	4	–	–	4.33
	3 підгрупа	3	1	–	–	4.75
	4 підгрупа	2	2	1	–	4.2
Експериментальна		17	11	2	0	4.5

Таблиця 4.8

Рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп за темою «Складання керівництва користувача»

Група (підгрупа)		К-ть «5»	К-ть «4»	К-ть «3»	К-ть «2»	Середній бал
Контрольна		16	8	6	–	4.33
Експериментальна	1 підгрупа	11	4	–	–	4.73
	2 підгрупа	5	1	–	–	4.83
	3 підгрупа	4	–	–	–	5
	4 підгрупа	3	2	–	–	4.6
Експериментальна		23	7	0	0	4.77

Графічно результати експерименту представлені на рисунках 4.1-4.7.

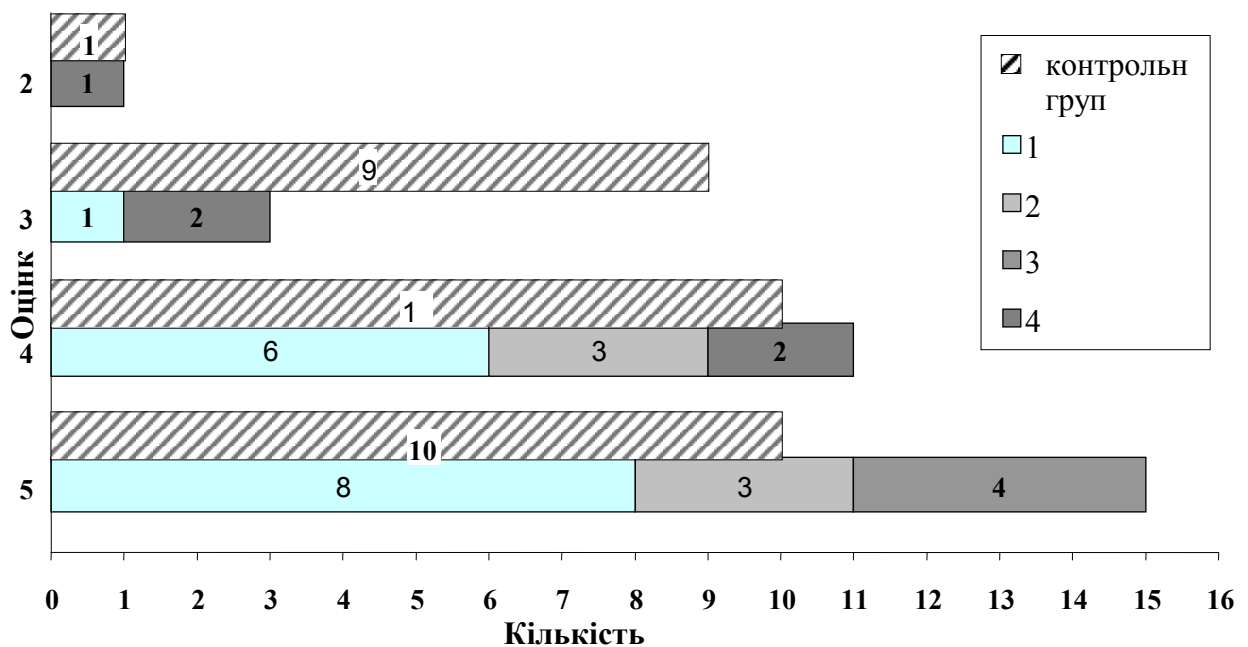


Рис. 4.1. Гістограми успішності студентів за темою «Формування ТЗ на розробку НС»

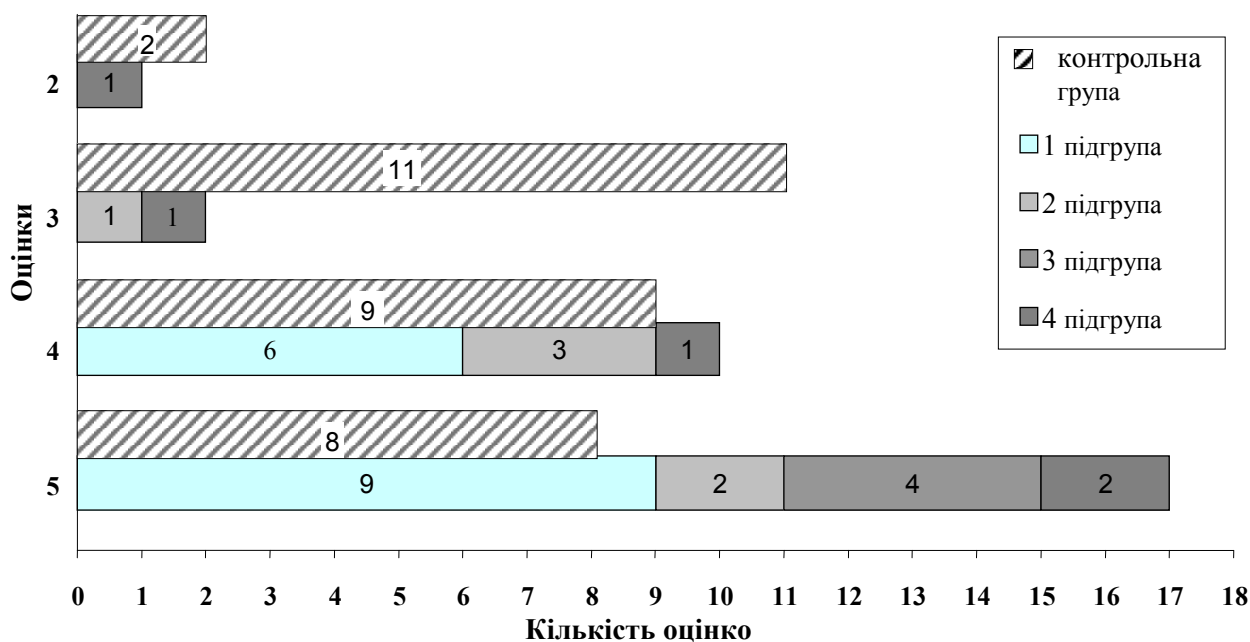


Рис. 4.2. Гістограми успішності студентів за темою «Представлення матеріалу у вигляді навчальних доз»

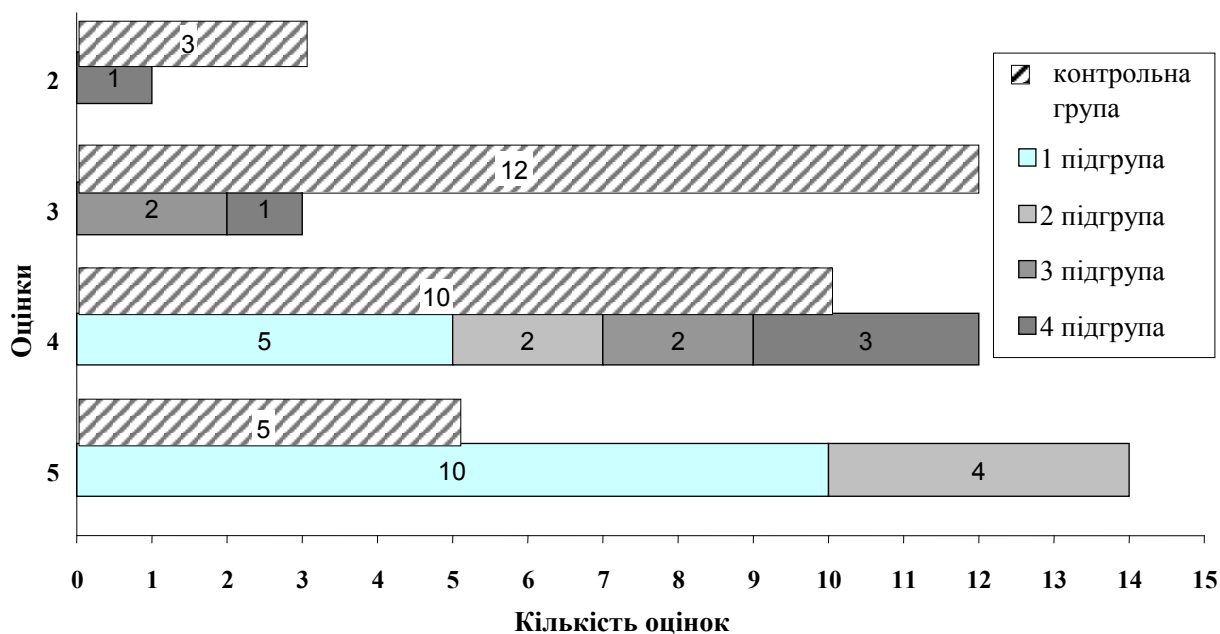


Рис. 4.3. Гістограми успішності студентів за темою «Технологія викладання матеріалу з інженерних дисциплін»

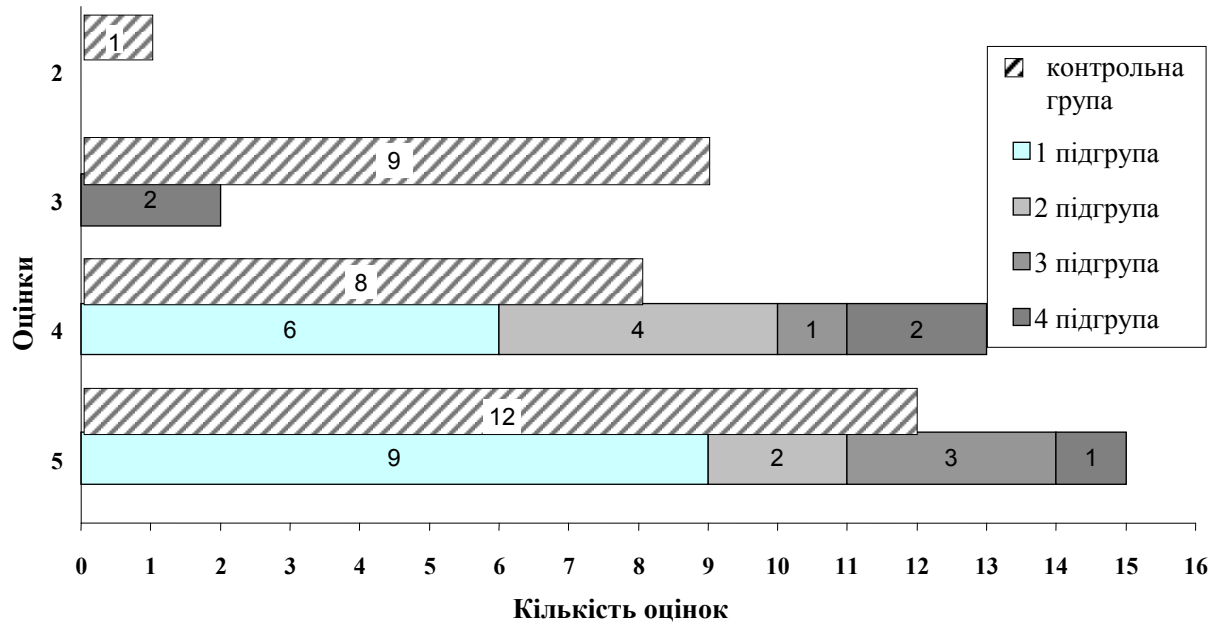


Рис. 4.4. Гістограми успішності студентів за темою «Розробка контрольних питань»

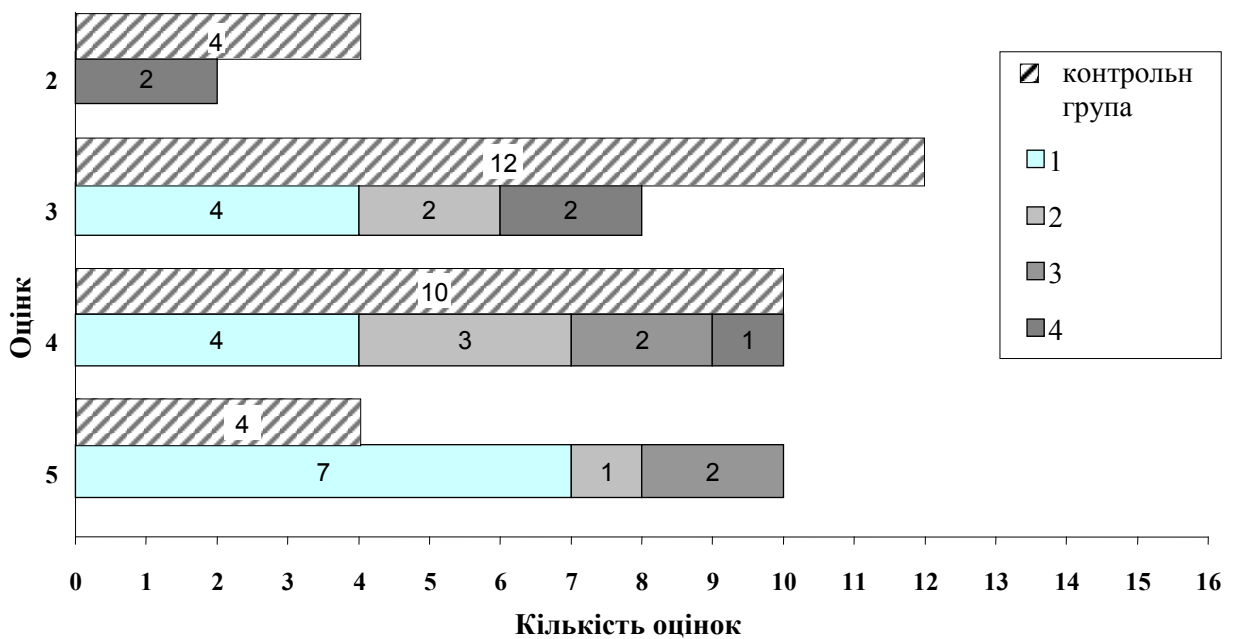


Рис. 4.5. Гістограми успішності студентів за темою «Формування логічної структури НС»

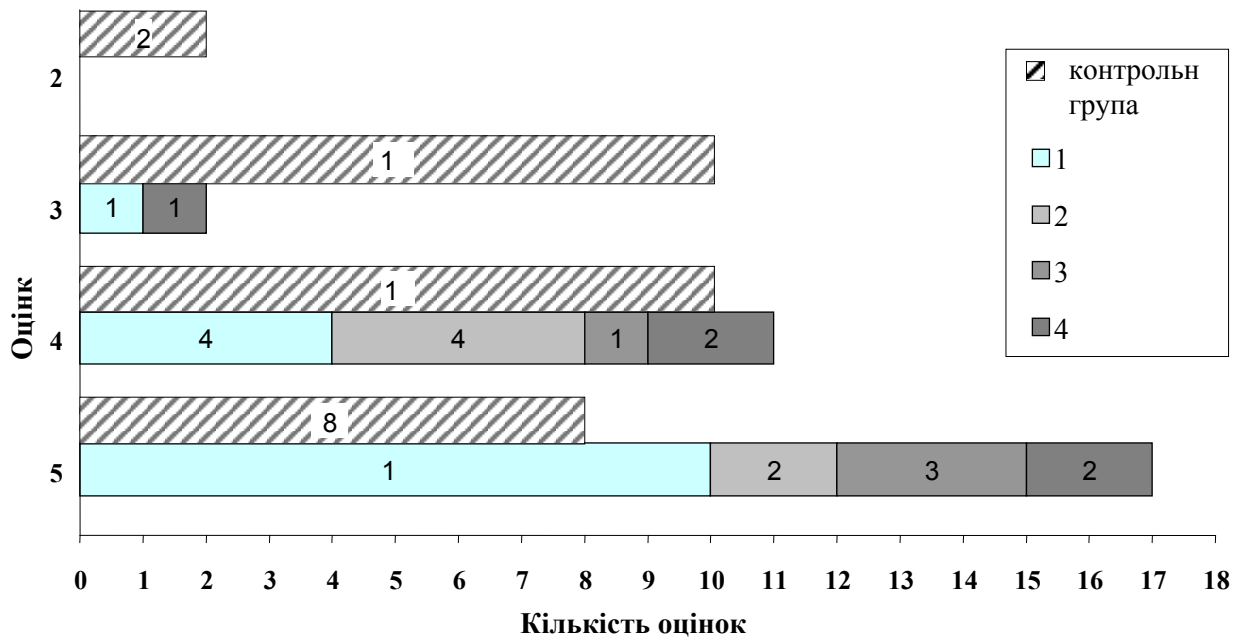


Рис. 4.6. Гістограми успішності студентів за темою «Використовування інструментальних систем для реалізації ІС»

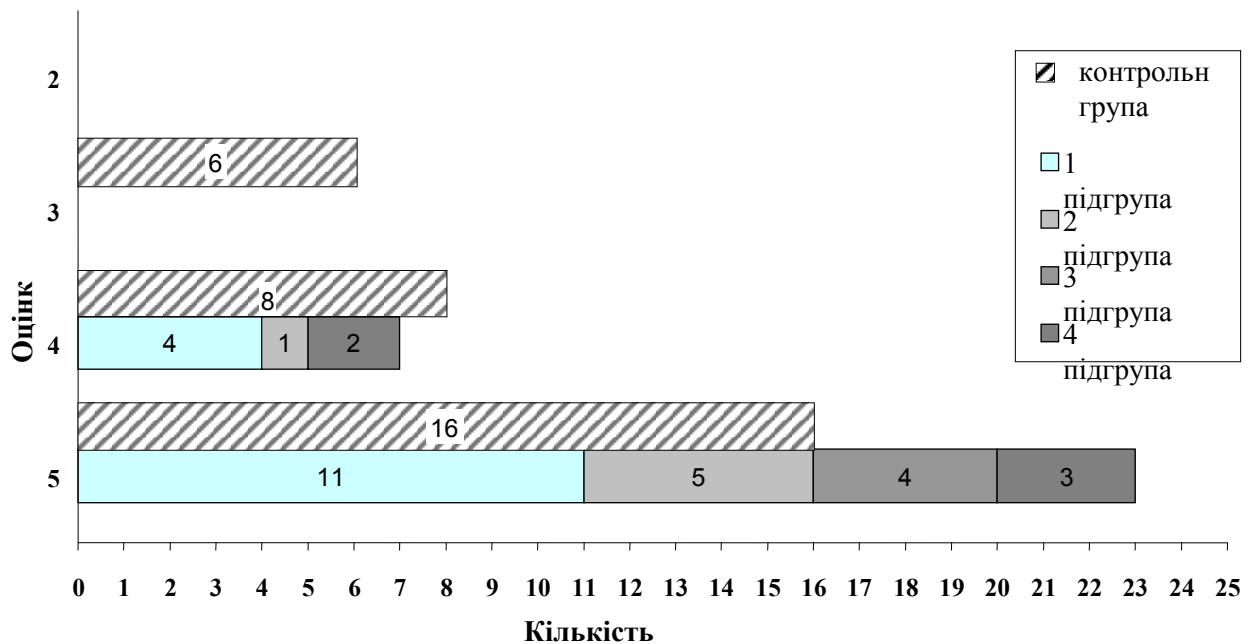


Рис. 4.7. Гістограми успішності студентів за темою «Складання керівництва користувача»

Як видно з табл. 4.2-4.8 середній бал студентів експериментальної групи за темами розділу «Теорія і практика створення навчальних систем» перевершує середній бал студентів контрольної групи. Загальна картина відмінності середніх балів студентів досліджуваних груп представлена в табл. 4.9

Таблиця 4.9

Порівняльний аналіз середніх балів студентів контрольної і експериментальної груп

Тема	Середній бал в групі		Зростання середнього балу	
	контрольна	експериментальна	числове	процентне
Формування ТЗ на розробку НС	3.97	4.33	0.36	9.068%
Представлення матеріалу у вигляді навчальних доз	3.77	4.43	0.66	17.5066%
Технологія викладання матеріалу з інженерних дисциплін	3.57	4.3	0.73	20.4482%
Розробка контрольних питань	4.03	4.43	0.4	9.926%
Формування логічної структури НС	3.47	3.93	0.46	13.2565%
Використовування інструментальних систем для реалізації НС	3.8	4.5	0.7	18.42%
Складання керівництва користувача	4.33	4.77	0.44	10.1617%
По розділу в цілому	3.85	4.38	0.53	13.7662%

4.2.3. Аналіз результатів експерименту

Як свідчать одержані результати успішності студентів контрольної і експериментальної груп по розділу «Теорія і практика створення навчальних систем», кожна тема розділу має свої складність і особливості, і для поліпшення успішності по кожній з них необхідно використовувати різні ЗРПС. А саме:

- тема «Формування ТЗ на розробку НС» є досить простою для освоєння, як найкращий результат освоєння теми досягається при відвідинах студентами факультативних курсів «Методика викладання інформатики» і «Засоби створення навчальних систем»;
- матеріал теми «Представлення матеріалу у вигляді навчальних доз» має середній рівень засвоєння, на поліпшення його сприйняття значним чином впливають відвідини студентами факультативу «Засобу створення навчальних систем»;

- тема «Технологія викладання матеріалу з інженерних дисциплін» є складною для засвоєння, поліпшення її засвоєння відбувається при вивченні студентами теоретичного матеріалу факультативу «Методика викладання інформатики», частина лекцій якого присвячена технології викладання матеріалу комп'ютерних дисциплін;
- тема «Розробка контрольних питань» є нескладною для засвоєння, додаткові знання по цій темі отримуються в ході вивчення матеріалу факультативу «Засобу створення навчальних систем»;
- тема «Формування логічної структури НС» є найскладнішою темою даного розділу, поліпшення її сприйняття досягається при відвідинах студентами факультативу «Засобу створення навчальних систем»;
- тема «Використовування інструментальних систем для реалізації НС» є нескладною при засвоєнні, на рівень знань студентів по цій темі впливає вивченні ними матеріалу факультативу «Засобу створення навчальних систем»;
- тема «Складання керівництва користувача» є простою при засвоєнні, проте рівень і її сприйняття поліпшується при отриманні студентами додаткових педагогічних знань в процесі вивчення комп'ютерних дисциплін.

В цілому, можна зробити висновок, що результати успішності студентів експериментальної групи, при навчанні яких застосовувалися засоби реалізації педагогічної спрямованості, істотно вище за рівень успішності учнів контрольної групи (успішність зросла в середньому на 0,53 бали, що складає 10.6 %). Отже, застосування ЗРПС з метою поліпшення знань майбутніх інженерів-педагогів у області створення навчальних систем обґрунтоване і ефективно.

4.3. Дослідження якості педагогічних знань

4.3.1. Опис експерименту

З весняного семестру 2-го курсу студенти експериментальної групи (ДЭН-Эк2-1) приступили до вивчення нової дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач», що читається кафедрою ІКТ. Як вже указувалося в п. 2.4.2, в робочу програму цієї дисципліни було введено розділ «Моделі і комп'ютерні технології навчання» (шифр ЗРПС 3.1) і тему «Регресійний і кореляційний аналіз залежності “успішність-відвідування занять”» (шифр ЗРПС 3.2). Введені теми дають уявлення студентам про наступні педагогічні поняття:

- навчальний процес і його структура;
- навчально-пізнавальна діяльність (НПД) учнів;
- якість НПД;

- моделі НПД;
- чинники, що впливають на якість НПД;
- чинники викладача;
- методи і технології навчання;
- чинники учня;
- мотивація навчання;
- шляхи підвищення якості НПД;
- саморегуляція НПД;
- контроль успішності учнів;
- педагогічний експеримент і методи його обробки.

Природно припустити навчальний матеріал вказаної дисципліни, що викладається, робить надалі істотний вплив на якість навчання студентів експериментальної групи педагогічним дисциплінам. З метою визначення доцільності викладання введених тем проведений формуючий експеримент по наступному плану:

1. На етапі констатуючого експерименту визначено практичний збіг педагогічних знань студентів контрольної (ДХТ-Т2-1) і експериментальної (ДЭН-Эк0-1) груп (§ 4.1).
2. Навчання студентів контрольної групи (ДХТ-Т2-1) проходило по звичному плану без включення яких-небудь спеціальних засобів реалізації педагогічної спрямованості.
3. При навчанні студентів експериментальної групи було використано такі ЗРПС:
 - як завдання для лабораторних робіт з дисципліни ІОТ використовувалися задачі, що стосуються контролю успішності студентів;
 - при навчанні студентів інформаційним технологіям використовувався діяльнісний підхід, що дозволяє студентам при виконанні кожного завдання осмислювати і класифікувати придбані в ході його виконання уміння;
 - у дисципліну «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач» введено педагогічно спрямовані теми, значущість яких описана вище.
4. У осінньому семестрі 3-го курсу згідно навчальному плану навчання інженерів-педагогів вивчається дисципліна «Професійна педагогіка». В ході вивчення вказаної дисципліни проведено контроль знань студентів контрольної і експериментальної груп за темами, ключові поняття яких було дано в ході вивчення комп'ютерних дисциплін.
5. У весняному семестрі 3-го курсу згідно навчальному плану навчання інженерів-педагогів вивчається дисципліна «Методика професійного навчання». В ході вивчення вказаної дисципліни проведено контроль знань сту-

дентів контрольної і експериментальної груп за темами, ключові поняття яких було дано в ході вивчення комп'ютерних дисциплін.

6. За наслідками експерименту зроблено висновки про доцільність використання застосованих ЗРПС при вивченні комп'ютерних дисциплін.

4.3.2. Результати експерименту

Контроль успішності з дисципліни «Професійна педагогіка»

Серед інших тем робоча навчальна програма дисципліни «Професійна педагогіка» включає такі:

- «Системний підхід до процесу навчання»;
- «Методика аналізу базових характеристик окремої особи»;
- «Мотивація в навчальному процесі: роль, види, способи»;
- «Система контролю. Вибір способів (типів, видів, методів, форм) контролю в рамках теоретичного навчання»;
- «Методика об'єктивної оцінки вмінь»;
- «Методика забезпечення самостійної роботи учнів»;
- «Характеристика методів саморегуляції і шляху їх застосування під час проведення всіх видів занять»;
- «Аналіз стану і результатів навчального процесу»;
- «Методи корекції результатів навчання».

Як видно, одними з базових понять дисципліни «Професійна педагогіка» є наступні: «навчальний процес», «якість навчання і методи його підвищення», «характеристики особи учня», «мотивація навчання», «контроль успішності учнів», «уміння учнів», «самостійна робота», «саморегуляція НПД», відомі студентам експериментальної групи по процесу навчання комп'ютерним дисциплінам.

З метою перевірки засвоєння виділених понять проведено контроль знань студентів контрольної і експериментальної груп з відповідних тем дисципліни. Результати контролю приведено в табл. 4.10.

Наочніше результати проведеного експерименту зображено на рис. 4.8.

Коефіцієнт кореляції між одержаними послідовностями середніх балів склав 0.46, що свідчить про істотну відмінність рівня успішності студентів контрольної і експериментальної груп. Дане твердження підтверджує і наочне представлення результатів експерименту, а також усереднене відхилення середнього балу студентів експериментальної групи на 0.32.

Контроль успішності з дисципліни «Методика професійного навчання»

Дисципліна «Методика професійного навчання», що є однією з базових дисциплін в циклі підготовки інженерів-педагогів, включає наступні теми, що частково розглядаються в процесі вивчення комп'ютерних дисциплін:

- «Загальна характеристика процесу навчання»;

Таблиця 4.10

Середній бал студентів контрольної і експериментальної груп за темами дисципліни «Професійна педагогіка»

Група	Теми дисципліни (скорочена назва)									В середньому за темами	
	Процес навчання	Характеристики особи	Мотивація в навчальному процесі	Система контролю	Методика оцінки вмінь	Самостійна робота	Методи саморегуляції	Результати навчального процесу	Корекція результатів навчання		
Контрольна	4.23	4.07	3.93	4.03	3.8	4.03	3.9	3.87	4.07	3.99	
Експериментальна	4.33	4.5	4.17	4.07	4.1	4.6	4.37	4.2	4.43	4.31	
Зростання середнього балу	числове	0.1	0.43	0.24	0.04	0.3	0.57	0.47	0.33	0.36	0.32
	процентне	2.36%	10.57%	6.11%	0.99%	7.89%	14.14%	12.05%	8.53%	8.85%	8.02%

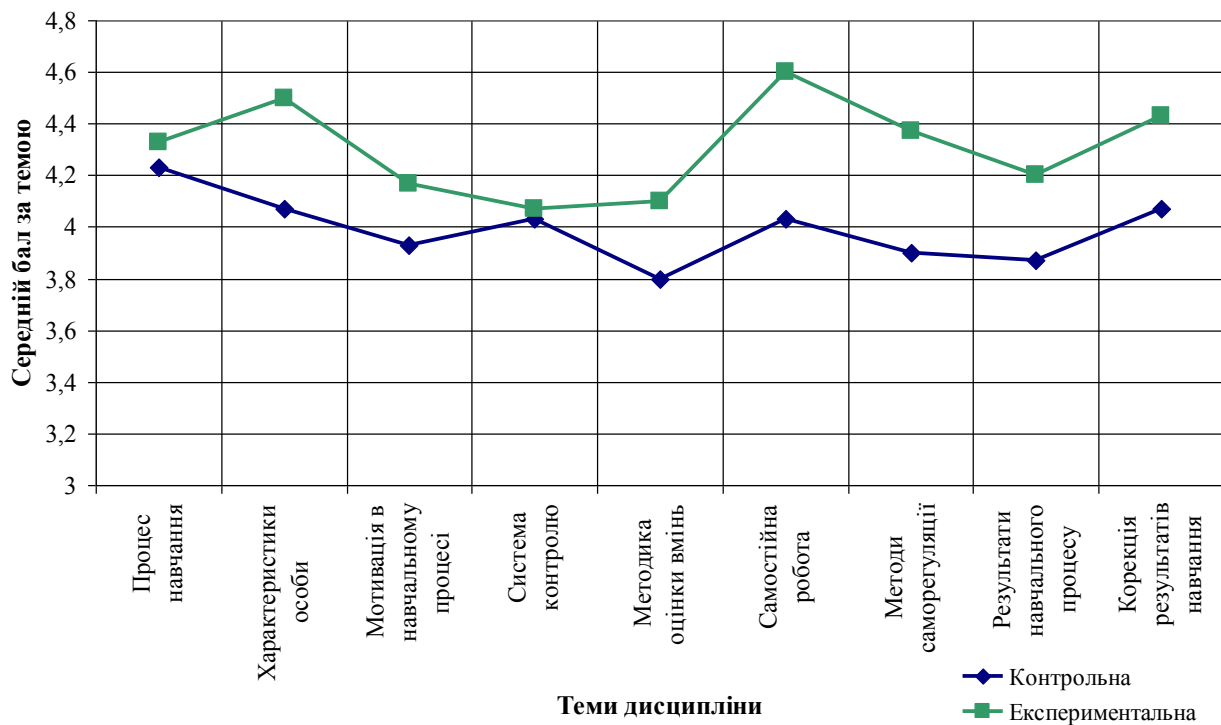


Рис. 4.8. Результати успішності студентів з дисципліни «Професійна педагогіка»

- «Управління процесом теоретичного і професійно-практичного навчання в ПТУ»;
- «Методи професійного навчання і їх характеристика»;
- «Характеристика методів контролю знань і умінь»;
- «Характеристика професіоналізму діяльності інженера-педагога»;
- «Технології психолого-педагогічної взаємодії педагога професійної школи і учнів ПТУ»;
- «Спеціальні методи досліджень в професійній освіті».
- «Педагогічні методи вивчення особи учня в умовах ПТУ».

Для позначених тим дисципліни «Методика професійного навчання» базовими поняттями, що раніше розглядалися на етапі комп'ютерної підготовки студентів, є: «процес навчання», «чинники, що впливають на якість навчання», «чинники викладача», «методи і технології навчання», «контроль знань і умінь», «моделі процесу навчання», «педагогічний експеримент».

Також як і з дисципліни «Професійна педагогіка», проведено контроль знань студентів контрольної і експериментальної груп за вище позначеними темами. Результати контролю зведені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11

Середній бал студентів контрольної і експериментальної груп по темах дисципліни «Методика професійного навчання»

Група		Теми дисципліни (скорочена назва)							В середньому за темами	
		Характеристика процесу навчання	Управління процесом навчання	Методи професійного навчання	Контроль знань і умінь	Професіоналізм інженера-педагога	Взаємодія педагога і учнів	Спеціальні методи досліджень		Педагогічні методи вивчення особи
Контрольна		4.4	4.07	3.9	4.17	4.03	3.9	3.8	4.27	3.62
Експериментальна		4.73	4.2	4.33	4.53	4.4	4.23	4.3	4.37	3.9
Зростання середнього балу	числове	0.33	0.13	0.43	0.36	0.37	0.33	0.5	0.1	0.28
	процентне	7.50%	3.19%	11.03%	8.63%	9.18%	8.46%	13.16%	2.34%	7.73%

Наочно результати контролю успішності зображені на рис. 4.9.

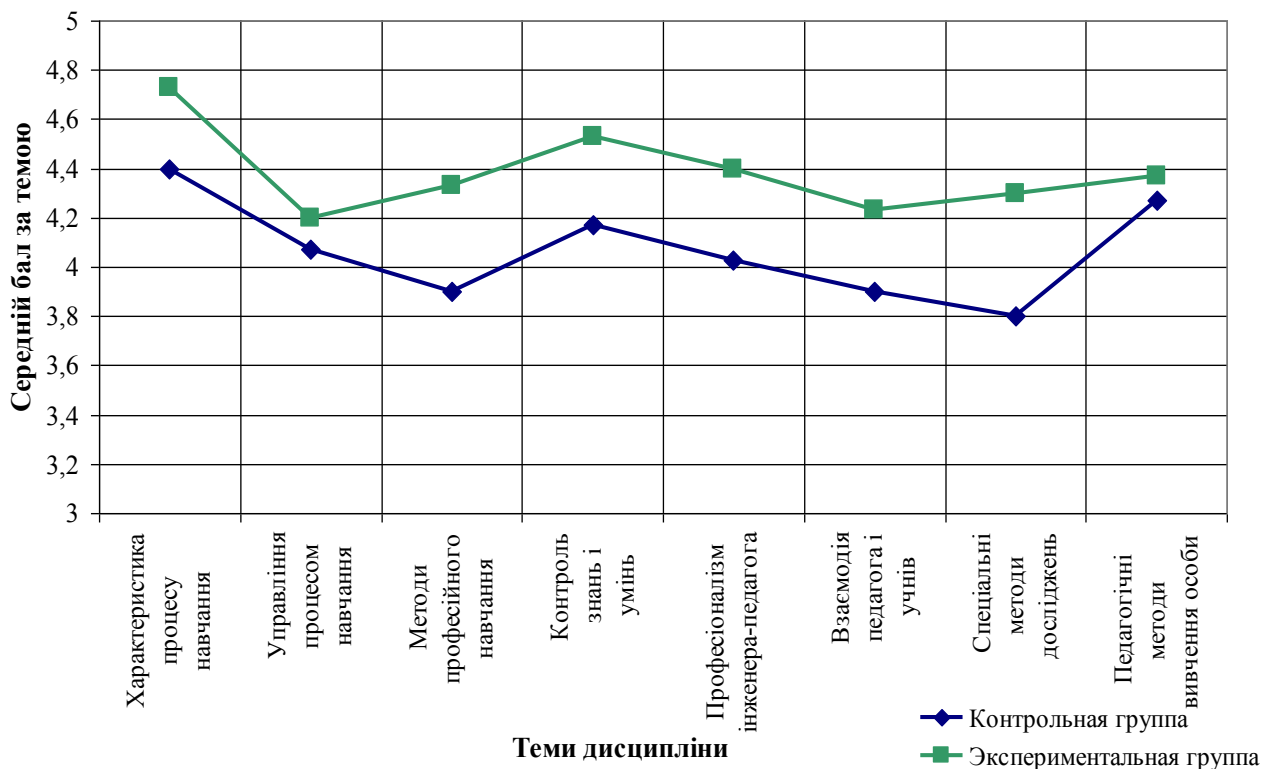


Рис. 4.9. Результати успішності студентів по дисципліні «Методика професійного навчання»

Коефіцієнт кореляції між одержаними послідовностями середніх балів склав 0.74, що свідчить про незначні відмінності рівня успішності студентів контрольної і експериментальної груп. Проте числове і графічне відображення результатів експерименту свідчать про перевагу в рівні знань по даній дисципліні студентів експериментальної групи над студентами контрольної групи (в середньому на 0.28 бали).

4.3.3. Аналіз результатів експерименту

Результати контролю знань студентів, що взяли участь в експерименті, дозволяють зробити наступні висновки:

- успішність студентів як контрольної, так і експериментальної груп по дисциплінах «Професійна педагогіка» і «Методика професійного навчання» досить висока, що свідчить про високий ступінь самосвідомості студентів 3-го курсу і про ідентичність контингенту учнів обраних груп;
- якість засвоєння знань з деяких тем дисципліни «Професійна педагогіка» (відхилення середнього балу 0.04–0.3) практично не залежить від використання на попередніх етапах ЗРПС (точки зближення графіків на рис. 4.8), що пов'язане із специфікою смислового наповнення цих тем;

- у теж час рівень знань студентів контрольної і експериментальної груп по більшості розглянутих тем дисципліни «Професійна педагогіка» істотно розрізняється, що свідчить про глибше розуміння і осмислення студентами експериментальної групи даного теоретичного матеріалу, чому безпосередньо сприяє ознайомлення цих студентів з педагогічними поняттями на попередніх етапах навчання. Так, наприклад, якщо розглянути точки найбільшої розбіжності на графіку (рис. 4.8), то вони є цілком обґрунтованими:
 - матеріал по характеристиках особи учня (відхилення середнього балу 0.43) детально розглядається в розділі «Моделі і комп'ютерні технології навчання», що входить в програму дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач»;
 - з методами обліку самостійної роботи і її видами (відхилення середнього балу 0.57) студенти детально знайомі по темі «Регресійний і кореляційний аналіз залежності “успішність-відвідування занять”» тієї ж дисципліни;
 - вивченню методів саморегуляції за допомогою комп'ютерних моделей навчального процесу (відхилення середнього балу 0.47) присвячена одна з тем розділу «Моделі і комп'ютерні технології навчання»;
- результати успішності студентів контрольної і експериментальної груп з дисципліни «Методика професійного навчання» мають менш істотні відмінності (коефіцієнт кореляції достатньо високий), що обґрунтовано попереднім вивченням студентів обох груп дисципліни «Професійна педагогіка», і отримання студентами контрольної групи базових педагогічних понять (точки зближення графіків (рис. 4.9) доводяться на теми, поняття яких розглядалися в попередньому семестрі);
- проте раніше застосовані при навчанні студентів експериментальної групи ЗРПС приводять до вищого рівня їх успішності і по ряду тем дисципліни «Методика професійного навчання» (зростання середнього балу в середньому на 5.6 %).

В цілому можна зробити висновок, що використання ЗРПС при навчанні студентів комп'ютерним дисциплінам приводить до підвищення рівня їх знань по базових педагогічних курсах. Збіг даних понять служить посиленню спадкоємності дисциплін і сприяє осмисленню матеріалу педагогічних дисциплін на новому, глибшому, рівні. Таким чином можна зробити висновок, що реалізована на кафедрі ІКТ педагогічна спрямованість навчального процесу сприяє зміцненню і систематизації базових знань майбутніх інженерів-педагогів.

4.4. Метод саморегуляції і його значущість

Використовування методу психічної саморегуляції учнів якості своєї навчально-пізнавальної діяльності детально розглянуто в § 3.2. Там же було вказано основні напрями його застосування в діяльності інженера-педагога з метою забезпечення підвищення якості навчання: можливість корекції учнями своїх особових якостей і конструювання учнями «ідеального» педагога.

У теж час пропонується метод психічної саморегуляції як один із засобів реалізації педагогічної спрямованості має ще одну істотну позитивну сторону. А, саме, механізм саморегуляції як засіб корекції якості процесу навчання викликає професійний інтерес у майбутніх інженерів-педагогів. Зацікавленість такого роду є одним із стимулюючих чинників для вибору учнями майбутній професійній діяльності.

З метою дослідження методу саморегуляції як засобу підвищення мотивації вибору майбутньої професійної діяльності було проведено спеціальний експеримент. Експеримент полягав в експертному оцінюванні студентами методу саморегуляції за допомогою спеціально розробленої анкети експерта.

4.4.1. Опис експерименту

Експеримент було проведено таким чином:

1. В ході викладання дисципліни «Програмування і комп'ютерні технології рішення економічних задач» студенти спеціальності 7.010100.30 «Професійне навчання. Економіка підприємства, маркетинг і менеджмент» вивчають тему «Комп'ютерні методи психічної саморегуляції навчально-пізнавальної діяльності учнів» (2 години лекційних і 4 години лабораторних занять). Для експертної оцінки були обрані студенти груп ДЭН-Эк2-1,2,3 (90 чоловік), що вивчали необхідну тему у весняному семестрі 2003/2004 навчального року.
2. За результатами виконання лабораторної роботи студенти набули значення особових характеристик, що вимагаються для успішного освоєння дисципліни, що вивчається. На етапі закінчення лабораторної роботи кожному студенту було запропоновано заповнити експертну анкету, що містить наступні питання:
 - «Чи задоволені Ви результатами роботи методу і чи згодні з його рекомендаціями щодо зміни Ваших особових якостей?» (точність методу);
 - «Чи вважаєте Ви, що пропонується метод саморегуляції дійсно здатний підвищити якість навчального процесу студентів вузів?» (ефективність методу);
 - «Чи справив на Вас враження пропонується метод?» (незвичність методу);
 - «Чи вважаєте Ви, що завдяки подібним методам праця педагога стає менш трудомісткою, але цікавішим?» (корисність методу);

- «Чи плануєте Ви використовувати пропонований метод в своїй професійній діяльності» (перспективність методу);
 - «Чи бажаєте Ви брати участь в розробці аналогічних новаторських методів підвищення якості навчального процесу?» (розвиваюча дія методу).
3. Кожне з питань припускало 5 варіантів відповіді, відповідних наступним рівням і їх числовим виразам: 1 – «низький», 2 – «нижче середнього», 3 – «середній», 4 – «вище середнього», 5 – «високий».
4. Зібрані результати анкетування було оброблено і проаналізовано.

4.4.2. Результати експерименту

З метою отримання загальної думки студентів-експертів, результати анкетування по кожному з питань представлені у вигляді кругової діаграми (рис. 4.10-4.15). При цьому кожен сектор діаграми відображає відсоток студентів, що вибрали той або інший варіант відповіді.

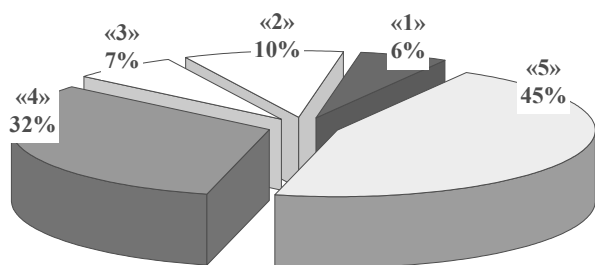


Рис. 4.10. Думки експертів з питання точності методу

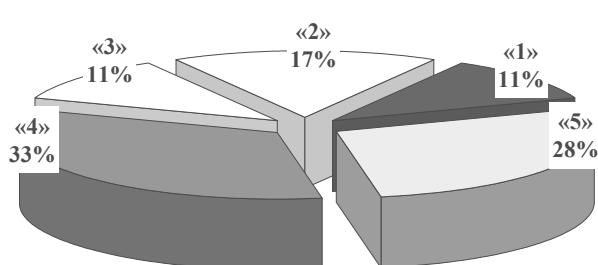


Рис. 4.11. Думки експертів з питання ефективності методу

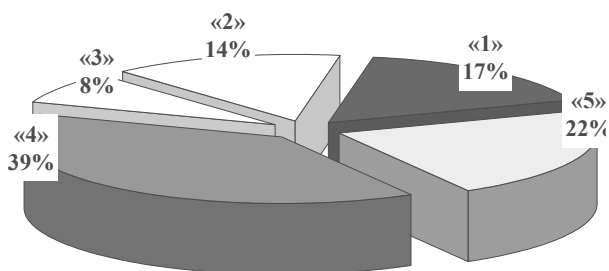


Рис. 4.12. Думки експертів з питання незвичності методу

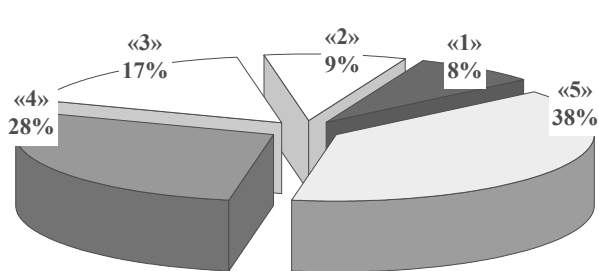


Рис. 4.13. Думки експертів з питання корисності методу

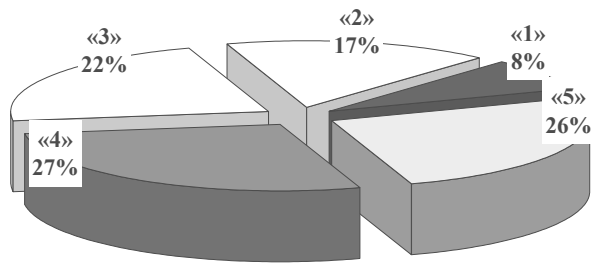


Рис. 4.14. Думки експертів з питання перспективності методу

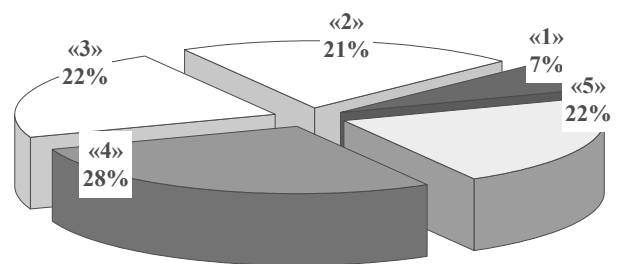


Рис. 4.15. Думки експертів з питання розвиваючої дії методу

Усереднена експертна оцінка студентів з питань анкети представлена в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12

Усереднена експертна оцінка методу саморегуляції

Властивість методу	Середня числова оцінка	Рівень оцінки на думку студентів
Точність	4.02	«вище середнього»
Ефективність	3.5	«вище середнього»
Незвичність	3.36	«середній»
Корисність	3.81	«вище середнього»
Перспективність	3.47	«середній»
Розвиваюча дія	3.38	«середній»

4.4.3. Аналіз результатів експерименту

Як видно з представлених результатів експерименту загальна оцінка студентами методу психічної саморегуляції якості навчально-пізнавальної діяльності позитивна. Зокрема можна зробити такі висновки:

- точність методу достатньо висока, про що свідчать 77 % студентів оцінили її як «висока» і «вище середнього»;
- про ефективність методу як прийнятної для підвищення якості навчального процесу свідчать 61 % опитаних студентів;
- оригінальність і незвичність методу, здатні викликати зацікавленість майбутніх педагогів, підтверджують 61 % експертів;
- корисність методу у області облагороджування праці педагога як досить високу оцінили 66 % експертів;
- готовність використовувати пропонований метод в майбутній професійній діяльності виразили 53 % опитаних;

- здатність методу викликати бажання студентів брати участь в дослідницькій педагогічній діяльності підтверджують 50 % експертів;
- усереднена оцінка методу з різних питань є «вище середньою» або «середньою», що підтверджує високий ступінь зацікавленості студентів при роботі з подібними педагогічними методами.

В цілому можна зробити висновок, що робота з педагогічним методом саморегуляції в процесі вивчення однієї з комп'ютерних дисциплін сприяє зростанню самосвідомості майбутніх інженерів-педагогів і дозволяє збільшити відсоток студентів, які в майбутньому виберуть працю викладача як свою професійну діяльність.

4.5. Висновки і рекомендації

Проведені експерименти підтверджують виказане в попередніх розділах припущення про доцільність і ефективності реалізації засобів педагогічної спрямованості при викладанні комп'ютерних дисциплін. Результати експериментів дозволяють сформулювати наступні рекомендації по використуванню ЗРПС, запропонованих в § 2.4:

- якщо майбутні педагоги, що готуються у Вашому навчальному закладі, мають відносно слабку комп'ютерну підготовку – вводьте додаткові навчальні курси, переважно факультативні, що розкривають можливості і важливість комп'ютера в діяльності педагога (одним з найперспективніших напрямів таких курсів є теорія і практика створення навчальних систем різного рівня);
- не перестарайтеся із залученням до відвідин різноманітних педагогічно спрямованих комп'ютерних курсів одних і тих же студентів – може відбутися змішування і підміна понять і, як наслідок, падіння успішності;
- якщо при освоєнні базових педагогічних дисциплін виникають труднощі з осмисленням основних педагогічних понять – використовуйте такі поняття при формуванні завдань до лабораторних і практичних занять з комп'ютерних дисциплін;
- якщо майбутні, формовані Вами педагоги не здатні усвідомити багатогранність і творчі особливості роботи викладача – вводите різноманітні завдання для самостійної роботи, поєднуючи застосування комп'ютера з використанням його в педагогічних цілях;
- якщо Ви вважаєте, що контингент студентів окремої спеціальності настільки «добрий», що не можна обмежуватися стандартними, базовими знаннями, а вимагається розвивати їх творче педагогічне мислення – перекладіть рутинну працю по викладу базових понять і дайте уявлення про деякі нестандартні комп'ютеризовані педагогічні методи в додаткових темах комп'ютерних дисциплін;

- якщо Ви готуєте майбутніх розробників освітніх стандартів (що особливо істотне для викладачів в ПТУ) – дайте студентам уявлення про формування умінь і їх види в ході виконання ними завдань лабораторних робіт з комп'ютерних дисциплін.

Не бійтеся використовувати нові прийоми і методи викладання комп'ютерних дисциплін, пов'язані з реалізацією професійної спрямованості! Будь-яка із запропонованих тут рекомендацій перевірена, достовірна і дасть єдино можливий позитивний результат!

ЛІТЕРАТУРА

1. Артюх С.Ф., Ашерев А.Т., Лобунец В.И. Концепция инженерно- педагогического образования в Украине // Регіональні перспективи (науково-практичний журнал). – 1998. - № 2(3), - С. 21-25
2. Одегова В.В. Учебный процесс и ЭВМ. Дидактические проблемы управления. – Львов: Изд-во при Львовском гос. ун-те издательского объединения «Вища школа», 1988. – 130 с.
3. Алипова М.Ш. Активизация познавательной деятельности студентов в процессе обучения (на материале курса общей физики): Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Казах. пед. ин-т им. Абая. – Алма-Ата, 1990. – 24 с.
4. Машанова Р.К. Совершенствование управления самостоятельной учебной работой студентов на основе системной организации ее контроля (на материале технических вузов): Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Киев. гос. ун-т им. Т.Г. Шевченко. – К., 1990. – 24 с.
5. Верхола А.П. Дидактические основы оптимизации процесса обучения дисциплинам вуза: Автореферат дис... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Киев. гос. пед. ин-т им. А.М.Горького. – К., 1989. – 49 с.
6. Мешков Н.И. Анализ факторов учебной успеваемости студентов: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / ЛГУ им. А.А.Жданова. – Л., 1980. – 22 с.
7. Абельский А. Проблемное обучение на уроке информатики // Информатика и образование. – 1991. – № 2. – С. 83-84.
8. Володіна Н.В. Підвищення ефективності процесу навчання студентів педвузу посиленням його професійно-педагогічної спрямованості: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харьков, 1993. – 25 с.
9. Соколовська А.П. Діяльність закладів післядипломної освіти з удосконалення педагогічного процесу в загальноосвітній школі: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г.С. Сковороди. — Харків, 2000. — 16 с.
10. Іванців О.Я. Підготовка студентів біологічних факультетів університетів до педагогічної діяльності в процесі вивчення фахових дисциплін: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки АПН України. — К., 2000. — 18 с.
11. Пастушок Г.С. Методика вивчення математики на економічних факультетах вищих закладів освіти: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 2000. — 20 с.

12. Афанасьев М.Ю. Обучение, усиленное ЭВМ, как метод формирования профессиональной компьютерной грамотности // Проблемы информатизации экономического образования. РАН. Центральный экономико-математический институт. – М., 1994. – С. 3-25.
13. Павлюк Л.І. Педагогічні умови ефективності навчання із застосуванням комп'ютерів як засобу керування навчальною діяльністю старшокласників: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Прикарпат. ун-т ім. В. Стефаника. – Івано-Франківськ, 1994. – 24 с.
14. Рябчинська Є.М. Організація навчально-пізнавальної діяльності школярів в умовах комп'ютерного навчання: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – Харьков, 1994. – 24 с.
15. Пароходов Ю.Н. Метод анализа и рационализации учебной деятельности студента как средство самоуправления ею (на материале младших курсов технических): Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / ЛГУ им. А.А.Жданова. – Л., 1987. – 16 с.
16. Цонева В.К. ЭВМ как средство оптимизации сотрудничества преподавателя и студента в процессе обучения: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01 / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М., 1982. – 19 с.
17. Краснопольський В.Е. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами комп'ютерної техніки (на матеріалі викладання англійської мови): Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Луганський держ. педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. — Луганськ, 2000. — 20 с.
18. Дергач М.А. Дидактичні умови застосування гіпертекстованих програм у процесі вивчення гуманітарних дисциплін (на матеріалі історії музики): Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. — К., 1998. — 18 с.
19. Гриценко В.Г. Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей у процесі підготовки вчителів фізики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 1999. — 20 с.
20. Коваленко Е.Э. Дидактические основы профессионально-методической подготовки преподавателей специальных дисциплин: Дис... докт. пед. наук: 13.00.04 / Институт педагогики и психологии профессионального образования АПН Украины. — К., 1999. — 390 с.
21. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: Монографія. — К.: ІЗМН, 1997. - 180 с.

22. Виллем Йохам Пельгрюм. Международные исследования в компьютеризации образования // Перспективы. Юнеско - 1993. - №4 - с. 100-110
23. Про підсумки 2000/2001 навчального року та завдання на новий навчальний рік: Рішення колегії Міністерства освіти і науки України №9/1-3 от 16.08.2001 // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України – 2001. - № 20 - С. 3-12
24. Дудка В.В. Формування у студентів умінь застосовувати комп'ютерні редактори в майбутній професійній діяльності: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – К., 1996. – 22 с.
25. Князян М.О. Навчально- дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань (на базі вивчення іноземних мов): Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Південноукраїнський держ. педагогічний ун-т ім. К.Д. Ушинського. — Одеса, 1998. — 18 с.
26. Захарова І.О. Формування інтелектуальної культури старшокласників засобами математики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Луганський держ. педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. — Луганськ, 1999. — 19 с.
27. Ясінський А.М. Формування основ інформаційної культури школярів засобами інтегрованих завдань з інформатики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 2000. — 22 с.
28. Крилова Т.В. Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти): Автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 1999. — 36 с.
29. Томащук О.П. Професійна спрямованість викладання математичного аналізу в умовах диференційованої підготовки вчителя математики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 1999. — 19 с.
30. Кизима Р.А. Опорные схемы-конспекты лекций как средство повышения эффективности учебного процесса: Автореферат дис... к-та пед. наук: 13.00.01; 13.00.02 / Киев. гос. ун-т им. Т.Г. Шевченко. – К., 1988. – 23 с.
31. Дутка Г.Я. Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 1999. — 20 с.

32. Іванова С.В. Формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 1999. — 20 с.
33. Столяревська А.Л. Формування інформаційної культури студентів педагогічних вузів при вивченні курсу інформатики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г.С. Сковороди. — Харків, 1998. — 16 с.
34. Ковальчук Г.О. Формування професійних педагогічних умінь у студентів - майбутніх викладачів економіки: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки АПН України. — К., 1999. — 18 с.
35. Козяр М.М. Методичне забезпечення графічної підготовки спеціаліста у вищому закладі освіти (на прикладі немашинобудівних спеціальностей): Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. — К., 2000. — 20 с.
36. Финкельштейн Ю.Ю. Алгоритм для решения целочисленного линейного программирования с булевыми переменными // Экономика и математические методы. — 1965. - №5. — С.746–759.
37. Громов Г.Р. Национальные информационные ресурсы: проблемы промышленной эксплуатации. — М.: Наука, 1984. — 240 с.
38. Информационная технология: вопросы развития и применения / В.И. Гриценко, Б.Н. Паньшин. — Киев: Наук. Думка, 1988. — 272 с.
39. Ашеро́в А.Т. Методы и средства эргономического проектирования компьютерных технологий обработки информации в дискретных информационно – производственных эрготехнических системах: Дис. ... докт. техн. наук: 05.02.20. — СПб., 1992. — 401 с.
40. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий // Психологическая наука в СССР. —1959. - №2.
41. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. — М.: Изд-во МГУ, 1975. — 344 с.
42. Bower G.H. and Hilgard E.R. Theories of learning. - Englewood Cliffs, NJ: Prentice - Hall, 1981
43. Экспертно-обучающие системы / Петрушин В.А.; Отв. ред. А.М. Довгялло; АН УССР. Ин-т кибернетики. — Киев: Наук. думка, 1992. — 196 с.
44. Фри́дман Л.М. Педагогический опыт глазами психолога: Книга для учителя. — М.: Просвещение, 1987. — 224 с.
45. Александров Г.Н. Программированное обучение и новые информационные технологии обучения // Информатика и образование. - 1993. - №5. - С. 8-20.

46. Ящун Т.В. Оценка качества учебно-познавательной деятельности в системе «студент-компьютер»: Дис... канд. техн. наук: 05.01.04. – Харьков, 2000. – 221 с.
47. Сажко Г.І. Регресійний аналіз залежності успішності студентів від виконання графіка навчальної роботи // Вісник Сумського державного аграрного університету. – 2000. - № 5. – С. 237-242.
48. Громов Е.В. Применение шаблонной технологии создания обучающих программ в ВУЗе. // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Вып. 1. - Х.: ХАИ. – 1998. – С. 286-288.
49. Методологические и методические основы проектирования технологии оценки качества учебно – познавательной деятельности студентов при изучении инженерных дисциплин / Приходько В.М., Фёдоров И.В., Артюх С.Ф., Ящун Т.В., Ашерев А.Т., Громов Е.В. – М.: (добавить библиографическое описание после выхода монографии!!!)
50. Аналіз інформативності факторів, що визначають якість навчально-пізнавальної діяльності в системі «людина-комп'ютер». І. Теоретичні основи: Вісник Сумського державного аграрного університету: Науково-методичний журнал «Механізація та автоматизація виробничих процесов». - Сумы. - 1999.-№4. - С.166-170
51. Аналіз інформативності факторів, що визначають якість навчально-пізнавальної діяльності в системі «людина-комп'ютер». ІІ. Експериментальні дослідження: Вісник Сумського державного аграрного університету: Науково-методичний журнал «Механізація та автоматизація виробничих процесов». - Сумы. - 1999. - №4. - С. 171-176
52. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. - М.: Мир, 1976. – 167 с.
53. Ивахненко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. – М.: Радио и связь, 1987. – 120 с.
54. М.Мескон, М.Альберт, Ф Хедоури. Основы менеджмента. – М.: Издательство “Дело”, 2001. - 799 с.
55. Методика автоматизированного модульно-рейтингового контроля: Учеб. пособие / Е.И. Сафанков, А.И. Гридюшко, Г.В. Ермаковец, А.В. Бокунович. - Мозырь: МозГПИ, 2000. – 32 с.
56. Михайличенко А.М. Обучение на основе стандарта компетентности // Новый Коллегиум. 2001. №3. С. 46-50.
57. Дабагян А.В., Михайличенко А.М. Квалификация и компетентность профессиональных кадров // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2000. №3. С. 17-22.

58. Анохин А. Н. Анализ деятельности оператора: модели и методы: Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 1992. – 88 с.
59. Педагогические аспекты преподавания инженерных дисциплин: Пособие для преподавателей / С.Ф. Артюх, Е.Э. Коваленко, Е.К. Белова, Г.В. Изюмская, В.В. Беликова / Под ред. С.Ф. Артюха. – Харьков: УИПА, 2001. – 210 с.
60. Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу: Монографія. - Харків.: Основа, 1996.- 175 с.
61. Коваленко Е.Э. Дидактические основы профессионально-методической подготовки преподавателей специальных дисциплин. – Дис... докт. пед. наук: 13.00.04. Киев, 1999
62. Коваленко О.Е. Дидактичне проектування в системі навчання інженерів-педагогів // Проблеми освіти: Науково-методичний зб.- 1998.- Вип.11. - С.15-19
63. Коваленко О.Е. Програма курсу “Методика професійного навчання”/Для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей: Навчальне видання. - Харків: УПА, 1998. - 25 с.
64. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: Учебное пособие для инструкторов АЭС .- Энергодар.: ВО УТЦ ЗАЭС, 1996. - 75 с
65. Мелецинек Адольф. Инженерная педагогика: практика передачи технических знаний. – МАДИ (ТУ), 1998. – 185 с.
66. Сибирская М.П. Педагогические технологии и повышение квалификации инженерно-педагогических работников. – СПб, 1997. – 138 с.

UDK 378.147

ISBN

E.E. Kovalenko, A.T. Asherov, E.V. Gromov,
T.V. Yaschun, G.I. Sashko. **THE PEDAGOGIC DIRECTION
OF TRAINING PROCESS IN ENGINEERING PEDAGOGICS.**
– Kharkov: UEPA, 2005. - 124 c.

The means of realization of pedagogic direction (MRPD) of training process in engineering pedagogics during studying computer science are considered in monograph. The conceptions of professional and pedagogic direction of training process are considered, the state of realization problem of pedagogic direction, the seat of pedagogic direction of training process in computer science in pedagogic problem's field are examined. The method and methods of choosing MRPD for training process in engineering pedagogics are given. The methods is based on analysis of informative facilities of computer training technologies. The plan of possible actings on inculcation MRPD are given the inculcation of MRPD is considered on example of training process on such subjects "Computer science and computer technologies" in Ukrainian Engineering-Pedagogics Academy. The experimental investigations of pedagogic effectiveness, using MRPD are considered and the recommendations are given.

© E.E. Kovalenko

© A.T. Asherov

© E.V. Gromov

© T.V. Yaschun

© G.I. Sashko

