

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ОНИШКО Оксана Григорівна

УДК 372.868:378.147

**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ
ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ
У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 - Теорія і методика навчання (інформатика)

Д и с е р т а ц і я
на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник –
КЛОЧКО Віталій Іванович,
доктор педагогічних наук,
професор

Вінниця 2009

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Психолого-педагогічні основи методичної системи навчання інформатики, орієнтованої на розвиток творчих здібностей студентів технічних спеціальностей	9
1.1. Поняття компетенції та компетентності в освіті	9
1.2. Поняття про творчі здібності студентів вищих навчальних закладів	16
1.3. Розвиток творчого мислення студентів	25
1.4. Розвиток професійно значимих якостей студентів у процесі навчання інформатики	38
1.5. Формування готовності студентів до майбутньої професійної діяльності ..	51
1.6. Гуманістичний аспект розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики	58
1.7. Психолого-педагогічні засади методики розвитку творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики у технічних вищих закладах освіти	65
1.8. Розвиток мислення студентів під час навчання інформатики у вищому технічному навчальному закладі як компонент їх готовності до майбутньої професійної діяльності.....	81
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	87
Розділ 2. Методика розвитку творчих здібностей студентів, орієнтована на прикладну спрямованість навчання інформатики.....	89
2.1. Зміст навчання інформатиці, спрямований на розвиток творчих здібностей	89
2.2. Методика розвитку творчих здібностей студентів у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення загального призначення.....	98
2.3. Методика навчання студентів розробки баз даних як одного із засобів розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів у процесі навчання інформатики	117
2.4. Застосування соціальних сервісів Інтернету при формуванні творчих здібностей студентів	137
2.5. Організація самостійної роботи студентів при навчанні інформатики.....	144
2.6. Навчальний посібник як один із основних дидактичних засобів управління розвитком творчої діяльності студентів	155
2.7. Аналіз результатів педагогічного експерименту	160
2.7.1. Організація і методи експериментального дослідження.....	160
2.7.2. Аналіз результатів навчання інформатики	172
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	179
Список використаних джерел.....	184
Додатки.....	200

ВСТУП

Актуальність теми. Новий етап розвитку суспільства під час переходу від інформаційного до суспільства знань спонукає переглянути всі сталі погляди навіть на корінні проблеми особистості. Особливо це стосується освіти, яка перетворюється на головний чинник успішності суспільства в цілому і кожного його члена зокрема.

Завдання сучасної освіти не навчати, а створювати умови для успішного навчання. У суспільстві знань основними ресурсами є знання, основною продуктивною силою суспільства є видобування нових знань – наукові дослідження. Інформатика навчає методам та засобам проведення таких досліджень, тому однією із ключових компетентностей членів суспільства знань є інформатична компетентність. Курс інформатики у ВНЗ відіграє у формуванні інформатичної компетентності провідну роль, крім того, сприяє формуванню у студентів наукового світогляду, розуміння сутності прикладної та практичної спрямованості інформаційно-комунікаційних технологій, оволодіння методами комп'ютерного моделювання, розвитку особистості студента, зокрема його творчих здібностей та критичного мислення.

Процес вдосконалення освіти на основі компетентнісного підходу корелює з процесами демократизації та гуманізації суспільства. На зміну авторитарним методам навчання приходять нові: педагогіка співробітництва, спрямована на розвиток творчої особистості. Це також сприяє тому, що найголовнішим чинником успішності навчального процесу у ВНЗ стає зацікавленість та творча ініціатива студента. За таких умов формальні методи, форми та засоби навчання не можуть бути ефективними.

Розв'язування проблеми вивчення та розвитку творчих здібностей відображено у працях вітчизняних і зарубіжних психологів – Л.С. Виготського, Я.О.Понамарьова, Г.С. Костюка, В.В. Давидова, П.Я. Гальперіна, В.М. Дружиніна, Д.Б. Богоявленської, О.М. Матюшкіна, В.О. Моляко, Ж.Піаже, Дж. Гілфорда, Е.П.Горенренса та ін.

Дидактичні та психологічні аспекти застосування інформаційно-

комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі знайшли своє відображення у роботах М.С. Бургіна, Б.С. Гершунського, Я.І. Груденьова, М.І. Жалдака, В.І.Клочка, В.Я. Ляудіс, Ю.І. Машбіца, Н.В.Морзе, С.А. Ракова, О.В.Співаковського, Н.Ф.Тализіної, О.К. Тихомирова, М.І. Шкіля і ін. Можливості використання засобів ІКТ у навчальному процесі з метою розвитку критичного мислення, пізнавальної активності та розвитку творчих здібностей студентів, розглядаються у працях М.І.Жалдака, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, Ю.С.Рамського, Ю.В.Триуса, А.В. Пенькова, Ю.В.Горошка, І.М.Лукаш, М.С.Голованя, Ю.О.Жука, Б.Б.Бесєдіна, О.А.Смалько, І.О.Теплицького та ін.

Для успішного вирішення проблеми розвитку творчих здібностей важливо знати закономірності, умови, на основі яких можливо досягти позитивних результатів. Проектування методичної системи навчання інформатики, добір цілей навчання, змісту, методів, форм та засобів необхідно здійснювати, виходячи з того, що освіта фахівця є своєрідною проекцією майбутньої професійної діяльності на навчально-виховний процес і має за мету підготовку творчих особистостей. Серед питань, які при цьому мають досліджуватись, особлива увага належить розробці методичного забезпечення навчального процесу та потребує перебудови методичної системи навчання студентів технічних ВНЗ, оскільки за умов повільного розвитку економіки українського суспільства, рівень підготовки студентів технічних спеціальностей значно знизився, продовжує спостерігатися низька їх умотивованість до навчання.

Об'єктивне протиріччя між сучасними потребами суспільства змінити методичну систему навчання інформатики студентів вищих технічних навчальних закладів, побудованої з урахуванням досягнень сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, спрямованої на розвиток творчого потенціалу, та сучасним її станом обумовило актуальність даного дослідження та визначило добір теми: **“Методична система розвитку творчих здібностей студентів вищих технічних закладів у процесі навчання інформатики”**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-

дослідної роботи кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету. Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради Вінницького національного технічного університету (протокол № 4 від 30 листопада 2000 року) і скоординовано Радою з координації наукових досліджень в галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 243 від 29.04.2004).

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розробка окремих компонент методичної системи, спрямованої на розвиток творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів за допомогою комплексного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання інформатики та інноваційних педагогічних технологій.

Об'єктом дослідження є процес навчання інформатики студентів вищих технічних навчальних закладів.

Предметом дослідження є методична система організації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних ВНЗ в процесі навчання інформатики, спрямована на розвиток творчих здібностей студентів.

Відповідно до мети дослідження поставлено **завдання**:

1. Вивчити стан дослідження проблеми формування творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів, встановити фактори, суттєві для успішності цього процесу; визначити психолого-педагогічні особливості розвитку творчості студентів, з'ясувати умови ефективного розвитку творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів в процесі навчання інформатики з опорою на компетентнісні засади навчання.

2. На основі вивчення механізмів розвитку творчого мислення студентів вищих технічних навчальних закладів визначити технології формування творчих здібностей студентів на заняттях з інформатики.

3. Провести аналіз соціального замовлення щодо підготовки компетентних фахівців суспільства XXI століття, діяльність яких пов'язана із ІКТ; з'ясувати поняття інформатичної компетентності на рівні студентів; визначити психолого-педагогічні особливості предмету інформатики та його потенційні можливості щодо формування інформатичної компетентності студентів.

4. Виявити та реалізувати способи активізації самостійної науково-пізнавальної діяльності студентів, орієнтованої на розвиток їхніх творчих здібностей.

5. Розробити компоненти методичної системи формування творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики на основі системи компетентнісних задач та експериментально перевірити їх ефективність.

Для розв'язування поставлених завдань використовувались такі **методи дослідження**: аналіз філософської, психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з теми дослідження (1.1 – 2.4 (тут і далі – підрозділи дисертації)), зокрема аналіз нормативних документів, навчальних програм (1.1;1.5), вивчення змісту підручників і навчальних посібників з інформатики для технічних університетів (2.1); аналіз організаційних форм, методів та засобів, що сприяють розвитку творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики, які застосовуються у навчальній та науковій діяльності студентів та викладачів технічного ВНЗ (1.5, 2.1, 2.2); *обсерваційні*: спостереження за навчальним процесом у ВНЗ, аналіз занять з інформатики у студентів технічних ВНЗ, узагальнення власного досвіду та досвіду викладачів вищих навчальних закладів (2.4.1, 2.4.2); *експериментальні*: теоретичний, констатуючий, пошуковий, формуючий експерименти (2.4); методи математичної статистики (2.4) для опрацювання результатів педагогічного експерименту.

Наукова новизна полягає в тому, що: на основі поняття „технічна творчість” *виконано* сутнісно-змістовий аналіз цілей навчання інформатики студентів вищого технічного навчального закладу як комплексу характеристик особистості майбутнього фахівця, обов'язковою складовою якого є здатність пошуку нових інженерних рішень; *запропоновано та теоретично обґрунтовано* компоненти методичної системи навчання інформатики, спрямованої на розвиток творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів; *обґрунтована та перевірена* можливість і доцільність застосування прикладних завдань, спрямованих на розвиток творчих здібностей студентів вищих технічних закладів у процесі навчання інформатики; визначено загальні принципи побудови

методичної системи розвитку творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі навчання інформатики; розроблено підхід до створення моделі управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів з метою розвитку творчих здібностей студентів, орієнтованої на використання завдань прикладного змісту та пакетів прикладних програм.

Практичне значення дослідження визначається тим, що: впроваджено в процес навчання інформатики методичні основи розвитку творчих здібностей студентів на основі використання пакетів прикладних програм; *запропоновано* методику активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі єдиного підходу до організації аудиторної та позааудиторної роботи, оволодіння студентами навичками саморозвитку, самовдосконалення, самоконтролю діяльності, що сприяють розвитку творчих здібностей студентів; *розроблено, створено та впроваджено* у навчальний процес технічних ВНЗ: навчальний посібник, методичні рекомендації для викладачів, орієнтовані на розвиток творчих здібностей студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі навчання інформатики.

Особистий внесок автора полягає у теоретичному обґрунтуванні доцільності вибраних методів розвитку творчих здібностей студентів технічних ВНЗ у процесі навчання інформатики; обґрунтуванні підходів, які поєднують з традиційними запропоновані методи розвитку творчих здібностей студентів технічних ВНЗ; узагальнені поняття “творчі здібності” в контексті дослідження; розробці та впровадженні у навчальний процес навчального посібника та методичних рекомендацій щодо методики розвитку творчих здібностей студентів; експериментальному обґрунтуванні доцільності застосування прикладних завдань з метою розвитку творчих здібностей студентів.

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес вищих навчальних закладів: Хмельницький гуманітарно-педагогічний інститут (акт про впровадження, від 11 лютого 2005 року), Хмельницький національний університет (акт про впровадження, від 14 лютого 2005 року), Національна академія державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького (акт про впро-

вадження, від 10 лютого 2005 року), Вінницький національний технічний університет (акт про впровадження, від 5 березня 2005 рік).

Апробація результатів дисертаційного дослідження. Основні положення та результати дослідження доповідались і отримали схвалення на: Міжнародній науково-методичній конференції “Сучасні інформаційні технології у навчальному процесі вищих освітніх закладів” (м. Рівне, 2001 р.); Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми” (м. Вінниця, 2004 р., 2006 р.); Міжнародній конференції з оптоелектронних інформаційних технологій „Optoelectronic Information-Energy Technologies”, (м. Вінниця, 2001 р.); Міжнародній науково-технічній конференції “Проблеми математичного моделювання сучасних технологій” (м. Хмельницький, 2002 р.); V Міжнародній науково-методичній конференції “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі”, (м. Кривий Ріг, 2006 р.); II-III, Всеукраїнських науково-методичних конференціях, “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі” (м. Кривий Ріг, 2003-2004 р.); Третій міжнародній науково-практичній конференції “Інтернет-Освіта-Наука-2002” (м. Вінниця, 2002 р.); Науково-методичній конференції “Проблеми гуманізму і освіти” (м. Вінниця, 2002 рік); Всеукраїнському науково-методичному семінарі з питань використання засобів сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі (м. Київ, НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004 р., 2007 р.), шляхом публікації результатів дослідження в збірниках наукових праць.

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 15 наукових робіт. Серед них 1 навчальний посібник (див. [6]), 5 – статей у фахових збірниках наукових праць і журналах (див. [1] – [5]), 9 – статті в збірниках матеріалів і тез конференцій (див. [7] – [15]).

Структура роботи. Робота складається з вступу, двох розділів, висновків, додатків, списку використаних джерел (270 найменувань обсягом 30 сторінок). Основний зміст дисертації викладено на 199 сторінках, містить 15 таблиць.

РОЗДІЛ 1.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ, ОРІЄНТОВАНОЇ НА РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

1.1. Поняття компетенції та компетентності в освіті

Поняття компетентності в освіті виникло як розуміння того факту, що компетентність випускника загальноосвітнього навчального закладу та вищого навчального закладу слід поставити як завдання і як місію освіти, і ця компетентність має забезпечити йому, з одного боку, можливість самореалізації у суспільстві, а з другого — сприяти прогресу суспільства на позиціях науки, гуманізму, демократії, становленню та поглибленню громадянського суспільства. Мірою компетентності випускника загальноосвітнього закладу є його відповідність прийнятим у суспільстві еталонам компетентності члена суспільства. Таким чином, при обговоренні питань компетентності можна не відрізняти компетентності випускника загальноосвітнього та вищого навчального закладу від компетентностей члена суспільства — різниця полягає лише у тому, що перший мусить цих компетентностей набути протягом навчання, другий мусить ці компетентності мати.

До питань удосконалення систем освіти з позицій компетентнісного підходу науковці та практики розвинених країн звернулися на початку 1990-х років і це було пов'язане перш за все зі становленням розвиненої демократії у цих країнах, становленням у них громадянського суспільства та розвинених ринкових відносин [186].

За словником іноземних слів, *компетентність* — володіння знаннями, які дозволяють судити про що-небудь *компетентно*, висловлювати вагоме, авторитетне судження.

Компетентний — (лат. *належащий, спроможний*) — знаючий, тямущий, обізнаний, досвідчений у деякій предметній області; який може за своїми

знаннями або повноваженнями щось здійснювати, або приймати рішення, або судити про щось.

Компетенція — (лат. що належить за правом) — коло повноважень якої-небудь установи або особи; коло питань, у яких дана особа має знання, досвід.

У сучасній педагогіці поступово встановлюється наступне тлумачення цих понять:

Компетентність — рівень досягнення компетенцій.

Компетенції — еталон досвіду дій, знань, умінь, навичок, творчості, емоційно-ціннісної діяльності, який встановлює суспільство.

За думкою експертів Ради Європи, компетентності передбачають спроможність особистості сприймати та відповідати на індивідуальні та соціальні потреби; комплекс ставлень, цінностей, знань, умінь та навичок.

Зрозуміло, що компетентнісний підхід в освіті значно ширший, ніж підхід з позицій предметних знань, умінь, навичок і включає в себе широкі гуманістичні, морально-етичні, культурні, естетичні, мотиваційні та інші компоненти, націлені на творчість, дію, виконання, результат.

Слід зауважити, що кожна країна має свої акценти в освітніх компетенціях, оскільки вони суттєво впливають на зміст і форми освіти, встановлюючи метафору або місію, як кажуть управлінці, освіти у державі.

Система компетентностей в освіті має ієрархічну структуру, рівні якої складаються:

- **Ключові компетентності** (міжпредметні та надпредметні компетентності) — здатність людини здійснювати складні поліфункціональні, поліпредметні, культурно доцільні види діяльності, ефективно розв'язуючи актуальні індивідуальні та соціальні проблеми.

- **Загальногалузеві компетентності** — компетентності, які формуються студентом упродовж засвоєння змісту тієї чи іншої освітньої галузі впродовж всього навчання у вищому навчальному закладі і які відбиваються у розумінні «способу існування» відповідної галузі — тобто того місця, яке ця

галузь займає у суспільстві, а також уміння застосовувати їх на практиці у рамках культурно доцільної діяльності для розв'язку індивідуальних та соціальних проблем.

• **Предметні компетентності** — складова загальногалузевих компетентностей, яка стосується конкретної дисципліни.

При цьому слід мати на увазі, що кожна ключова компетентність має «проекуватися» на загальногалузеві компетентності, які у свою чергу мають «проекуватися» на предметні компетентності (під терміном «проекуватися» мається на увазі таке визначення компетентностей нижчого рівня, щоб вони у сукупності забезпечували компетентності вищих рівнів). Разом із тим, ключові компетентності не складаються просто з набору відповідних галузевих та предметних компетентностей — вони інтегрують галузеві компетентності у складну структурну компоненту, у якій елементи пов'язані між собою різноманітними зв'язками та відношеннями.

Ключовою компетентністю визнається також оволодіння *основами наук і технологіями*, що сприяє формуванню розвитку мислення, уміння аналізу й розв'язування проблем.

У результаті роботи, проробленої після прийняття *Лісабонської Стратегії*, остаточно було сформульовано вісім головних галузей, що охоплюють *ключові компетентності*:

1. Розуміння й знання рідної мови.
2. Розуміння й знання іноземних мов.
3. Використання інформаційно-телекомунікаційних технологій.
4. Знання й уміння в галузі математики, точних наук і технологій.
5. Підприємництво.
6. Міжособистісні й суспільні компетентності.
7. Уміння самонавчатися.
8. Загальна культура.

Формування *ключових компетентностей* повинне відбуватися, головним чином, у стінах школи та вищого навчального закладу, у рамках шкі-

льної та університетської системи, у період отримання обов'язкової загальної освіти та вищої освіти. Однак школа та університет не в змозі запропонувати й гарантувати молоді формування всіх ключових компетентностей. Важлива роль у формуванні когнітивних, суспільних і особистісних компетентностей лягає на родину, оточення, друзів і товаришів, засобу масового інформування, молодіжні, суспільні й політичні організації, релігійні групи й т.п. Необхідно підкреслити, що для оволодіння *ключовими компетентностями* крім впливу на нього й участі системи освіти від учня та студента потрібне особисте мотивування й уміння самотійно опановувати знання, що у великій мері сприяє розвитку особистих і суспільних компетентностей.

Формування *ключових компетентностей* повинне бути пов'язане із пристосуванням процесу навчання учнів і студентів до їхніх потреб. Це пов'язане з підвищенням якості навчання й кваліфікації викладачів, які викладають різні дисципліни, із уведенням нових програм, методів і форм навчання. Необхідно також удосконалення методів оцінювання й підтвердження отриманих *ключових компетентностей*.

Формування інформатичних компетентностей студентів технічних спеціальностей

Поява інформатичних компетентностей пов'язана з бурхливим розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, з формуванням інформаційного суспільства, тобто такого суспільства, у якому більшість професій пов'язане з пошуком, зберіганням, опрацюванням, поданням, передаванням різноманітних даних.

Заставою інформатичних компетентностей студентів технічних спеціальностей є їхнє цілеспрямоване формування на різних щаблях безперервної підготовки студентів, що охоплює:

Відомий підхід [292] до розгляду методичної системи навчання як сукупності п'яти ієрархічно складових: *цілей, змісту, методів, організаційних форм і*

засобів навчання, може бути розповсюджений на систему формування інформатичних компетентностей студента технічного університету діючого інженера.

Виходячи із цього, можна сформулювати ряд основних завдань, які повинні бути вирішені для формування інформатичних компетентностей:

1) Навчити студентів прийомам і методам роботи з персональним комп'ютером (якщо вони цими прийомами й методами не володіють).

2) Навчити студентів прийомам і методам роботи в глобальній комп'ютерній мережі Інтернет, а також у локальних комп'ютерних мережах (якщо вони цими прийомами й методами не володіють).

3) Сформувати в студентів уміння пошуку в глобальній мережі Інтернет необхідних актуальних навчальних і наукових матеріалів.

4) Навчити студентів створювати та використовувати мережні освітні ресурси для вирішення прикладних завдань і опанувати широким спектром інформаційно-комунікаційних технологій, використовуючи їх задля розв'язування практичних завдань при проведенні різних типів занять, реалізованих як у рамках навчальної, так і у наукової діяльності.

5) Сформувати компетентності в області використання дистанційних форм навчання у своїй професійній діяльності.

Зміст навчання при формуванні інформатичних компетентностей майбутніх інженерів визначається організаційно-методичним забезпеченням викладання предмета (освітній стандарт, навчальні плани, програми, комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання й т.п.), а також актуальним станом предметної галузі «Інформатика» у науковому й технологічному плані [226]. Зміст навчання не можна розглядатися у відриві від цілей і завдань навчання, які здійснюють на нього істотний вплив.

На першому курсі студентами інженерних спеціальностей вивчається дисципліна «Інформаційно-комунікаційні технології» (або «Інформатика»). Дана дисципліна дозволяє розв'язати лише перші три із зазначених вище завдань формування інформатичних компетентностей майбутнього інженера, а саме, навчання студентів роботі з персональним комп'ютером; навчання студентів роботі

в глобальній комп'ютерній мережі Інтернет, а також у локальних комп'ютерних мережах. По-перше, програма цього курсу націлена на вивчення технологічних аспектів використання інформаційно-комунікаційних технологій. По-друге, студенти першого курсу поки ще слабко уявляють свою майбутню професію і її предметну область, а також недостатньо мотивовані до використання інформаційно-комунікаційних технологій саме у навчальному процесі. Більша частина матеріалу з предмета виноситься на практичні заняття. Таким чином, дисципліна «Інформаційно-комунікаційні технології» може розглядатися при формуванні інформатичних компетентностей студента технічного університету лише як пропедевтичний курс.

Два останні завдання вирішуються протягом навчання інших дисциплін протягом всього навчання в університеті.

Лише при оволодінні всіма цими компонентами інженер буде здатний ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі й у своїй професійній діяльності взагалі. Незважаючи на формальне співпадання компонентів, на практиці системи формування інформатичних компетентностей студентів і інженерів трохи відрізняються один від іншого, особливо в частині змісту й методів.

Одним з основних показників ефективності інформаційно-комунікаційної підготовки інженерів виступає рівень інформатичних компетентностей майбутніх інженерів в області дистанційного навчання.

Поняття інформатичних компетентностей інженерів можна розглядати як сукупність взаємозалежних якостей особистості, що включають не тільки здатність знаходити необхідні відомості й матеріали, визначати рівень їх вірогідності, науковості, цінності, розробляти в електронному вигляді власні, а потім на їхній основі розв'язувати прикладні завдання.

Можна виділити кілька рівнів інформатичних компетентностей інженера, які груповані в трьох блоках, показаних у табл.1.1. Очевидно, що *інформатичні компетентності* інваріантні відносно конкретної спеціальності або професії.

Таблиця 1.1.

VII	Володіння компетентностями в галузі розробки дистанційних курсів і керування системами керування ресурсами CMS і підтримки дистанційного навчання CLMS.	Просунутий рівень (Функціональний)
VI	Володіння компетентностями в області використання ІКТ при розв'язуванні прикладних завдань	
V	Володіння компетентностями в області використання дистанційних форм навчання для самонавчання, самоосвіти, професійного росту й удосконалювання	Середній рівень (Системний)
IV	Знання принципів створення, сприйняття й впливу мультимедійного повідомлення; уміння створювати мережні освітні ресурси, мультимедійні, прикладні програмні засоби	
III	Уміння знаходити й одержувати за допомогою глобальної комп'ютерної мережі актуальні відомості й матеріали для розв'язування прикладних завдань. Уміння розробляти електронні матеріали, у тому числі, текстові, мультимедійні презентації, нескладні веб-сторінки й ін.	
II	Володіння прийомами й методами роботи в локальній і глобальній комп'ютерних мережах (наприклад, робота із програмою браузером, пошук необхідних відомостей у мережі, запис на свій комп'ютер, використання мережі для комунікації з іншими користувачами в синхронному й асинхронному режимі і т.д.)	Базовий рівень (Елементарний)
I	Володіння основними прийомами й методами роботи з персональним комп'ютером (зокрема, включення, робота в операційній системі, інсталяція програм, їх запуск, робота з ними і її завершення, нескладне опрацювання даних за допомогою офісних програм, збереження результатів роботи й ін.)	

0	Володіння прийманнями й методами роботи з даними й матеріалами без використання інформаційно-комунікаційних і інших технологій (наприклад, пошук відомостей в енциклопедіях, книгах, журналах, їх збереження й доцільне використання)	
---	---	--

Елементарний рівень (з нульового по другий) включає *базові, або ключові, інформатичні компетентності*.

За *нульовий* приймається рівень інформатичних компетентностей, коли майбутній інженер володіє прийомами й методами роботи з даними, але без використання інформаційно-комунікаційних технологій. Інформатичні компетентності, починаючи із третього по п'ятий згідно із поданою класифікацією, становлять *середній (системний)* рівень інформатичних компетентностей інженера, а із шостого по сьомий – *просунутий (функціональний)*. Зазначені в таблиці компетентності мають формуватися системно, багатоетапно, спірально з рахуванням теоретико-методичних, організаційних і технічних умов і компонент.

1.2.Поняття про творчі здібності студентів вищих навчальних закладів

«Здібності – індивідуально-психологічні якості особистості, що є передумовою успішного виконання нею певної діяльності. Сферою вияву здібностей людей є всі галузі їхньої різноманітної практичної, наукової і мистецької діяльності. Поряд із загальними здібностями (їх ще називають розумовими), від яких залежить успішність будь-якої діяльності і навчання, виокремлюють також спеціальні здібності.

Показниками здібностей у процесі діяльності є те, наскільки індивід, за інших рівних умов, швидко, легко й ґрунтовно опановує цю діяльність, які способи (раціональні, нераціональні) застосовує в ході її організації та виконання.

Процес реалізації здібностей передбачає вияв індивідом особистісно значущої активності, зумовленої з одного боку, характером та цілями тієї чи іншої діяльності, а з другого - такими утвореннями його внутрішнього світу, як мотивація, схильності, інтереси. Існує чимало людей, які, незважаючи на гарні зді-

бності, не досягають задовільних результатів у навчанні через недостатній розвиток мотиваційної готовності до цього виду діяльності, відсутність належної витримки, старанності, наполегливості, уважності тощо». (Енциклопедія освіти/Акад. пед. наук України. –К.:Юрінком Інтер, 2009. -с. 316)

Здібності – індивідуальні особливості особи, що є суб'єктивними умовами успішного здійснення певного роду діяльності.

Необхідними передумовами розвитку здібностей є природжені задатки, анатоμο-фізіологічну основу яких становлять будова й функції вищої нервової системи, зокрема такі властивості нервових процесів, як сила, врівноваженість і рухливість. Останнім часом з'ясовано, що слабкість нервової системи є підґрунтям високої сенсорної чутливості, що позитивно позначається на розвитку багатьох здібностей. Проте задатки — це не є «готові» здібності, а лише потенції їх розвитку. Визначальними чинниками формування здібностей виступають умови життя людини та особливості набування нею соціального досвіду у взаємовідносинах з навколишнім середовищем

Суспільні умови життя впливають на розвиток здібностей не прямо, не безпосередньо, а через діяльність людини. У діяльності особистості здібності не тільки виявляються, а й формуються, розвиваються. Конструювання педагогом у процесі навчальної діяльності спеціальних ситуацій, які потребують творчого вирішення, і створення ним для цього відповідних умов відкривають широкий простір для розвитку творчих здібностей учнів і студентів.

Структурним компонентом творчих здібностей є такі індивідуальні відмінності мислення, як гнучкість (здатність варіювати способи рішення), критичність (здатність відмовитися від непродуктивних стратегій), спроможність легко знаходити нетрадиційні способи розв'язування задач і т. ін. Зазначені відмінності є вирішальними здібностями поміж інших для формування мотивації досягнень у навчанні.

Найбільш сприятливі умови для формування здібностей створюються в процесі профільного особистісно зорієнтованого навчання й виховання студентів.

У літературі трапляються різні визначення поняття творчості. Так, творчість розуміють як успішний злет думки за межі невідомого. Вона доповнює знання, сприяючи створенню речей, які не були відомі раніше. Поширеним є зведення творчості до формування комбінацій на підставі наявного життєвого досвіду або як взаємодії, що веде до розвитку.

Найбільш узагальнене визначення творчості ми можемо навести таким формулюванням: творчість – це діяльність, що породжує щось якісно нове, неповторне, оригінальне, яке має суспільно-історичну унікальність.

Розгорнено визначення творчої діяльності І.П. Калошина через систему таких ознак:

1) Творча діяльність спрямована на вирішення завдань за браком у наочній сфері або лише у цього суб'єкта не тільки способу вирішення, але, головне, наочно-специфічних знань, потрібних для розроблення такого вирішення: постулатів, аксіом, теорем, лем, законів тощо;

2) Творча діяльність пов'язана зі створенням суб'єктом на усвідомленому або неусвідомленому рівнях нових для нього знань як основи для подальшого розроблення способу вирішення завдання;

3) Творча діяльність характеризується для суб'єкта невизначеною можливістю розроблення нових знань і на їхній основі – способу вирішення завдання. Невизначеність зумовлено тим, що немає яких-небудь інших знань, які б строго детермінували вказане розроблення.

Технології творчості будуються на основі аналізу структури творчого процесу, який містить у собі кілька етапів. Найчастіше у ньому виділяють три такі етапи: виникнення задуму; логічне оброблення ідеї; утілення творчого задуму.

Французький математик Ж. Адамар виділив у творчому процесі чотири етапи: підготовку; інкубацію; осяяння; перевірку або доробку.

Сучасний американський психолог Д. Россен оперує сімома стадіями творчого процесу: усвідомлення творчої потреби; аналіз цієї потреби; вивчення доступної інформації; формулювання рішень, що прогнозувалися раніше; критич-

ний аналіз цих рішень; народження нової ідеї; експериментальна перевірка цієї ідеї.

Джон Дьюї виділив п'ять етапів у вирішенні проблеми: усвідомлення проблеми; аналіз її; висунення ідей; перевірка її; вибір.

О. М. Лук також оперує п'ятьма етапами творчого процесу: нагромадження знань і навичок, потрібних для чіткого з'ясування і формулювання завдання; зосередження зусилля і пошуки додаткової інформації; відхід від проблеми, переключення на інші заняття, що забезпечує інкубацію; інсайт, що запускає стрибок мислення; верифікація або перевірка.

Девід Перкінс виділяє п'ять етапів творчого мислення: тривале дослідження, яке є довгим і безуспішним попереднім вивченням предмета; маловідчутний прогрес, коли гора народжує мишу, тобто у рішенні завдання спостерігається дуже незначне просування вперед; подія-поштовх, яка є випадковою подією, що передує інсайту; клацання свідомості, або спалах думки, який виникає миттєво і забезпечує вирішення завдання; перетворення дійсності, коли уявний прорив докорінно перетворить не тільки світогляд людей, але й навколишню фізичну реальність.

Особливість підходу до творчості Девіда Перкінса в тому, що він звертає увагу на вибуховий характер творчого мислення. Здатність людини опанувати технології цього мислення і вміло застосовувати їх - лежить в основі геніальності. Він вважає, що в основі такого мислення - загальні закони еволюції, яка здійснюється згідно з теорією акцентованої рівноваги за допомогою спалахів, що вінчають періоди відносної стабільності.

Творчий процес є взаємодією кількох складових: об'єктивації та суб'єктивації; опредмечування і розпредмечування; ідеалізації і реалізації; інтеріоризації та екстеріоризації.

Об'єктивація забезпечує оформлення об'єкта творчості, а суб'єктивація означає приписування суті об'єкта суб'єктом, перенесення суб'єктивного задуму на реальний об'єкт. Опредмечування сприяє формуванню наочності, тілесності об'єкта, а розпредмечування знімає її. Ідеалізація постійно відволікає творця від реальності, відносить у світ зробленого, а реалізація потребує реальності, практичної за-

стосовності. Інтеріоризація припускає вбирання в себе людиною оточуючого світу, привнесення всього, що впливає і визначає творчий процес, усередину себе, а екстеріоризація визначає «видачу» творцем творчого продукту, його відчуження.

Розглядаючи процес творчості на прикладі наукової творчості, О. С. Майданов виділяє в ньому такі особливості: поліваріантність рішень; генерацію і кумуляцію (нагромадження знання); елімінацію (виключення, усунення знання); неогенез (оновлення, розвиток знання) [194, с.5-28].

Незаперечною є потреба суспільства у фахівцях, спроможних знаходити рішення в нестандартних ситуаціях, генерувати нові ідеї, з прагненням до творчого самовияву, націлених на відкриття нового. Процеси глобалізації суспільного життя приводять до суттєвих змін у освіті, де під впливом глобалізації розгортаються неоднозначні процеси - зближення різних освітянських шкіл, уніфікація організації навчального процесу, формування єдиного освітнього простору [43, 71]. В європейських країнах ці процеси знайшли свій розвиток у рішеннях багатьох конференцій. Так, на конференції в місті Сорбонна (1998р.) міністри освіти Франції, Німеччини, Великої Британії та Італії підписали Сорбонську декларацію, якою передбачено створення в Європі відкритої системи вищої освіти, яка зберігає культурне розмаїття окремих країн, і в той же час сприяє створенню єдиного освітнього простору, в рамках якого, студенти і викладачі мали б широку можливість щодо культурного обміну та більш тісного співробітництва [43; 250]. Болонською декларацією (1999) визначено провідні цілі країн-учасниць: міжнародна конкурентоспроможність, мобільність, затребуваність на ринку праці.

Тому особливого значення набуває розвиток вищої освіти на основі наукових досліджень; вироблення взаємоприйнятних механізмів для оцінювання, гарантії і підтвердження якості освіти; виховання у ВНЗ творчих фахівців.

Якість освіти потребує балансу між нововведеннями й традиціями, академічними перевагами і соціальною/економічною необхідністю, пов'язаністю програм і свободою вибору студентів. Науковці визначають творчий потенціал

особистості отриманими та самостійно набутими вміннями, навичками, здібностями до творчої праці.

Шадріков В.Д. здібності означає так: здібності можна визначити як властивості функціональних систем, які реалізують окремі психічні функції, що мають індивідуальну міру виявлення та проявляються успіхами і якісною своєрідністю засвоєння і реалізації окремих психічних функцій. У випадку визначення індивідуальної міри виявлення здібностей доцільно дотримуватись тих же параметрів, які характеризують будь-яку діяльність: продуктивності, якості і надійності (по відношенню до даної функції) [235].

З точки зору Ломова Б.Ф., здібності слід поділяти на комунікативні, регуляторні та пізнавальні. Стосовно даного дослідження нами розглядаються пізнавальні здібності [123].

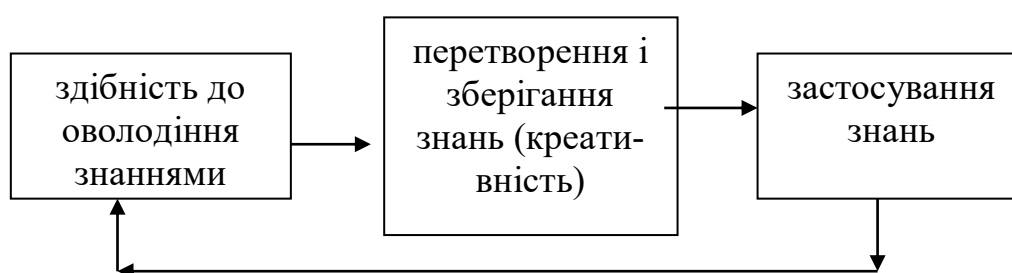


Рис. 1.Класифікація пізнавальних здібностей.

Здібності людини визначаються різними факторами: і спадковістю, і вихованням, і станом здоров'я. Теплов Б.М. вважає, що поняття "здібність" при використанні його у практично розумовому контексті складається з трьох ознак. По-перше, під здібностями розуміють індивідуально-психологічні особливості, які відрізняють одну людину від іншої. По-друге, здібностями називають не будь-які взагалі індивідуальні властивості, а лише такі, які мають відношення до успішності виконання будь-якої діяльності. Такі властивості, як, наприклад, запальність, в'ялість, повільність, які без сумніву є індивідуальними особливостями деяких людей, зазвичай не називають здібностями, тому що вони не розглядаються як умови успішності виконання будь-якої діяльності [218].

Ми не можемо розуміти здібності як вроджені можливості індивідуума, тому що здібності визначено, як "індивідуально-психологічні особливості людини", а

ці останні за своєю суттю не можуть бути вродженими. Оскільки вродженими можуть бути лише анатомо-фізіологічні особливості, тобто задатки, які лежать в основі розвитку здібностей, самі ж здібності завжди є результатом розвитку.

Таким чином, розуміння здібностей не як вроджених особливостей людини, ніскільки не заперечується той факт, що в основі розвитку здібностей у більшості випадків лежать деякі вроджені особливості, задатки.

На думку А.Н. Леонтьєва, з самого початку необхідно чітко визначити у людини два типи здібностей: по-перше, здібності природні, в основі своїй біологічні, а по-друге, здібності специфічно людські, які мають суспільно-історичне походження [119].

Під здібностями першого типу розуміють такі, як здатність швидко створювати умовні зв'язки, або протистояти дії негативних чинників, або здібності до аналізу, наприклад, звукових сигналів тощо. Здібності специфічно людські – це не самі задатки, а те, що формується на їх основі. Широко визнане визначення слова "здатності" полягає в тому, що це властивості індивіда, сукупність яких обумовлює успішність виконання певної діяльності. Маються на увазі властивості особистості, які розвиваються онтогенетично в самій діяльності і, як наслідок, в залежності від зовнішніх умов. Від природних здібностей необхідно чітко відрізнити здатності другого роду, які Леонтьєв А.Н. назвав специфічно людськими. До них належать, наприклад, мовні, музичні, конструкторські тощо [119].

Згідно з існуючими в психологічній науці переконаннями, у кожній людині закладено сили, які спрямовують її до реалізації усіх своїх можливостей, гармонізації відносин з навколишнім світом, до досягнення сенсу життя. Ця позиція знаходить відображення в гуманістичній психології. Так, у теорії К.Роджерса найважливішим мотивом життя людини є прагнення актуалізувати, тобто розвинути себе, максимально виявити найкращі якості своєї особистості, закладені в ній від природи [196]. Таким чином, особистісне зростання передбачає, крім іншого, прагнення самої людини до найповнішого вияву і розвитку своїх можливостей та здібностей. Саме це прагнення дозволяє людині піднятися вище у своєму розвитку, вона стає вільною у

виборі свого життєвого шляху; реалізація потенцій людини в свою чергою робить її психологічно зрілою, здатною до творчої діяльності.

Проте, маючи певний запас знань, людина не завжди може повною мірою оцінити свій потенціал, не завжди чітко бачить шляхи можливої самореалізації. І тому одним із завдань навчально-виховного процесу у ВНЗ є сприяння усвідомленню студентом своєї значущості. Але виникає питання: яким чином це можливо здійснити?

У людському інтелекті психологи виділяють наступні компоненти: 1) вербальний; 2) просторовий; 3) формально-символічний. В.Н.Дружинін вважає, що вербальний фактор забезпечує успішність вивчення всього спектра навчальних дисциплін – гуманітарних, природничо-наукових і фізико-математичних. Просторовий інтелект впливає на успішність навчання фізики, математики й інших дисциплін. Формально-символічний фактор забезпечує успішність засвоєння лише визначеної (досить вузької) частини математичних знань. На основі цього В.Н. Дружинін дійде висновку, що "надлишкова увага, що найчастіше приділяється при навчанні предметів фізико-математичного циклу і формуванню саме формального інтелекту, не має основ. Варто спочатку спиратися на розвиток просторового і вербального інтелекту і тільки потім – формального" [76].

Жан Піаже сформулював низку положень, що виражають його підхід до аналізу мислення, які пізніше були покладені в основу операціональної концепції інтелекту. В центрі концепції Ж. Піаже стоїть визначення природи інтелекту і вирішення проблеми співвідношення психології і логіки. Основні принципи цього підходу:

1. Інтелект визначається в контексті аналізу поведінки, тобто особливого обміну відомостями між зовнішнім світом і суб'єктом. Інтелект вводиться Ж.Піаже як певна форма когнітивного аспекту поведінки, функціональне призначення якої – структурування відношення між середовищем і фахівцем.

2. Інтелект, як і всі решта біологічних процесів і функцій, має, за Ж.Піаже, адаптивну природу. Адаптація при цьому розуміється як динамічна рівновага між асиміляцією (або засвоєнням даного матеріалу існуючими засобами діяль-

ності) і акомодациєю (або пристосуванням до певної ситуації). В інтелектуальному середовищі адаптація має специфічно функціональний характер.

3. Пізнання, здійснене інтелектом, не є статичною копією дійсності.

4. Інтелектуальна діяльність вироблена від матеріальних дій суб'єкта; її елементи – операції – являють собою інтеріоризовані дії, які тільки в тому випадку є операціями у власному розумінні слова, коли утворюють оборотні, стійкі і разом з тим рухливі цілісні структури.

5. Такі структури можуть істотно відрізнятися одна від одної як за ступенем зворотності і характеру рухливості, так і у відношенні до тієї чи іншої сфери об'єктів.

В концепції Піаже виявляються зв'язаними воєдино гносеологічний, логічний і соціальний аспекти дослідження розвитку інтелекту [177].

Одним із головних підходів до розв'язання проблеми розвитку інтелекту та творчих здібностей студентів полягає у наступному: високий рівень розвитку інтелекту передбачає високий рівень творчих здібностей особистості і навпаки.

Визначимо основні структурні компоненти творчих здібностей. Невід'ємним елементом здібності є мисленевий операційний апарат людини. Сформованість та перехід у особистісну якість теоретичного мислення є одним з напрямків формування та розвитку творчих здібностей. Здібності характеризуються усвідомленістю дій, самостійністю мислення, темпом опрацювання нового матеріалу, рівнем досягнень в інтелектуальній діяльності, мають ціннісний контекст, змінюються у часі, носять специфічний характер у відношенні до конкретної діяльності. Однією з умов, що забезпечують реалізацію творчих здібностей особистості, є саморегуляція процесу оволодіння знаннями, уміннями і навичками. До особистісних складових структури творчих здібностей відносяться внутрішні мотиви пізнавальної творчої діяльності (вони можуть стимулювати умови реалізації здібностей або гальмувати їх); рівень вимог особистості; спрямованість, творчість і моральність особистості.

Виходячи з викладеного вище, можна сформулювати основні положення, якими необхідно керуватись у процесі розвитку творчих здібностей студентів:

- метою навчального процесу є не лише опанування знаннями з інформатики, а й формування засобами інформатики здатностей студентів розширювати та поглиблювати індивідуальні творчі здібності особистості студента;

- розвиток здібностей студентів реалізується за допомогою змісту навчання, у формуванні якого беруть участь і викладач і студенти. Причому, під час формування змісту навчання інформатики викладач повинен враховувати індивідуальні особливості студента;

- критеріями оцінювання ефективності форм і методів навчання є не тільки показники сформованості знань, умінь і навичок, але й показники сформованості певних інтелектуальних якостей, які характеризують різні сторони розвитку творчих здібностей студентів;

- необхідні підручники і навчальні посібники принципово нового типу, за допомогою яких студенти могли б самостійно розвивати творчі здібності. Підручник повинен бути не лише проекцією структури наукового знання, а й основних психологічних ліній, пов'язаних з особливостями ментального досвіду студентів;

- роль викладача полягає у проектуванні індивідуального розвитку кожного окремого студента.

Поняття “творчий потенціал особи” у філософії розглядається як синтетична якість інтелекту людини (наявність глибоких і міцних систем знань, здатність до самостійної діяльності, цілеспрямованість творчих пошуків, наполегливість під час виконання творчих завдань тощо), що характеризує міру її можливостей ставити і вирішувати нові завдання у галузі своєї діяльності, що має суспільне значення.

Кожний індивід володіє творчим потенціалом, але лише реалізувавши у формі соціально значимого продукту, він заявляє про своє існування [76].

1.3.Розвиток творчого мислення студентів

Конкретно-предметні знання мають важливе значення для формування творчого мислення студентів, саме вони виступають першоосновою

формування усіх фахових компетентностей спеціаліста. У своїй діяльності фахівець спирається на значний обсяг знань спеціальних, соціальних, психолого-акмеологічних, педагогічних, організаційних як теоретичного, так і емпіричного характеру. Конкретна репрезентованість кожного з вказаних компонентів знання у фаховій свідомості залежить від галузі практичної діяльності, положення в ієрархії службової структури й інших чинників. Тому система підготовки повинна забезпечувати, насамперед, формування відповідних знань, тому що вони є необхідною передумовою для реалізації процесу діяльності.

Форми і засоби розвитку і вдосконалення підготовки спеціаліста значною мірою визначаються його концептуально-психологічним базисом. Для цього доцільно виділити основні принципи розробки, організації і реалізації стратегії професіоналізації спеціалістів:

1) спеціаліст спроможний до продуктивного фахового зростання і тоді, де і коли йому надана можливість для стимульованого творчого розвитку, у процесі якого будується досвід досягнення цілі, здійснюється осмислене створення продукту. Інакше кажучи, успішний розвиток творчих здібностей можливий за умови побудови добре рефлексованого осмислення;

2) розвиток творчих здібностей й професіоналізація у цілому можуть бути продуктивними тільки при наявності взаємозв'язку між змістом навчання і засобами, з одного боку, і змістом діяльності, цілями фахівця – з іншого.

У якості основних задач здійснення продуктивного нарощування творчих здібностей суб'єкта діяльності можна виділити:

1) розширення можливостей компетентного вибору кожною особою різних напрямків фахової діяльності, що найкраще відповідають життєвій стратегії через формування індивідуальних засобів організації цілісної життєвої перспективи, у якій пріоритетне місце займає обрана професійна діяльність;

2) забезпечення можливостей для пошуку відповідності задач професійної діяльності особистісним потребам, а також шляхів і засобів змісто- і цілетворення, що визначають формування відповідної готовності і

підготовленості до досягнення цілі в процесі реалізації власних творчих задатків.

Найбільш цілісне вираження можливості вирішення цих проблем проявляється у формі розробки і реалізації навчальних середовищ, призначених для здійснення ефективної професіоналізації спеціалістів. При цьому стратегія професіоналізації спеціалістів полягає в здійсненні різноманітних взаємодій стратегій професіоналізації фахівців із чинниками навчального середовища, покликаних забезпечити як особистісне зростання, так і формування у студентів психологічних і змістових новоутворень, що складають різноманітні аспекти концептуальної моделі творчого професіонала. При цьому передбачається два основних моменти.

По-перше, розуміння і прийняття студентом позиції продуктивної взаємодії з компонентами навчального середовища, насамперед, за рахунок використання ним умов, впливів і можливостей, пов'язаних з використанням цього середовища для своєї самоактуалізації і самореалізації. Це забезпечує найбільш повне і гармонійне поєднання і використання зовнішніх умов і суб'єктивних особливостей. Вироблення і прийняття студентом такої позиції можливе в результаті не випадкового, а творчого самовизначення, в результаті якого фахівець устанавлює ступінь відповідності (невідповідності) особистісних передумов до даної діяльності і конкретної фахової діяльності і глибини розуміння й осмислення змісту існуючих уявлень про професійну діяльність.

По-друге, побудова самою людиною суб'єктивно прийнятних моделей професіонала і вибір індивідуально-адекватних засобів і стратегій оволодіння ними. Спрямування суб'єкта діяльності в особистісних, предметних і операційних змістах також безпосередньо пов'язано з реалізацією ним процесів особистісного і фахового самовизначення.

Цілеспрямоване використання в процесі професіоналізації розглянутих вище механізмів самовизначення передбачає розробку відповідних психолого-педагогічних концептуальних уявлень на основі таких, базисних положень:

1) самовизначення являє собою процес створення суб'єктом потенціалу особистісного розвитку через об'єктивізацію різноманітних форм своєї активності, або збереження наявного потенціалу з метою його наступної реалізації, якщо наявні умови, обставини й інші чинники розглядаються людиною як суб'єктивно неприйнятні;

2) спроможність до самовизначення характеризується сукупністю психічних властивостей, що є умовою можливої його реалізації як процесу;

3) продуктивність процесу самовизначення виражається у виробленні, прийнятті і здійсненні індивідом таких форм активності, які найбільш адекватні в порівнянні з можливими іншими, у даних умовах, або найбільшою мірою відповідають його суб'єктивній реалізації, або забезпечують можливість йому найбільшою мірою самореалізуватися, самовиразитися і самоздійснитися як професіоналу;

4) особистісне самовизначення, його успішність і рівень досягнень є одночасно передумовою і умовою ефективного фахового самовизначення.

Висока творча активність проявляється на високому рівні рефлексивності. Тому ключовою ланкою в продуктивному самовизначенні людини виступає її спроможність до рефлексії. Практичним наслідком цього є можливість розвитку у студентів самосвідомості взагалі і фахового спрямування зокрема, цілеспрямованого процесу формування спроможності до продуктивного самовизначення через культивування різноманітних форм рефлексивності. Розвиток творчих здібностей особистості, формування суб'єкта творчого саморозвитку студентів повинно бути цілеспрямовано організованим процесом. Теоретичною основою формування творчих здібностей студентів є фундаментальні принципи психології: активність суб'єкта діяльності, розвиток особистості. Ці принципи ґрунтуються на діалектико матеріалістичному розумінні особистості як поєднання “об'єкта” і “суб'єкта” соціального розвитку [69,76,183,188,192,200]. У психології особистості процес розвитку розглядається у поєднанні двох основних ліній: розвитку і саморозвитку.

Одним із джерел розвитку особистості є внутрішньо особистісні процеси, пов'язані із самопізнанням, самооцінюванням, самореалізацією особи. Засобами їх розвитку слугують рефлексивні прийоми, спрямовані на розвиток самими студентами пам'яті, уяви, системи цінностей і переконань. На основі рефлексивних прийомів активізується глибинне усвідомлення, аналіз студентами свого емпіричного досвіду, розвиваються здібності і розкриваються можливості саморозвитку здібностей.

Особливо значна роль рефлексії, зокрема, при реалізації таких функцій продуктивного самовизначення, як:

- виявлення внутрішньоособистісних протиріч, проблематизація, розв'язання їх шляхом переосмислення особистого досвіду і своєї самореалізації через розв'язання проблем;
- самооб'єктивізація через різноманітні знакові засоби (зокрема. через мову, оперування символами і т.п.);
- визначення, утворення і виявлення особистісних змістів;
- виділення адекватного комплексу «Я - уяви» («Я - концепції») і його розвиток;
- побудова концепції свого життєвого шляху і реалізуючих його стратегій (зокрема фахового зростання).

Для появи у студентів психологічних новоутворень необхідно забезпечити достатню інтенсивність рефлексії, що може бути реалізоване через насичення навчального середовища носіями організованої рефлексії. Такими носіями є різноманітні за своєю організацією і знаковою презентацією рефлексивні засоби, у тому числі опитувальники, тести, комп'ютерні й аудіовізуальні системи оцінювання, а також різноманітні рефлексивно-ігрові тренінги. Використання цих рефлексивних засобів дозволить істотно інтенсифікувати формування спроможностей, необхідних для реалізації конкретною особою свого фахового і особистісного самовизначення, як основних умов продуктивного протікання процесу фахового удосконалення.

Творча обдарованість та продуктивність характеризуються такими параметрами: швидкість думки (кількість ідей, що виникають за одиницю часу), гнучкість думки (здатність переключатись з однієї ідеї на іншу), оригінальність (здатність генерувати ідеї, що відрізняються від загальноновизнаних), допитливість (відчуття проблем оточуючого світу), здатність до розробки гіпотези та інші [196].

Інтегральними характеристиками спеціаліста є, насамперед, його самосвідомість, за допомогою якої він пізнає себе і ставиться до себе як до суб'єкта праці і конкретної діяльності, особистості й індивідуальності. Комплекс «Я» являє собою знання про себе («Я - уява» і «Я - концепція») і самовідношення. Знання про себе, або змістова частина сформованого комплексу «Я», є сукупністю уявлень, понять про свої особистісні риси, спроможності, мотиви і інші психічні утворення, а самовідношення являє собою відносно стійке почуття, що пронизує самосприйняття і «Я - уяви» і характеризує ступінь розвиненості потреб у творчій праці. Комплекс «Я» має такі властивості, як: певна усталеність; постійне перебування в сфері свідомості; абсолютне домінування; активне підкріплення як цілісності.

Звичайно уявлення, сформовані в свідомості особи внаслідок асиміляції відомостей, отриманих ззовні, які входять до складу комплексу «Я», стабільні і поза ситуативні. Вони інтегруються із знаннями, що відображають відношення спеціаліста до дійсності і зовнішнього світу, які постійно розширюються, збагачуються, уточнюються. При цьому будь-які нові відомості співставляються з цим комплексом і в тій чи іншій мірі використовуються для його уточнення, збагачення і розширення. Індивідуальність, що є узагальненою характеристикою змісту і функціонування комплексу «Я», насамперед, виражає такі самобутні властивості будь-якої особи, як: ступінь усталеності; спроможність бути системоутворюючим чинником психічної цілісності; розмаїттям змісту.

Активність суб'єкта праці, як цілісного явища, насамперед, визначається потребою в самореалізації і здійснюється завдяки орієнтації на власні

спроможності, можливості, мотиви, і т.д., а потреба в самоактуалізації є основою самовідношення, у якому «Я», його власні риси і якості оцінюються у відношенні до мотивів, що виражають потребу в самореалізації. Самореалізація тісно пов'язана з такими процесами, як підкріплення, розширення й уточнення комплексу «Я», і її успішність значною мірою визначається не випадковістю (продуктивністю) самовизначення. Зміст самовизначення охоплює діапазон процесів, починаючи від актуалізації різноманітних аспектів комплексу «Я» і закінчуючи його кардинальними змінами. Чинником будь-якого самовизначення (будь то зміст, підкріплення, зміцнення або знову побудова після втрати своєї цілісності) є пошук єдиної підстави такої цілісності комплексу «Я».

Процеси такого пошуку, а також побудови і підкріплення цілісності комплексу «Я» неминуче пов'язані з проблемністю і конфліктністю, у подоланні яких вирішальну роль відіграє рефлексія, у силу чого процес самовизначення студента опосередковується функціонуванням різноманітних типів рефлексії (інтелектуальної, особистісної, комунікативної і кооперативної). Розглянемо деякі з цих функцій.

Процес зняття невизначеності ситуації забезпечується інтелектуальною рефлексією, що пов'язана з усвідомленням наявного предметного змісту. Вибір елементів ситуації й оперування ними забезпечується особистісною рефлексією, пов'язаною з замиканням «Я» на категоризовані особистістю параметри і їх розмиканням, завдяки ціннісним орієнтаціям, потребам, емоціям, почуттям, переживанням та іншим значеннєвим утворенням.

Ситуативність реалізації особистісної рефлексії спонукує до пошуку людиною в самій собі мобілізуючих чинників для виходу з екстремальної або проблемної ситуації. Ретроспективна складова особистісної рефлексії забезпечує аналіз індивідом власного досвіду з метою актуалізації в ньому тих компонентів, що можуть мати відношення до пережитих утруднень і раніше могли мати відношення до різноманітних засобів самореалізації в умовах

фахової діяльності, але з якихось причин не були в ній задіяні або реалізовані малопродуктивно [188].

Завдяки аналізу результатів рефлексії особою створюються нові напрямки пошуку виходу із ситуації, тобто здійснюється перспективна рефлексія. Перспективна рефлексія реалізується за допомогою здійснення двох її функцій – самовизначення і проблематизації. Самовизначенням у праці у рефлексивній психології вважають ідентифікацію людиною себе з однієї з наявних або запропонованих альтернатив щодо участі в ній. Прийшовши до висновку, що подальшої самореалізації заважає щось конкретне, спеціаліст ринеться швидше від цього позбутися, змінити або, принаймні, знизити значимість утруднення. У більшості випадків утруднення або протиріччя не може бути зняте в такий спосіб і об'єктивація знайденого рішення знову актуалізує проблемно-конфліктну ситуацію [98].

Проблематизація виражається в спробах розуміння протиріч і непевностей, що заважають самоактуалізації в проблемній ситуації, і які можна перебороти, накресливши напрямок подальших пошуків. Знаходячись у визначеній позиції, суб'єкт праці може усвідомити тільки ті фрагменти проблемно-конфліктної ситуації, що йому доступні з цієї позиції. Тому рефлексія розвивається шляхом залучення усе більшої кількості різноманітних параметрів цієї ситуації і використанням комунікативної рефлексії, поряд з інтелектуальною і особистісною. Комунікативна рефлексія забезпечує актуалізацію і генерацію змістів діяльності через комунікацію з партнерами і діалогом із об'єктами культури в цілому.

Таким чином, рефлексія спеціаліста, як його внутрішня психічна діяльність, спрямована на самопізнання й осмислення ним свого духовного світу, власних дій і станів, ролі і місця в праці. Вона помітно сприяє продуктивному розвитку творчих здібностей і реалізацію їх в процесі повсякденної діяльності [188].

Особлива група властивостей особи, що являють собою сферу її саморегуляції, багато в чому визначає характер, засоби і форми реалізації

діяльнісної активності. До сфери особистісної саморегуляції відносяться: самооцінка, рівень домагань, суб'єктивна локалізація контролю, волева регуляція і низка інших. Необхідність розгляду особистісної саморегуляції пояснюється тим, що, мабуть, функціонування відповідних механізмів, з одного боку, у значній мірі взаємозалежно й опосередковано рефлексією, а з іншого боку – вони багато в чому визначають характер протікання процесів самовизначення і в остаточному підсумку їх невідповідність, детермінованість.

Особі для самовизначення важливо не тільки знати про сутність, зміст, механізми і умови прояву даного явища. Не менше актуальним є оволодіння практичним інструментарієм формування спроможності здійснювати самовизначення й організації спеціальних заходів, що забезпечують таке формування. Спроможність індивіда до самовизначення формується значною мірою за допомогою різноманітних форм рефлексивної активності. Підсиленню сприяє застосування рефлексивних засобів, у тому числі використання опитувальників, тестів, комп'ютерних і аудіовізуальних систем, а також різноманітних рефлексивних-інноваційних тренінгів [188].

Одним з ефективних і апробованих на практиці засобів активізації особистісного, а за допомогою цього і фахового, самовизначення є рефлексивно-інноваційний тренінг, що являє собою систему спеціально організованих взаємодій між учасниками тренінгу, які розвивають творчі якості особистості, кожна з яких характеризується єдністю таких складових, як:

- 1) зміст (бажано професійно-творчий);
- 2) ситуація, що сприяє розвитку творчих здібностей студентів, які приймають участь у тренінгу;
- 3) процес взаємодії студентів, які беруть участь у тренінгу;
- 4) засоби організації і реалізації цієї взаємодії;
- 5) готовність до взаємодії, внутрішньоособистісні умови продуктивної реалізації процесу навчання (тренінгу) і результати взаємодії як внутрішньоособистісного перетворення його змісту.

Вибір характеру й змісту цієї взаємодії, а отже, і відношень, що формуються, повинно здійснюватися з урахуванням соціального замовлення на формування визначеного особистісного і предметного змісту діяльності особи. Отже, рефлексивно-інноваційний тренінг будується на положеннях щодо особистісно-комунікативної обумовленості рефлексії і на основі того, що функціонування і відтворення рефлексивності здійснюється у взаємодії носіїв рефлексії організованої (викладачі) і стихійної (учасників тренінгу) [188].

Вся система акмеолого-психологічних вимірів із використанням рефлексивних засобів дозволить істотно інтенсифікувати формування спроможностей, необхідних для реалізації фахового і особистісного самовизначення, як необхідної умови продуктивного нарощування творчих здібностей спеціаліста будь-якої категорії. Цей потенціал, насамперед, втілюється в його фахові компетентності. Розглянуте коло питань становить особливий інтерес для аналізу творчого здібностей фахівця з акмеологічної точки зору. Зосередження зусиль на цих питаннях дозволяє домагатися більш повного розкриття і залучення творчих здібностей особистості. Даний резерв людського чинника розкриває нові можливості для успішного інноваційного вирішення багатьох задач фахової діяльності.

Виходячи з наведеного, можна дати характеристику творчій діяльності фахівця.

В даний момент у процесі фахової діяльності зростає міра соціальної свободи для активної, творчої особистості і відроджуються орієнтації на ціннісно-значеннєве розкриття індивідуальності. Необхідно наукове акмеологічне обґрунтування і розв'язання взаємопов'язаних протиріч: життєво-ціннісні орієнтації у фаховій спрямованості формування розвитку творчого мислення і спроможностей індивіда; принципи, методи, форми, засоби фахової діяльності й акмеологічне, психолого-педагогічне вивчення особистості, комплексні впливи на людину, формування і розвиток творчої особистості студента в процесі діяльності.

Розвиток фахової творчості в процесі практичної діяльності будується на оволодінні системно-спеціальними знаннями, навичками і комплексними вміннями, набутті досвіду, майстерності в галузі спеціальних наук, а також психології, педагогіки, частинних методик і всього того, що слугує більш ефективному і продуктивному творчому розв'язуванні фахових практичних задач.

Проникнення в сутність будь-якої творчості – складний процес, що являє собою закономірне спрямування думки, ідеї від явища до сутності, від сутності низького рівня до сутності середнього рівня і так далі. Пошук сутності фахової творчості в процесі практичної діяльності може бути здійснено шляхом одержання (виявлення) системних наукових знань про окремі сторони реального процесу практичної творчості та їх синтезу. Ці сторони постають як співвідношення практичної творчості, фахової діяльності і фахової майстерності і компетентностей; об'єкт і суб'єкт творчої практичної діяльності; джерело творчості в практичній діяльності; творчі системні задачі в практичній діяльності; відмінність творчої практичної діяльності від нетворчої (рутинної); критерії практичної творчості; співвідношення теоретичної і практичної творчості.

Необхідно відзначити, що родовим поняттям творчості виступає діяльність, а видовим – соціальна значимість і новизна. Важливо з'ясувати, що варто розуміти під словом «нове». У наведених означеннях під «новим» розуміються «цінності, що мають суспільну значимість», а також те, чого «ніколи не було». Л.С. Виготський підкреслює, що «...вищі прояви творчості доступні тільки деяким обраним геніям людства, але в щоденному навколишньому нас житті творчість є необхідною умовою існування» [49, с. 128].

Системне вивчення проблеми творчості дозволяє визначити її, як доцільну, цілеспрямовану теоретичну і практичну діяльність людини, що відрізняється новизною, оригінальністю, нестандартністю в загальносоціальному, груповому або індивідуальному плані. У процесі фахової діяльності реалізація

біоенергетичних, інтелектуальних, емоційних, фізичних сил людини приводить до суспільно значимого результату.

Таким чином, можна виділит такі характерні риси фахової творчості – спрямованість, націленість, зосередженість суб'єкта фахової діяльності на системний пошук творчих спеціальних задач і їх розв'язування. Сутнісними ознаками фахової творчості є:

- об'єктивна обумовленість творчого технологічного процесу;
- єдність мотиваційних, емоційно-вольових, інтелектуальних, фізичних, біоенергетичних і практичних компонентів у творчій фаховій діяльності;
- обумовленість фахової творчості проблемною ситуацією;
- використання нестандартних, оригінальних, раціональних прийомів і засобів діяльності;
- спрямованість, націленість, зосередженість суб'єкта фахової діяльності на пошук нового засобу, прийому розв'язування творчих спеціальних задач і їх реалізації у фаховій діяльності.

Фахова творчість являє собою не тільки численні творчі акти діяльності, але і цілісний процес, що розвивається в часі в звичайних і екстремальних умовах. Відомо, що тут не склалося єдиного погляду. Одні дослідники процес творчості подають із таких стадій: постановка проблеми (як усвідомлення наявного протиріччя); розробка задуму й прийняття рішення про його реалізацію; формулювання основної ідеї розв'язування проблем; практична її реалізація. Інші дослідники виділяють кілька етапів у творчому процесі: виникнення проблеми, пошук ідеї її розв'язування, обґрунтування, розробка ідеї, її конструювання, реалізація ідеї на практиці. Серед зарубіжних дослідників процесу творчості велика група учених вважає, що цей процес складається з таких умовних етапів:

1. Накопичення знань і навичок, необхідних для чіткого з'ясування і формулювання задачі.
2. Зосередження зусиль на пошуку додаткових відомостей.
3. Відхід від проблеми, переключення на інші заняття.

4. Осяяння, або інсайт. Зовнішньо інсайт виглядає як логічний прорив, стрибок у мисленні.

Логіку розвитку фахової творчості можна подати в такій послідовності: професійно-вибіркове пізнання, осмислення й усвідомлення проблемної ситуації; виділення головної проблеми і відокремлення від другорядної і постановка проблеми; пошук підходів до розв'язування проблеми, вибір стратегії розв'язування проблеми; розробка ідеальної моделі плану реалізації обраної стратегії; логічне і математичне обґрунтування прийнятої ідеальної моделі; розв'язування проблеми через реалізацію творчої ідеї на практиці.

Якісні вираження фахової творчості визначаються світоглядними, методологічними і методичними позиціями суб'єкта фахової діяльності, вищим ступенем оволодіння своїм фахом. Критеріями фахової творчості можна визнати такі:

- філософські позиції (світоглядна позиція, творче фахове пізнання);
- психолого-педагогічними чинники (зміст і рівень мотивації, фахова спрямованість індивіда на творчість, соціальна установка індивіда, особливості самооцінки в системі відношень його до різноманітних сторін діяльності, рівень розвитку творчого фахового мислення, уявлення і спроможність до класифікації і систематизації відомостей, рівень підготовленості до фахової діяльності);
- акмеологічними (прагнення до творчого професіоналізму, саморозвитку і самовдосконалення, професійно-моральна активність) і т.п.

Таким чином, складовими фахової творчості є професійно вибіркове пізнання, фахове мислення, спроможність до продуктивної спеціальної діяльності. У розумовій діяльності необхідно виділяти інтелектуально-логічну й інтелектуально-евристичну діяльність, спрямовану на розв'язування власне творчих задач у звичайних і екстремальних умовах. Процес творчого мислення реалізується на основі єдності емоційно-почуттєвого і раціонального пізнання за допомогою строго логічних та логіко-психологічних (інтуїтивних) засобів. Він здійснюється як єдність розумової і практичної діяльності.

Логічна структура фахової творчості являє собою єдність етапів, що послідовно розвиваються: професійно-вибіркове пізнання й осмислення, усвідомлення проблемної ситуації і постановка проблеми; логічне обґрунтування висунутої творчої ідеї; реалізація творчої ідеї на практиці. Фахова творчість має різноманітну якість вираження і відповідні критерії, показники.

1.4. Розвиток професійно значимих якостей студентів у процесі навчання інформатики

Практика підготовки фахівців показує, що існуючі нині форми навчання вже не можуть охопити те велике коло задач, що постають перед ними у сучасних умовах. У вітчизняній педагогіці і психології набуває визнання концепція ефективного формування особистості студента із залученням власних зусиль індивіда. Не випадково фахове самовдосконалення розглядається сьогодні як специфічний вид фахової діяльності спеціалістів, невіддільний компонент їхньої підготовки [114,136,190].

Результати практичної діяльності, а також психолого-педагогічні дослідження свідчать про те, що фахове самовдосконалення завжди є результатом усвідомленої діяльності спеціаліста в конкретному соціальному середовищі, у ході якого він реалізує потреби виробити в собі такі особистісні якості, наявність яких дає можливість досягти успіху у фаховій діяльності й у житті взагалі [1].

Отже, самовдосконалення – явище індивідуально-соціальне. Навчання не відірване від інших сфер суспільної практики і не зводиться до передавання відомостей, формування навичок та вмінь, розв'язування навчальних задач, заздалегідь підготовлених у збірниках та навчальних посібниках. Важливим для розуміння процесів формування у ВНЗ молодого спеціаліста, зокрема структури його пізнавальної та професійної мотивації, є положення про те, що навчання є особливою галуззю соціальної практики, в якій відображаються закономірності суспільних процесів.

Відомий психолог С.Л.Рубінштейн писав, що формування психіки і здібностей людини, її свідомості фактично включено до контексту реального матеріального буття, в контекст життя і діяльності людини [200, с. 152].

Таким чином, фахове самовдосконалення спеціалістів – це свідомий, цілеспрямований процес підвищення рівня своїх фахових компетентностей і розвитку професійно значимих якостей відповідно до зовнішніх соціальних вимог, умов фахової діяльності й особистої програми розвитку.

У основі цього процесу лежить психологічний механізм постійного подолання внутрішніх протиріч між наявним рівнем професіоналізму («Я - реальне фахове») і деяким уявним (що моделюється особистістю) його станом («Я - ідеальне фахове»).

Важливою передумовою процесу самовдосконалення є відношення самого фахівця до вимог суспільства, зокрема до навчання в студентські роки. Цілком зрозуміло, що при індіферентному (байдужному) відношенні до них ніякої мови про розвиток власної особистості бути не може. Тільки при усвідомленому прийнятті запропонованих вимог спеціаліст буде відчувати потребу в самовдосконаленні. Потреба знаходить свій предмет в уяві «Я - ідеальне фахове» і стає мотивом у роботі над собою.

Оскільки джерела фахового самовдосконалення індивіда знаходяться в соціальному середовищі, то рушійні сили цього процесу варто шукати в самій особистості – у вигляді мотивів фахового самовдосконалення людини.

Фахове самовдосконалення спеціалістів реалізується в двох взаємозалежних формах – самовиховання і самоосвіта, що взаємно доповнюють одна одну, що роблять взаємний вплив на характер роботи людини над собою.

У змістовому плані навчальний процес ВНЗ передбачає такі основні напрямки формування у студентів навичок самоосвіти, самовиховання, самовдосконалення [188,230]:

- а) розвиток світоглядної і позиційної визначеності, моральності, розширення світогляду студента;
- б) удосконалювання фахових і організаторських якостей;

в) формування загальної, технічної, правової і педагогічної культури, естетичних і фізичних якостей;

г) постійне оновлення знань, удосконалення практичних вмінь і навичок;

д) формування навичок самостійної роботи, спроможності до постійного самовдосконалення, стійкої мотивації особистісного розвитку;

е) вироблення вміння управляти своєю поведінкою, потребами і почуттями, оволодіння методами і прийомами емоційно-вольової саморегуляції.

У зв'язку з цим педагогічно обгрунтоване управління процесом самовдосконалення передбачає розуміння викладачем того факту, що суттєвою передумовою самовдосконалення є включення усіх студентів у діяльність, результатом якої є не тільки досягнення нормативних результатів навчальної діяльності, але і рівня формування і розвитку при цьому професійно-значущих якостей, знань, навичок і умінь особи. При такому відношенні до себе і до своєї діяльності у студента створюються внутрішні умови, духовно-інтимна атмосфера, у якій відбувається процес перетворення зовнішнього впливу на людину у чинник особистого самовдосконалення, формування інтересу до навчальної дисципліни, підвищення пізнавальної активності студентів, включення їх у творчу самостійну діяльність з метою оволодіння новими знаннями. Поряд з основним програмним матеріалом викладач на занятті може вводити проблемні питання з метою створення проблемної ситуації, що має викликати у студентів потребу в оволодінні необхідними знаннями, розкривати перспективи розвитку інформатики та її застосування.

Ми виходимо з того положення, що в курсі інформатики технічного вищого навчального закладу варто основну увагу приділити формуванню знань, вмінь і навичок опрацювання даних і повідомлень з використанням комп'ютера, щоб студентам були зрозумілими нові особливості опрацювання даних, як кількісні зміни спричиняють перехід у нову якість, створюючи навчальний матеріал доступнішим і актуальнішим.

Студента необхідно навчити подавати інформацію у символній, числовій, графічній формах. Можна виділити такі види задач, з якими часто має справу фахівець: підготовка і форматування документів, зокрема електронних; подання експериментально отриманих даних у вигляді графіків та діаграм; аналіз даних, отриманих в спостереженнях або експерименті; розв'язування задач оптимізації тощо.

Для правильного розв'язування практичної задачі фахівцеві, як правило, завжди бракує даних, а така інформація є в неявному вигляді. Фахівець повинен самостійно виявляти необхідні дані, їх аналізувати та використовувати при прийнятті рішень. Елементи творчості виявляються у пошуках раціональних методів доповнення вхідних даних, іноді – апріорній, інтуїтивній оцінці результату, тобто прогностичній діяльності.

Для того, щоб майбутній фахівець міг на достатньому рівні розв'язувати виробничі задачі, які поставатимуть перед ним у процесі професійної (виробничої) діяльності, студента необхідно в процесі навчання навчити розв'язувати задачі, близькі до реальних. Зокрема студент повинен часто розв'язувати задачі вибору із заданих варіантів, прийняття та обґрунтування правильного рішення.

З погляду психології, будь-яка цілеспрямована діяльність, зокрема і навчально-пізнавальна, є системою процесів розв'язування задач. Навіть у тих випадках, коли учні тільки слухають будь-яку розповідь педагога і, здавалось би, ніяких задач не розв'язують, не виконують очевидних обчислень, насправді і в цих умовах вони все-таки мають справу з поставленими перед ними навчальними задачами, але останні настільки сильно відрізняються за своїми структурно-компонентними характеристиками від звичайного, досить поширеного уявлення про задачу як неодмінно на виконання обчислень, що це створює помилкове враження про навчальну діяльність, яка успішно здійснюється за межами будь-яких задач [240].

Розв'язування задач — одна з форм мислення, що відображає процес розумової діяльності з перетворення об'єкта, спрямована на результат даного перетворення. Суттєвою є роль навчальних задач у розвитку творчих здібностей сту-

дентів. У процесі розв'язування задач студентам показують реальну можливість застосування здобутих знань на практиці, здійснюють розвиток інтересу до фізики, що веде до формування мотивів їхньої навчальної діяльності.

За результатами аналізу виявлених умінь розв'язувати задачі роблять висновок про рівень засвоєння студентами навчального матеріалу, про якість знань з інформатики, тобто розв'язування задач виконує ще й контролюючу функцію. Уміння розв'язувати задачі з деякої теми є критерієм рівня її засвоєння. Це у свою чергу визначає якість знань студентів, можливість здійснення самостійної пізнавальної діяльності.

Прикладом можуть бути задачі, де задано мінімальну кількість даних, інші дані з'являються, знаходяться, виокремлюються виконавцем в процесі розв'язування.

З цієї точки зору у формуванні навчальної задачі можливі два варіанти подання: відомі всі дані, для розв'язування цілком достатньо знання теорії; задача наближена до реальної, в такій ситуації студент вимушений знаходити додаткові дані, порівнювати, здійснювати вибір. В таблиці 1.2 наведено детальнішу класифікацію творчих задач та етапів їх розв'язування.

Навчання студентів методів або способів розв'язування типових стандартних задач – важливе завдання викладача.

Методи і способи розв'язування задач визначаються як характером самих задач, так і тими засобами, якими володіють студенти на даному етапі навчання. Дослідження психологів, дидактів і методистів у останні роки переконливо показали, що вміння студентів розв'язувати задачі не залежить безпосередньо від кількості розв'язаних задач. Студент може розв'язати велику кількість окремих задач, але якщо в нього не сформовано загальний підхід до розв'язування задач, їх аналізу, пошуків плану розв'язування, самостійно розв'язувати задачі він не навчиться.

Розкриваючи зміст деяких методів навчання і розвитку творчого мислення студентів в процесі розв'язування продуктивних задач, науковці роблять висновок про необхідність розробки в галузі кожної науки системи продуктивних на-

вчальних задач різного ступеня складності, робота над якими розвиває у студентів здатність до їх творчого суб'єктивного розв'язування.

Таблиця 1.2

Рівні творчих задач

Рівень задачі	Вибір задачі	<i>Етапи творчого процесу розв'язування задачі</i>			
		Вибір напрямку пошуку	Пошук відомостей	Пошук ідеї розв'язування	Реалізація ідеї
перший	використано готову задачу	використано відомий пошуковий підхід	використано наявні відомості	використано готовий алгоритм	використано готовий розв'язок
другий	вибрано одну з кількох задач	використано один з відомих підходів	зібрано відомості з кількох джерел	вибрано один алгоритм з кількох	вибрано один розв'язок з кількох
третій	змінено формулювання вихідної задачі	змінено підхід до ідеї пошуку стосовно умов задачі	зібрані відомості змінено згідно умов нової задачі	змінено відомий алгоритм	змінено, уточнено вихідний розв'язок
четвертий	знайдено нову задачу, сформульовано проблему	знайдено нову ідею напрямку пошуку підходу, метод	отримано нові відомості щодо умов задачі, проблеми	уточнено, знайдено новий алгоритм	отримано новий розв'язок задачі

Підкреслюється необхідність не лише розв'язування задач, а й навчання способів за допомогою яких активізується розв'язування проблеми, шляхів

освоєння цих способів, підходів, що вимагають самостійного комбінування раніше засвоєних способів, а отже, створення суб'єктивно нового способу розв'язування задач [215, 216].

Психологічні й дидактичні дослідження проблем навчання розв'язування задач встановлюють такі основні причини несформованості у студентів загальних умінь розв'язування задач:

- невміння аналізувати задачу, проникати в її сутність, орієнтуватися в ситуаціях, сформульованих в умові задачі;
- відсутність вміння аналізувати власну діяльність після розв'язування задачі, що необхідно для того, щоб виділити істотне в структурі розв'язку, виділити відомості, корисні для розв'язування інших задач;
- недостатнє управління розумовою діяльністю студентів з боку викладача у процесі розв'язування задач;
- недостатня увага до з'ясування функцій визначених типів задачі кожної конкретної задачі, їх місця у навчанні.

Для розв'язування нестандартних задач необхідно володіти евристичними методами чи прийомами. Д.Пойа вважає, що «евристика – наука про те, як робити відкриття» [180]. Успіх евристичної діяльності студентів багато в чому визначається сформованістю серед інших однієї з таких загальних розумових дій, як аналіз. Знання цих способів орієнтує студента на встановлення істотних зв'язків між шуканими і даними об'єктами, запобігає повторним відкриттям, вивільняє час і дає основу для пошуку розв'язування нестандартних задач.

Управління процесом формування у студентів навичок і умінь самовдосконалення буде більш ефективним, якщо розглядати його як складну функціональну систему, що має свою логіку розвитку і достатньо самостійні етапи перебігу процесу самовдосконалення майбутніх спеціалістів, що структурно складається з таких основних логічних взаємозалежних етапів [175]:

- усвідомлення необхідності прийняття рішення щодо самовдосконалення (етап цілепокладання);

- планування і вироблення програми самовдосконалення (етап планування, формування орієнтувальної основи діяльності);
- безпосередня практична діяльність щодо реалізації поставлених задач у роботі над собою (етап виконання дії);
- самоконтроль і самокорекція цієї діяльності.

Взаємозв'язок і послідовне виконання задач наведених етапів самовдосконалення призведе до шуканого результату: удосконалення фахової підготовки спеціаліста, розвитку його професійно-значущих якостей. Водночас кожний етап має значну самостійність, розв'язуються певні задачі, без реалізації яких був би неможливим процес фахового розвитку спеціаліста.

Початком великої і кропіткої роботи фахівця з самовдосконалення виступає етап самопізнання. Самопізнання являє собою складний процес визначення спеціалістом своїх спроможностей і можливостей, рівня розвитку необхідних якостей особистості людини. Без цього неможливо ефективно самовдосконалення, неможливе формування цілей процесу.

Методично правильно організоване самопізнання здійснюється в трьох напрямках: самопізнання себе в системі соціально-психологічних відношень, в умовах фахової діяльності і тих вимог, що пред'являє особистості професійна діяльність; самовивчення рівня власних компетентностей і якостей особистості студента, що здійснюється шляхом самостереження, самоаналізу результатів своєї діяльності, поведінки, критичного аналізу висловлень на свою адресу, самоперевірки себе в конкретних умовах діяльності; самооцінка, що формується на основі зіставлення наявних знань, умінь, якостей особистості людини відповідно до вимог. Неодмінною умовою об'єктивності самопізнання виступає адекватна самооцінка, на основі якої забезпечується самокритичне відношення спеціаліста до своїх досягнень і недоліків.

Оволодіння навичками користувача комп'ютера для інженера не є самоціллю, а тому недоцільно намагатись, щоб він мав уявлення про все різноманіття сучасних програмних продуктів та поверхово з ними його ознайомлювати. В процесі підготовки фахівця (наприклад, машинобудівника) необхідно врахову-

вати специфіку майбутньої спеціальності і сфери можливих застосувань комп'ютера молодим спеціалістом. Це, перш за все, можливість виконувати розрахункові та графічні роботи у проектах (курсний, дипломний, реальний) за допомогою комп'ютера, оформляти необхідну проектну документацію, користуватись усіма сучасними програмними засобами, комп'ютерною технікою та мережними технологіями.

Одна із важливих задач викладача щодо управління процесом самовдосконалення студентів полягає у цілеспрямованому спонуканні студентів до активної роботи над собою, у виробленні в них відповідних мотиваційних установок на різнобічне самовдосконалення, створенні для цього необхідних умов. Саме управління носить творчий характер і залежить від багатьох об'єктивних і суб'єктивних чинників. Водночас в організації і здійсненні його необхідно враховувати весь комплекс реальних закономірностей і тенденцій. Тому, спираючись на дані психолого-педагогічних досліджень і на практичний досвід, у якості основних напрямків здійснення управління самовдосконаленням, у тому числі розвитком творчих здібностей студентів, можна виділити [188]:

- організацію спільної діяльності викладача і студентів, що включає кожного студента в активне засвоєння і асиміляцію досвіду самовдосконалення;
- всебічне роз'яснення вимог до рівня підготовки фахівців у сучасних умовах;
- роз'яснення сутності, значення фахового самовдосконалення і постановка конкретних задач для самовиховання і самоосвіти;
- ознайомлення студентів з ефективними методами і прийомами роботи над собою й основними напрямками її наукової організації;
- формування позитивної суспільної думки щодо набутих студентом відношень до навколишньої дійсності, всебічне стимулювання самовдосконалення;
- контроль і допомога студентам в управлінні процесом самовдосконаленням;

- залучення студентів до активних і різноманітних видів діяльності;
- створення необхідних умов для систематичної і цілеспрямованої роботи студентів над собою.

Метою управління самовдосконаленням у цьому плані є актуалізація у студентів мотивів самовдосконалення безпосередньо за допомогою моделювання конкретних ситуацій навчальної і практичної діяльності, а також цілеспрямованих коригуючих впливів з боку викладача.

Таким чином, процес формування у студентів навичок і умінь самовдосконалення буде ефективнішим, якщо він буде організований як свідомо, цілеспрямована діяльність щодо своєї фахової підготовки і професійно значимих якостей і багато в чому визначатиметься рівнем розвитку відповідної мотивації. Майстерність викладача щодо формування мотивації самовдосконалення студента полягає не тільки в умінні з'ясувати внутрішні спонукальні чинники особистості і сукупність зовнішніх умов, сприятливих для виникнення позитивної мотивації, але й у спроможності співвіднести їх з відповідною уявою, виходячи з конкретної ситуації.

Формування у студентів навичок і умінь самовдосконалення, розвиток професійно орієнтованої діяльності, погляд на процес навчання, як на інтеграцію знань, потребують зміщення орієнтації у розробці методичної системи навчання інформатики на формування знань, вмінь, і навичок стосовно використання інформаційних технологій. Про це наголошується у законі України “Про Концепцію Національної програми інформатизації” [87].

Розв’язування навчально-фахових проблем потребує розробки змісту навчання, використання методів, організаційних форм та засобів навчання, які б ґрунтувалися на реалізації принципу фахової зацікавленості студентів у навчанні і, зокрема, навчанні інформатики. Специфіка такого підходу до навчання полягає в тому, що створюються умови опосередкованого поєднання узагальнених вимог до фахівця з особистісними мотиваційними якостями майбутнього фахівця.

Дотримання цього принципу вимагає створення атмосфери розкриття особливостей фахової діяльності, що збагачують внутрішній світ суб'єкта навчання яскравими враженнями від майбутньої професійної діяльності та від спілкування з викладачами, студентами під час оволодіння засобами та прийомами фахової справи. Цьому сприяє застосування в процесі навчання інформатики принципу зв'язку навчання з майбутньою практичною професійною діяльністю [27, 142].

Професійне становлення особистості, розвиток її творчого професійного потенціалу, формування суб'єкта творчого саморозвитку повинно бути цілеспрямованим процесом. Зокрема підготовка майбутніх інженерів повинна забезпечувати обсяг знань, умінь і навичок з інформатики, що дозволяє впевнено використовувати основні складові інформаційних технологій у професійній діяльності.

Специфіка діяльності людини визначає особливості її індивідуальних якостей. Сформулюємо основні положення формування професійних відносин і навичок, що реалізуються в процесі навчання: включення студентів у професійну діяльність через систему практичних завдань, надаючи можливість змінювання та перетворення об'єкта діяльності; включення студентів у між особистісні відношення, через які створюються об'єктивні умови задоволення потреб у самоствердженні, професійній самореалізації; включення студентів в активний процес пізнання навчального матеріалу і самопізнання, оцінювання і само оцінювання результатів діяльності.

Як показано дослідниками [6, 98,143, 202], у професійній підготовці студентів можна виділити такі етапи.

На першому етапі навчання (на першому курсі ВНЗ) діяльність характеризується високим рівнем показників професійних і навчальних цінностей, які виступали у функції мотивів. Ціннісні відносини обумовлюються розумінням суспільного значення професійних і навчальних цінностей до деякої міри є абстрактними та ідеалізованими. Ціннісні уявлення щодо навчальних предметів часто не мають зв'язку із ставленням до професії і до навчання. Навчальна діяль-

ність студентів обумовлюється лише середньою ланкою мотиваційної системи – навчальними можливостями, які проявлялись у формальному ставленні до навчання.

На другому курсі спостерігається зниження інтенсивності прояву всіх мотиваційно-ціннісних факторів. Професійні і навчальні цінності перестають управляти навчальною діяльністю студентів. В результаті чого знижується навчальна активність і успішність.

На наступному етапі (на третьому курсі) навчальна діяльність студентів обумовлювалась сприятливим мотиваційним фоном за рахунок усвідомленого ставлення до навчання і професійних цінностей.

Наявність комп'ютера стає обов'язковою умовою ефективної діяльності будь-якого спеціаліста, забезпечує більш ефективне вивчення будь-якого предмету, дозволяє індивідуалізувати навчальний процес, слугує матеріальною основою особистісно-орієнтованого навчання. В умовах ринку найбільший попит матимуть ті спеціалісти, які швидко і якісно адаптуватимуться до умов виробництва. Використання комп'ютера допомагає планувати структуру дій для досягнення навчальної мети, сприяє розвитку алгоритмічного мислення, оволодінню професійними навичками, дозволяє моделювати процес розв'язування задач.

Наявність комп'ютерів на робочому місці дозволяє користувачеві мати доступ до БД у режимі окремого користувача і виконувати цілий комплекс операцій, які раніше вимагали спеціальної професійної підготовки, навичок, а також спеціальних допоміжних засобів.

Тому головними завданнями навчання базового курсу інформатики повинні бути:

- ознайомлення з основами інформатики, як фундаментальної науки;
- розвиток пізнавальних та творчих здібностей студентів, логічного, системного та алгоритмічного стилю мислення;
- вивчення комп'ютера як засобу підвищення рівня фахової діяльності.

Видів програмного забезпечення стільки ж, як видів людської діяльності. Навіть прикладне програмне забезпечення загального призначення змінюється настільки швидко та представлене в публікаціях настільки широко, що неможливо в межах одного предмету набути навичок використання більшості таких програмних систем. Тому доцільно припустити, що навіть з технологічної точки зору на заняттях з інформатики в межах тієї чи іншої спеціальності, потрібно знайомити студентів з найбільш загальними принципами функціонування інформаційних систем, в тому числі і програмних систем.

В базовому курсі інформатики Н.В.Морзе виділяє такі напрямки його навчання [137]:

- світоглядний, формування уявлення про системно-інформаційний підхід до аналізу оточуючого світу, роль даних в управлінні, загальні закономірності інформаційних процесів у системах різної природи;
- практичний, формування комп'ютерної грамотності, підготовка студентів до практичної діяльності в умовах широкого використання інформаційних технологій;
- алгоритмічний (програмістський), пов'язаний з розвитком стилю мислення людини інформаційного суспільства;
- науково-технічний, направлений на формування і розвиток творчих здібностей, дослідницьких умінь і навичок.

Перед викладачем постають педагогічні завдання: доведення рівня вивчення курсу до творчого застосування набутих знань, створення ситуації, за якої у студентів виникає потреба і необхідність творити щось самостійно; формування у студентів бачення можливостей використання набутих знань в їхній майбутній професії; інтегрування інформатики з іншими предметами.

Таким чином, одним із ефективних шляхів підвищення рівня творчих здібностей студентів на заняттях з інформатики є прикладна та професійна спрямованість вивчення курсу, що може бути реалізовано лише за умов системного і комплексного підходу до організації навчального процесу.

1.5. Формування готовності студентів до майбутньої професійної діяльності

Розвиток творчих здібностей студента тісно пов'язаний з формуванням його професійної готовності. Розглядаючи професійну діяльність як цілісний об'єкт, психологи звертають увагу на взаємозв'язок між елементами цього об'єкту [131, 175]. Основною системоутворюючою характеристикою, на їхню думку є морально-психологічна готовність випускника ВНЗ до праці. Морально-психологічна готовність – це не лише запас професійних знань, умінь і навичок, а й такі риси особистості, які забезпечують успішне виконання професійних функцій: переконання, здібності, професійна пам'ять, працездатність, моральний потенціал особистості тощо [175, 251].

Впровадження інформаційних технологій у навчальний процес дозволяє змістовніше розкрити функції навчального предмету, зокрема інформатики. Система знань, умінь та навичок з інформатики впливає на особистість студента, його професійну орієнтацію, моральні настанови, спонукальну сферу тощо.

Суспільно-перетворююча функція навчального предмету полягає у підході до навчання певного предмету, як до одного із видів діяльності студентів. На особистість студента впливають також естетична, гедоністична, навіуюча, інформаційно-комунікативна та інші функції предмету, які є методами та засобами спілкування, формування ціннісних орієнтацій, впливу на підсвідомість, прогнозування тощо.

Викладач у своїй роботі повинен враховувати виховну функцію навчання свого предмету, без чого неможливе формування особистості майбутнього фахівця. Що стосується виховної функції розв'язування задач, то вона спрямована на формування у студентів діалектичного світогляду, пізнавального інтересу і навичок навчальної праці.

Чим більше реалізується функцій навчання предмету, тим глибше, свідоміше він засвоюється. Значні резерви гуманітарно-естетичної підготовки студентів мають заняття, на яких застосовуються сучасні інформаційні технології. Розглянемо конкретніше зміст основних функцій навчання предмету.

Одна з функцій навчання інформатики у підготовці фахівця полягає у підсиленні інтегруючих впливів знань інформатики в системі загальноосвітніх, загальнотехнічних та спеціальних знань студентів. Ця функція відображає загальну тенденцію інтеграції наук, синтезуюча роль інформатики та її методів здійснюється через усвідомлення ролі інформатики, через переконаність у її значимості для професійної діяльності, через глибину знань студентів окремих розділів курсу інформатики, що стабілізує їх фахові орієнтири.

Розвивальна функція розв'язування задач спрямована на розвиток мислення студентів (зокрема, науково-теоретичного), на формування в них прийомів ефективної розумової діяльності. Контролююча функція навчання предмету спрямована на встановлення рівнів навченості, здатності до самостійного навчання інформатики, рівня розвитку студентів та сформованості їх пізнавальних інтересів.

Інша функція підготовки фахівця полягає у розвитку творчих навичок діяльності за рахунок переконань в тому, що складна інженерна діяльність, побудована на синтезі різних знань, проходить найбільш успішно тоді, коли розумові процеси базуються на прийомах мислення високого рівня їх організації. Переконання такого типу збагачують фахівця.

Жодна з названих функцій не може виступати ізольовано від інших, але в кожній конкретній ситуації викладач у першу чергу повинен виділити провідну функцію і, при належній меті, домагатися на основі побудов та синтезі різних знань, реалізації провідної функції. Вона реалізується найбільш успішно тоді, коли розумові процеси базуються на прийомах мислення високого рівня їх організації. Діяльність студента з метою засвоєння навчального матеріалу із активізацією більш досконалих операцій мислення не набуде очікуваного розвитку, якщо при цьому не відбудуться зміни у спонукальній сфері особистості студента, у його установах, переконаннях, у життєвих орієнтирах, пов'язаних з професійною діяльністю.

Це важливе положення зазначає і Я.А.Пономарьов "Керувати творчою діяльністю людини неможливо без урахування її світогляду, переконань, потреб,

інтересів, нахилів, здібностей, мотивів діяльності і т.п., зокрема і її знання про предмет творчої діяльності. До творчої діяльності здатна лише та людина, яка має розвинутий внутрішній план дій” [183].

Студенти повинні усвідомлювати крім навчаючої ще й розвиваючу функцію навчання інформатики, і це є важливим завданням викладача. На цій основі будуються переконання в тому, що оволодіння вміннями та навичками в процесі засвоєння знань забезпечують успіх у засвоєнні знань загальнотехнічних і спеціальних, а в перспективі – у розв’язуванні майбутніх виробничих задач, у самостійному удосконаленні у професійній діяльності.

Зміст таких розділів курсу інформатики, як електронні таблиці, засоби підготовки презентацій, бази даних, систем комп’ютерної математики та ін., дозволяють закріпити професійні орієнтири у психічній сфері особистості студента. При цьому реалізується також функція орієнтації на застосування одержаних результатів навчання до спеціальних дисциплін. У студентів формується розуміння того, що при вивченні різних за природою явищ може бути застосована одна і та ж інформаційна модель. З методикою комп’ютерного моделювання студенти знайомляться на заняттях, а рівень оволодіння навичками моделювання значно підвищується, якщо використовуються засоби сучасних інформаційних технологій.

Розвиток нових економічних тенденцій, переорієнтація на ринкові відносини потребують від сучасної молоді володіння новітньою економічною інформацією. Виходячи з цього, а також із результатів, отриманих на етапі констатуючого експерименту, було визнано за доцільне ввести до розгляду застосування математики до розв’язування задач з економічним змістом. Особливу увагу слід звернути на те, що не тільки при вивченні елементів лінійного програмування можна використовувати задачі економічного змісту, але й при вивченні інших тем.

Задачі з економічним змістом достатньо повно відповідають вимогам до задач, у процесі розв’язування яких відбувається формування творчих здібностей студентів.

Задачі з економічним змістом – потужний засіб економічного виховання, формування економічної грамотності [58]. Поряд з цим, розв’язування задач сприяє формуванню інформаційної та математичної культури студентів, оскільки дає змогу проілюструвати процес застосування методів математики до розв’язування задач, що виникають на практиці (формалізація, розв’язування задачі всередині побудованої моделі, інтерпретація результату).

Комп’ютерне моделювання підсилює принцип наочності в сучасному його розумінні – єдності предметно-образної і абстрактно-логічної діяльності. У зв’язку з загально-методичним підходом до навчання інформатики наочність зіставляється з одним із методологічних принципів науки – “принципом пояснення”. Серед розділів курсу комп’ютерних дисциплін одним з найбільш перспективних для застосування комп’ютерних моделей є розділи, що стосуються прикладних програм та СКМ.

Відзначимо тільки деякі підстави для такого твердження:

1. Основною метою систематичного вивчення вказаних розділів є побудова та аналіз моделей природних чи штучних процесів. Вивчення цих моделей за допомогою комп’ютерних програм сприяє посиленню прикладної спрямованості навчання і підвищенню рівня оволодіння основними прийомами загальної розумової діяльності.

2. Необхідність у використанні демонстраційних комп’ютерних моделей пов’язана з наступним. Як стверджують психологи [104], в структурі зрілого інтелекту опрацювання інформації здійснюється одночасно як мінімум у трьох формах: 1) через знак (словесно-мовленнєвий спосіб подання інформації); 2) через образ (візуально-просторовий спосіб подання інформації; 3) через почуттєве враження з домінуванням тактильно-дотикальних відчуттів (почуттєво-сенсорний спосіб подання інформації). Отже, використання понять, особливо математичних, що мають високий ступінь абстракції, і використання комп’ютерних моделей допоможуть уникнути формалізму при засвоєнні основних понять.

3. Комп'ютерне моделювання сприяє розвитку творчих дослідницьких вмінь студентів, що в свою чергу передбачає наявність у студентів досить високого рівня розвитку розумової діяльності і тому буде більш ефективним у навчанні студентів.

Наведемо приклад задачі економічного змісту, в процесі розв'язання якої студенти виконують дії, пов'язані з побудовою моделі, опрацьовують дані. Остання операція потребує від студента певної “здогадки”, “відкриття”, тобто передбачає активізацію розумових дій. В процесі такої діяльності студент мобілізує свої природні здібності, активізує творчу уяву, внаслідок чого удосконалюються, розвиваються його творчі здібності.

Доповнення задачі необхідними даними, формування висновків щодо практичного застосування результатів, пошук способів їх подання, доступного для людини, яка не володіє повною мірою засобами ІКТ, творчий пошук способу графічного подання результатів, доступного для такої людини, є складовою навчальної задачі, розв'язування якої стимулюватиме розвиток творчих здібностей студентів.

Завдання. Скласти електронну таблицю для розрахунку вартості пального для проїзду із міста Хмельницький до трьох міст. Скільки автомобіль витрачає пального на 100 км. Відстані і ціна одного літра пального вказана. Побудувати відповідну діаграму.

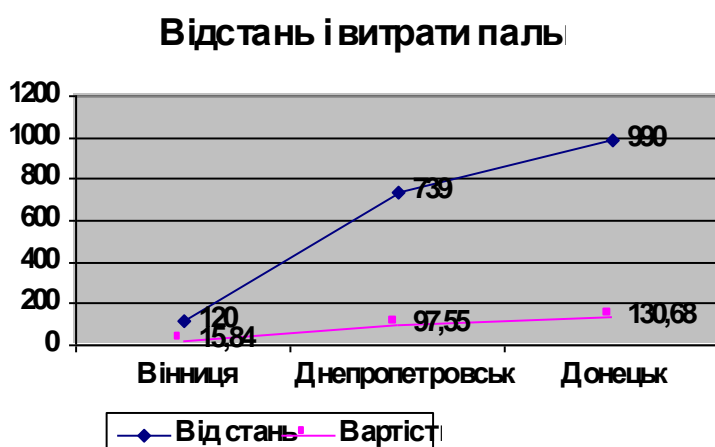


Рис. 2. Можливий варіант подання результатів обчислень

На першому етапі потрібно вибрати тип і вид діаграми, в нашому випадку – це графік із маркерами, що відмічають мітки даних.

На другому етапі слід вказати діапазон клітинок, де містяться дані і підписи до них, які потім будуть на діаграмі. Для зміни даних, що відображаються на діаграмі, потрібно вибрати інший діапазон. На третьому етапі можна змінити параметри вибраного типу діаграми. Після зміни параметрів необхідно проаналізувати діаграму, щоб оцінити характер цих змін (рис. 2.)

Далі викладач пропонує студентам проаналізувати графічне подання даних. При цьому головна форма аналізу, “основний нерв процесу мислення” (за висловом С.Л.Рубінштейна) полягає в наступному: “об’єкт у процесі мислення включається у все нові зв’язки і в силу цього виступає у все нових якостях, які фіксуються в нових поняттях; з об’єкта, таким чином, ніби вичерпується новий зміст; він ніби повертається кожного разу все іншою своєю стороною, в ньому проявляються все нові властивості” [199].

На цьому етапі додаються завдання, які вимагають застосування елементів пошуку, аналізу. Цей процес стимулюється зауваженнями типу: "Яку частину результатів необхідно передати водієві для того, щоб він міг оцінити необхідні витрати?"; "Чим необхідно доповнити ЕТ для того, щоб врахувати різні вартості пального?"

В результаті виконання завдання студенти опановують здатністю до перенесення досвіду виконання дії, готовності пам'яті відтворювати послідовність дій, цілісного сприймання змісту графічного подання результатів обчислень. Тим самим підвищується рівень розвитку творчих здібностей студентів, оскільки при включенні в мисленеву діяльність понятійних структур даних про об’єкти, події, отримані відомості починають перероблятися одночасно в системі багатьох взаємодіючих між собою форм психічного відображення (різних способів кодування інформації) [104, 251]. Цим пояснюються високі пізнавальні можливості інтелекту в умовах розвинутого понятійного мислення. Кожний перехід до виконання завдань із “зони найближчого розвитку” обґрунтовується ви-

конанням "поточних" завдань виховання і навчання, тобто фактичним рівнем сформованості відповідних властивостей особистості.

У якості основних задач, розв'язування яких сприяє розвитку творчих здібностей студента, можна виділити:

1) розширення можливостей компетентного вибору кожним студентом різноманітних напрямків фахової діяльності, що найкраще відповідають його спрямованості на формування індивідуальних прийомів організації цілісної життєвої перспективи, в котрій пріоритетне місце займає обрана професія;

2) забезпечення можливостей для пошуку адекватності і відповідності професійних задач особистісним потребам, а також шляхів і засобів цілепокладання, що визначає формування відповідної готовності і підготовленості до досягнення мети.

Створення умов для успішного розв'язування зазначених задач сприяє формуванню базису для творення нового, спочатку – для суб'єкта навчання, а згодом, у процесі майбутньої професійної діяльності – для суспільства. Своє найбільш цілісне вираження розв'язування задач з метою розвитку творчих здібностей студентів набуває у формі розробки і реалізації методичних систем, призначених для реалізації ефективного професійно-орієнтованого навчання інформатики з акцентом на розвиток творчих здібностей студентів. При цьому спрямування методичної системи навчання полягає у реалізації різноманітних впливів на студентів чинників навчального процесу, щоб забезпечити як особистісний розвиток, так і формування у студентів психологічних і змістових новоутворень, що складають різноманітні аспекти процесу удосконалення і розвитку творчих здібностей студентів. При цьому слід звернути увагу на такі основні моменти.

По-перше, для самоактуалізації і самореалізації необхідне розуміння і сприйняття студентом позиції продуктивної діяльності у навчальному середовищі, насамперед, за рахунок використання ним умов, впливів і можливостей. Це забезпечується повнішим врахуванням зовнішніх впливів і суб'єктивних особливостей студента. Така позиція студента можлива в результаті творчого

самовизначення, при якому він встановлює рівень відповідності (невідповідності) особистісних передумов конкретної фахової діяльності і глибини розуміння та осмислення змісту професії.

По-друге, важлива побудова самим студентом прийнятних ним моделей професійної підготовки і добір індивідуально адекватних засобів і стратегій навчання та оволодіння моделями професійної підготовки. Реалізація студентом процесів особистісного і фахового самовизначення визначається його спрямованістю у особистісних, предметних і операційних змістах. Функціонування цих рефлексивних засобів дозволить істотно інтенсифікувати формування спроможностей, необхідних для реалізації студентом свого фахового і особистісного самовизначення, як основних передумов продуктивного протікання процесу розвитку творчих здібностей.

1.6. Гуманістичний аспект розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики

В умовах зміни підходів до формування освітнього простору навчальний процес ВНЗ все більше орієнтується викладачем, як було зазначено вище, на концепції розвитку особистості студента в процесі навчання, яка в свою чергу ґрунтується на принципах гуманізації та демократизації освіти. Тенденції гуманізації змісту, методів і форм педагогічного процесу, орієнтація на студента як на особистість, ставлять і перед інформатичними дисциплінами проблеми гуманізації навчання. Це пов'язано, в першу чергу, із впливом комп'ютерних технологій на особистість студента у професійній освіті. Для майбутніх фахівців володіння комп'ютерною технікою у сучасних умовах забезпечує не тільки доступ до професійно-необхідних знань, але стає засобом навчання, проведення вільного часу і т.п. До того ж актуальним є також і стереотип ставлення до володіння комп'ютерними технологіями як до головної умови успішності професійної діяльності.

Багато науковців дійшли висновку, що при роботі з комп'ютером не формується динамічний стереотип таких операцій, що добре алгоритмізовані та ру-

тинних операцій (редагування текстів, інтерпретації даних спостережень тощо), операцій, які реально не виконувались через трудомісткість. А операції, перекладені на комп'ютер при створенні програми (наприклад, контроль) редукуються, тобто випадають із розгляду [14, 67, 186]. Зберігаються та модифікуються операції при відсутності відповідних програм або наявності певних особливостей суб'єкта діяльності. Завдяки використанню комп'ютера також створюються умови для виникнення нових операцій, для постановки нових задач, для розв'язування яких розробляються алгоритми. Використання комп'ютера спонукує студента до оволодіння новими операціями, а "традиційні типи операцій закономірно зберігаються в тій частині комп'ютерної діяльності, де залишаються незмінними умови, яким відповідають ці операції" [165].

За дослідженнями Л.П.Гур'євої [67], у результаті комп'ютеризації діяльності змінюється не тільки її операційний склад, а й відбуваються зміни на особистісному рівні. Причому, вони можуть бути як позитивними, так і негативними. У позитивному плані вплив характеризується: 1) посиленням інтелекту людини за рахунок залучення її до розв'язування більш складних задач в умовах комп'ютеризації; 2) розвитком логічного, прогностичного та оперативного мислення, зумовленого тим, що, готуючи задачу до розв'язування за допомогою комп'ютера, користувач попередньо обмірковує її, складає алгоритм, який і реалізує в процесі роботи з комп'ютером; 3) розвитком у користувачів адекватної спеціалізації пізнавальних процесів – сприймання, мислення, пам'яті, формування спеціалізованої за предметним змістом ділової мотивації застосування комп'ютера до розв'язування професійних задач. Л.П. Гур'єва зазначає також, що продуктивне використання комп'ютера підвищує самооцінку, а в результаті отриманого задоволення на когнітивному та емоційному рівні формуються ділова спрямованість, точність, акуратність, впевненість у собі, які переносяться і в інші галузі життєдіяльності.

До можливих негативних особистісних змін віднесено такі:

1) зниження інтелектуальних здібностей при спрощенні розв'язування задач за допомогою комп'ютера, редукування їх змістової складової, зведення

процесів розв'язування до формально-логічних компонентів; 2) надмірна спеціалізація пізнавальних процесів знижує їх гнучкість та можливість перенесення на розв'язування більш широкого кола задач, переростання позитивних наслідків у педантизм та ригідність; 3) негативні мотиви, що відволікають від основної діяльності: ігрові, деструктивні, – однобічний розвиток, що ускладнює адаптацію особистості до інших необхідних сфер діяльності [67].

Дослідники [94,186] вказують на те, що розвиток та впровадження комп'ютерної техніки стає причиною виникнення проблем морального плану. Вони обумовлені тим, що обчислювальна техніка "розмовляє" досить жорсткою і однозначною мовою команд. Ця однозначність являє смертельну небезпеку для моральної свідомості, яка відрізняється особливою еластичністю, пластикою, інтуїцією, емоційністю, спонтанністю. Автори не виключають можливості того, що звичка користуватися комп'ютером поставить людину у залежність від неї, призведе до втрати інтелектуальної свободи, створить загрозу атрофії мислення, ізолює людину від оточуючого світу.

Це підтверджується і іншими дослідженнями, у яких відмічається, що робота з комп'ютером формує якісно інший характер мислення. Особливістю роботи з комп'ютером є однозначність команд та їх виконання. Особливої важливості у таких умовах набуває врахування емоційної сторони навчання.

Серед негативних наслідків впливу використання інформаційних технологій на особистість вчені відмічають також зниження суб'єктивної відповідальності користувача комп'ютера за особисті дії. Причиною цього явища стає відсутність безпосереднього зовнішнього контролю, його опосередкованість інформаційною технологією та віддаленість у часі.

Творча особистість людини виявляється в активній багатогранній діяльності людини, що полягає у засвоєнні і накопиченні знань, умінь, явищ, фактів у відповідній галузі матеріального і духовного виробництва і є базою для інтелектуального пошуку, у наявності у людини культури мислення, постійного розширення бази знань для експериментування.

Значну роль у розкритті творчих здібностей студента і перетворення їх на творчу діяльність відіграють мотиви і воля. Тому освітня діяльність вищої школи має систематично предметно формувати і збагачувати мотиви творчої діяльності майбутнього спеціаліста. Виховний вплив викладача, колективу, суспільних організацій у свою чергу стимулює ідейно-моральне усвідомлення мотиву, що виник, духовні і фізичні можливості для досягнення цілей і певних результатів діяльності.

Підготовка ініціативних і творчо мислячих спеціалістів має здійснюватися на основі реальної єдності навчально-виховного процесу, науково-дослідної роботи і соціально-політичної діяльності студентів.

У будь-якому змістовому виді діяльності можна виділити два рівні: репродуктивний і продуктивний. Для зручності їх часто називають репродуктивною і продуктивною діяльністю. Репродуктивна діяльність спрямована на одержання відомими засобами наперед визначеного результату і полягає у стереотипному тиражуванні одного й того самого.

Продуктивна діяльність – це або створення нових цінностей, або досягнення, одержання відомого результату новими, більш ефективними способами і засобами.

Ці два типи діяльності не можна протиставляти, відривати одне від одного. Продуктивна діяльність неможлива без своєї основи – репродуктивної. Жодна людина не здатна стати творцем, не оволодівши нормами професійної майстерності. Якщо студенти не оволоділи правильним стилем роботи, якщо в них недостатньо сформувалися професійні знання, методи, навички й уміння, суспільно-політичні знання і слабо засвоєні правила повсякденного людського життя, то їхній творчий потенціал успішно розвиватися не може.

Дидактична ґрунтовність організації репродуктивної діяльності студентів є безперечною передумовою формування творчих здібностей майбутнього спеціаліста. Разом з тим, якщо процес вузівської життєдіяльності студента зводиться лише до репродуктивної діяльності, то його творчі здібності або взагалі не будуть формуватися, або розвиватимуться у конфлікті з рутинно організованим

навчально-виховним процесом, всупереч йому. При цьому в майбутнього спеціаліста буде складатись і стійко фіксуватись установка на пасивний образ життя.

Методологічною передумовою повноцінного формування творчої активності студентів є діалектична єдність репродуктивного і продуктивного типів діяльності в усій системі навчання, освіти і виховання, суспільному житті й спілкуванні. Знайти у кожному випадку найкращий варіант такого поєднання – одне з найбільш складних і фундаментальних педагогічних завдань.

Формування і розвиток творчої активності майбутнього спеціаліста вимагає адекватної системи взаємовідносин студента і викладача (оскільки творчу людину може формувати лише творча людина), відповідного стилю діяльності всіх суб'єктів навчально-виховного процесу, а також особливих зв'язків вищої школи із суспільством. Важливим фактором формування творчої людини є розвиток самостійності і відповідальності студента у розв'язуванні пізнавальних, суспільно-політичних, трудових і моральних проблем.

Важливою умовою формування творчих здібностей студента є формування інтересу до його майбутньої професійної діяльності. У цьому зв'язку заслуговує на увагу досвід тих ВНЗ, які проводять багатогранну роботу із залучення молоді до навчання у вищій школі, а також роботу з абітурієнтами, з виявлення і розвитку творчої індивідуальності майбутніх студентів на довузівському етапі професійної орієнтації. Цьому сприяє проведення різних творчих конкурсів, олімпіад, організація шкіл юних спеціалістів, залучення до цієї роботи творчо працюючих випускників ВНЗ, створення при ВНЗ ліцеїв і коледжів, впровадження угод між ВНЗ і школою на умовах кураторства над школою і потенційними випускниками.

Не можна ігнорувати роль і характер педагогічних вимог до студента. Загальноновизнано, що рівень цих вимог слід підвищувати. Будь-яке зниження вимог до обсягу і характеру знань знижує пізнавальну і творчу активність студента.

Тенденції гуманізації педагогічного процесу, орієнтація на студента як на особистість, ставлять нові завдання щодо підготовки нового покоління фахівців. Ці процеси відбуваються в умовах реформування системи освіти, одним з провідних шляхів якої є гуманізація.

У контексті професійної освіти та розвитку творчих здібностей слід також розглядати і вплив використання комп'ютерних технологій на формування особистості. Оволодіння комп'ютерною технікою майбутніми фахівцями у сучасних умовах забезпечує не тільки доступ до професійно важливої інформації, але стає засобом самоосвіти, проведення вільного часу тощо. До того ж актуальним є також і стереотип ставлення до оволодіння комп'ютерними технологіями як до головної умови успішності професійної діяльності. Для багатьох студентів вміння працювати на комп'ютері являє ядро професійної культури. Ці висновки були зроблені на основі дослідження, що було проведене серед студентів другого та третього курсів (всього 200 чоловік) факультету бізнесу та права, інженерно-економічного факультету. Поширеним є розуміння спрямованості як однієї з найістотніших сторін особистості студента, що характеризує його мотиваційну сферу. “Поняттям “спрямованість” позначаються ті особистісні утворення, які результативно виявляються таким чином: а) в одній і тій самій життєвій ситуації призводять різних індивідів до постановки перед собою різних завдань; б) у конкретного індивіда утворюється не випадкова послідовність постановки цілей, що протистоїть випадковим змінам ситуації. Інше кажучи, спрямованість – це модус особистості, стрижень структури, що визначає ініціативну поведінку індивіда, яка виходить за межі пасивних реакцій на зовнішні подразники” [178]. Таким чином, спрямованість являє собою систему домінуючих мотивів. При цьому провідні мотиви підпорядковують собі всі інші й характеризують будову всієї мотиваційної сфери людини.

У контексті нашого дослідження вище означене поняття професійної спрямованості можна сформулювати, як властивість, яка проявляється в активному і стійкому прагненні студента займатися певною професійною діяльністю,

вдосконалюватись в ній. Для людей, яких характеризує професійна спрямованість, робота на першому плані [188].

Проте професійну спрямованість можна також визначити як систему спонукань і ціннісних орієнтацій, стійку систему мотивів, що визначає вибіркоче відношення та активну поведінку людини, орієнтує її життєдіяльність. Визначаючи спрямованість, можливо дізнатися про те, що людина зробила в своєму житті, що вона збирається зробити і як вона хоче цього досягти. Залежно від сфери виявлення домінуючої спонуки розрізняють морально-етичну, професійну та побутову спрямованість людини [190].

Як зазначає В.Д.Шадріков [235] стосовно гуманістичної спрямованості, цілий клас психогенних потреб реалізується саме за рахунок професійної майстерності, задовольняється в діяльності і через діяльність. У процесі професіоналізації потребам людини відповідає свій предмет діяльності, таким чином відбувається формування структури професійних мотивів та їх усвідомлення. Результатом цього процесу стає встановлення особистісного змісту діяльності (за О.М.Леонтьєвим) та окремих її аспектів. Саме усвідомлення особистісного змісту діяльності знаходить відображення в характері виконання окремих дій та діяльності в цілому. Таким чином, вважає автор, якщо прийняття діяльності породжує намагання виконати її певним чином, то встановлення особистісного змісту призводить до подальшого перетворення, що, в кінцевому результаті, виявляється в специфічній психологічній системі діяльності [119].

Перший критерій, який був нами визначений – ставлення до професійної діяльності. Але оскільки ставлення до професійної діяльності значним чином формується у процесі навчання, яке є одним з головних видів діяльності у період перебування студентів у ВНЗ, ми розглядаємо останнє як еквівалент вище означеного способу виявлення спрямованості. Бо саме ставлення до навчання багато в чому обумовлюється тим, як у недалекому майбутньому фахівець має намір реалізувати себе, яким чином він ставиться до професійної підготовки, які переваги і чому надає у ній.

Одним з показників результатів навчання є ставлення до обраної професії, яке обумовлюється мотивом її вибору, а також метою майбутньої професійної діяльності. Відповідно до моделі гуманістичної спрямованості людини з'ясування мотиву та мети вибору майбутньої професійної діяльності дає можливість зробити висновок про те, чи прагнуть майбутні фахівці працювати на благо інших, про їхні погляди на соціальну значущість професійної діяльності, а також чи будуть майбутні фахівці у сфері управління надавати перевагу загальнолюдським та суспільним інтересам.

Одним з важливих показників, що характеризують фахівця, є його професіоналізм, основи якого закладаються у процесі навчання. Значною мірою професіоналізм обумовлюється ґрунтовністю знань, які отримав майбутній фахівець, багатофокусністю його інтересів, бажанням пізнати всі дисципліни навчального плану, творчого підходу до процесу навчання. Всі ці ознаки майбутнього професіоналізму знаходять відображення у результатах навчання, тобто з певною мірою умовності академічна оцінка є підґрунтям основ майбутнього професіоналізму і використовується як діагностичний засіб.

Ще одним показником ставлення до майбутньої професійної діяльності є продуктивність професійної діяльності, передумови якої також формуються у процесі навчання, а саме: здатність раціонально розподілити час, своєчасне виконання всіх навчальних завдань, працелюбство і працездатність.

1.7. Психолого-педагогічні засади методики розвитку творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики у технічних вищих закладах освіти

Підвищення ефективності процесу формування у студентів упорядкованої системи знань з інформатики, оволодіння навичками використання понять інформатики у задачах практичного змісту, є головними аргументами використання ІТ у навчальному процесі з метою оволодіння професійно орієнтованими знаннями. Принципове значення має обґрунтованість психолого-педагогічних особливостей комп'ютеризованого навчання.

Застосування ІТ ґрунтується на психологічних закономірностях формування знань, умінь і навичок, які розкриваються у психолого-педагогічних теоріях: асоціативно-рефлекторній (Д.М.Богоявленський і Н.О.Менчинська [27, 135], Н.В.Смірнова [212]) і поетапного формування розумових дій (П.Я.Гальперін [51]).

Однією з концепцій навчання є асоціативно-рефлекторна. Ця концепція спирається на основні закономірності умовно-рефлекторної діяльності кори головного мозку людини, що найбільш повне висвітлення знайшли в роботах відомих учених І. М. Сеченова і І.П. Павлова. Відповідно до їхньої теорії про фізіологію вищої нервової діяльності в корі головного мозку людини постійно йде утворення множини нових умовно-рефлекторних зв'язків (асоціацій) між найрізноманітнішими системами подразників і реакцій. Відповідно до даної теорії процес навчання уявляється, як сукупність подразників (педагогічних впливів) і реакцій (пізнавальних дій студентів). Тому засвоєння знань, формування навичок, умінь і особистісних якостей є ні чим іншим, як процесом утворення у свідомості людини різноманітних систем асоціацій, різних за рівнем складності. Ці положення і були покладені в основу асоціативно-рефлекторної концепції навчання, у розробці якої брали активну участь вчені і педагоги С. Л. Рубінштейн, Ю. А. Самарін, Ю. К. Бабанський і інші.

Асоціативно-рефлекторна концепція навчання передбачає визначену логіку (структуру, етапи) процесу пізнання: сприйняття навчального матеріалу й усвідомлення пізнавальних задач; осмислювання досліджуваного матеріалу, доведене до розуміння його внутрішніх зв'язків і відношень; запам'ятовування і зберігання в пам'яті навчального матеріалу; застосування знань, що закріпилися, на практиці.

Центральною ланкою даного процесу виступає осмислювання навчального матеріалу, як активної аналітико-синтетичної діяльності студентів, у ході вирішення теоретичних і практичних задач. Незважаючи на те, що основу даної концепції складає розкриття змісту і послідовності діяльності студентів, у ній

розроблено і вимоги до діяльності викладачів. Виконання цих вимог викладачем сприяє підвищенню ефективності процесу навчання.

На етапі осмислювання навчального матеріалу необхідно спонукати студентів виділяти в ньому істотне, головне, установлювати причинно-наслідкові зв'язки між даними задачі, порівнювати і зіставляти досліджувані факти і події і включати їх у вже наявну систему знань. Корисно, коли всі ці розумові дії викладач виконує разом із студентами, демонструючи тим самим різноманітні прийоми творчої інтелектуальної діяльності.

На етапі запам'ятовування досліджуваного матеріалу важливо дати студентам хоча б просту установку не тільки на його запам'ятовування, але і розуміння. Це істотно підвищує продуктивність засвоєння знань, розвиває логічну пам'ять студентів. Усвідомлення необхідності запам'ятовування знань, як основу для успішної практичної діяльності, робить цей процес актуальним і особистісно значимим для кожного спеціаліста.

Пам'ять пов'язана з аналізом і узагальненням, логікою мислення, а також з емоційною і вольовою сторонами навчальної діяльності: при цьому відомості закріплюється другою сигнальною системою, пройшовши розумовий аналіз і синтез.

Пам'ять людини слід розглядати не лише як накопичення деякого обсягу знань; у процесі запам'ятовування відбувається узагальнення ознак досліджуваного предмета, явища. Також важливим є зміст знань, які запам'ятовуються. При цьому засвоєння нових знань здебільшого проходить шляхом утворення асоціативних зв'язків з уже отриманими відомостями.

Проведені О.К.Тихомировим [219] аналітичні дослідження питання про відмінності "розумових можливостей" електронно-обчислювальних машин і людини показали, що процес людського мислення відрізняється не тільки від жорстко алгоритмічних, але і від так званих евристичних машинних процедур. Ці відмінності полягають у наступному:

- необхідною умовою розгортання розумового процесу є сам факт прийняття задачі, що пов'язує її із системою раніше сформованих мотивів та устано-

вок; процес розв'язування задачі характеризується складною динамікою операціональних та особистісного мотивів, останній не завжди відбивається у мові, чи у символах або образах;

- розв'язування задачі супроводжується появою нових мотивів і потреб;
- у ході розв'язування задачі людина ставить перед собою нові, заздалегідь не задані проміжні цілі;
- пошук підходів до розв'язування задачі додатково регулюється емоційними оцінками, що формуються у ході розв'язування задачі і можуть неодноразово змінюватися.

Розумовий процес людини є продуктивним і здійснюється на основі різноманітних нервово-психічних механізмів, комплекси яких виникають в ході розв'язування задач і відносяться до конкретного випадку розв'язування; ще вищим ступенем продуктивного характеру розумової діяльності є самостійна постановка людиною нових задач.

На етапі застосування знань на практиці у студентів формуються навички й уміння, необхідні психологічні якості, фахові позиції й акмеологічні інваріанти. Роль викладача на даному етапі полягає в тому, щоб допомогти студентам усвідомити смисл і зміст дій, якими опановують студенти, спонукати виконувати їх із повною напругою розумових і фізичних сил. У ході практичної діяльності частина студентів утрудняється поєднувати наявні в них знання з різних дисциплін для розв'язування практичних задач. Тому викладачеві необхідно цілеспрямовано планувати формування умінь застосовувати теоретичні знання на практиці, формувати в них прийоми поєднання розумових, сенсорних і моторних дій. Це переконує студентів у необхідності опанування теоретичними знаннями для ефективною практичною діяльністю, підтримує інтерес до теорії і бажання самостійно поповнювати свої знання.

Продуктивному навчанню у світлі даної концепції сприяє виконання низки педагогічних умов: формування активного відношення студентів до навчання; чітке, логічне і послідовне подання навчального матеріалу; активізація

пізнавальної діяльності студентів; демонстрація різноманітних прийомів розумових дій і їх закріплення за допомогою вправ.

Відповідно до асоціативно-рефлекторної теорії навчання розглядається як певний спосіб діяльності, який ґрунтується на системі відповідних знань про структуру предметної області як системи асоціацій (зв'язків), що формуються у свідомості студентів. Якщо потрібно запам'ятати упорядковану послідовність двох думок ($A \Rightarrow B$), то це можна зробити двома шляхами. Перший шлях – повторення однієї думки за другою. Це не продуктивний шлях засвоєння знань. Як показано у психології, міцніше запам'ятовуються знання таким чином. Між послідовними думками включається проміжний психічний процес M – стимулюючий ланцюг. Це поглиблює знання та активізує розумову діяльність. Виникає міцний зв'язок (асоціація) $A \Rightarrow M \Rightarrow B$. Кінцевим результатом такої діяльності є формування у студентів навичок самостійного породження асоціативних утворень у середовищі своїх фахових знань з метою отримання нових знань.

Науковці, які дотримуються асоціативно-рефлекторної теорії навчання [211], обґрунтовуючи процес засвоєння знань, виділяють чотири етапи засвоєння знань. На першому етапі формуються локальні асоціації, що представляють собою ізольовані знання. Це перший крок до оволодіння поняттями і навичками. На другому кроці утворюються частково системні асоціації, що утворюють систему асоціацій, які обмежуються окремим розділом, темою. Утворені асоціації відіграють певну роль у розумовій діяльності. Третій етап – формування внутрішньо системних і предметних асоціацій, що дозволяє студентові оволодіти знаннями та навичками на продуктивному рівні. На четвертому етапі утворюються міжсистемні і міжпредметні асоціації, на основі яких формуються методи діяльності.

Такі основні положення асоціативно-рефлекторної концепції навчання. Її головним достоїнством є можливість засвоєння студентами великого обсягу теоретичних знань, які повинні стати основою для вирішення практичних задач. Причому необхідно враховувати, що в залежності від рівня засвоєних студентами знань підвищується і ступінь їх впливу на практичну діяльність.

Наприклад, володіння "знаннями-знайомствами" дозволяє орієнтуватися в обстановці лише в найбільш загальних рисах; володіння "знаннями-репродукціями" дає можливість студентові застосувати отримані відомості в простій стандартній обстановці; «знання-уміння» сприяють упевненому застосуванню засвоєних відомостей у будь-якій обстановці; «знання-трансформації» забезпечують, з одного боку, творче застосування засвоєних знань, а з іншого – набуті (утворити) нові знання на основі власного досвіду практичної діяльності. Образно кажучи, підготовлений у рамках даної концепції спеціаліст багато знає, але мало вміє.

У останні роки було розроблено певну кількість активних форм і методів навчання, що істотно підвищили його ефективність. Проте вирішити всі проблеми, пов'язані з мотивацією навчальної діяльності студентів, керованістю процесом навчання, складністю методичного забезпечення, в повному обсязі не вдалося. Розв'язанню цих проблем багато в чому сприяє застосування методик, розроблених на основі теорії поетапного формування розумових дій.

Підхід до навчання як до діяльності привів до перегляду поглядів на знання й уміння, їх роль і співвідношення. Знання й уміння, дії студента, в яких ці уміння реалізуються, розглядаються тепер не у протиставленні одне одному, а в єдності. Це зумовлено тим, що засвоєння знань відбувається одночасно з оволодінням способами дії з ними. Будь-яке навчання основ наук у той же час є і навчанням відповідних розумових дій, а формування розумової дії неможливе без засвоєння певних знань. При цьому первинними стосовно цілей навчання є дії, і врахування цього вимагає перегляду змісту навчання. Він повинен складатися не із заданої системи знань (ідеї, теорії, інше) і потім засвоєння цих знань, як дотепер вважалося, а із заданої системи дій і знань, що забезпечують засвоєння цієї системи дій. Знати – значить не просто пам'ятати визначений набір понять і правил, а здійснювати визначену діяльність, пов'язану з відповідними знаннями. Таким чином, знання стають не метою навчання, а його засобом. Вони засвоюються для того, щоб з їх допомогою здійснювати діяльність, а не для того, щоб вони просто запам'ятовувалися і слугували для підвищення ерудиції.

Основна теза діяльнісного підходу в розвитку особистості полягає в тому, що людина виявляє властивості та зв'язки елементів реального світу лише в процесі і на основі різних видів діяльності (предметної, розумової, індивідуальної, колективної та ін.). У навчальній діяльності, як і в будь-якій іншій, виділяються три компоненти: 1) мотиви і навчальні завдання; 2) навчальні дії; 3) дії контролю й оцінювання знань студентів.

Навчальну діяльність не можна звести до жодного з цих компонентів. Повноцінна навчальна діяльність завжди є поєднанням і взаємопроникненням усіх трьох компонентів. У студентів треба виховувати певне ставлення до знань, навчальні мотиви. Завдяки цьому знання й уміння набудуть для них особистісного смислу, стануть внутрішнім надбанням.

На відміну від біхевіоризму, концепція П.Я.Гальперіна спрямована на аналіз процесу засвоєння знань, а не лише на аналіз результату навчання.

Ці положення і склали основу теорії навчання як поетапного формування розумових дій. Відповідно до даної теорії навчання будується на основі орієнтувальної основи виконання дії, що повинна бути засвоєна студентом. При цьому цикл засвоєння складається з низки етапів. Первинним базисом такого циклу виступає формування мотиваційної основи. Відповідно до теорії поетапного формування розумових дій, будь-які дії людини можуть розглядатись як мікросистема управління, яка включає орієнтувальну, виконавчу та контрольну частини дії. Виділяються п'ять етапів засвоєння нових дій: 1) попереднє знайомство з дією, з умовами її виконання; 2) формування дії у матеріальному (матеріалізованому) вигляді з розгортанням всіх операцій, які входять до складу дії; 3) формування дії у мовному плані як зовнімовної; 4) формування дії у зовнішній мові; 5) формування дії у внутрішній мові. Головним у дії є орієнтирна основа дії (ООД), яка може будуватись по-різному.

Н.Ф.Тализіна [215,216] виділила вісім типів ООД, що дає можливість будувати різні схеми управління навчальним процесом.

На 1-му етапі студенти попередньо знайомляться з дією (за інструкцією, описом, візуально), у результаті чого в їхній свідомості формується орієн-

тувальна основа дій його виконання. Це є системою вказівок щодо того, як виконати дію, якою опановує студент. Перший етап характеризується формуванням орієнтувальної основи майбутньої дії. На цьому етапі дія ще не виконується, вона тільки підготовляється. Студент осмислює мету дії, її об'єкт, систему орієнтирів і знання, на які необхідно спиратися, виконуючи дію.

Коли визначено цілі і завдання навчання, студент, доклавши вольових зусиль, має зосередитися на розгляді тих чи інших положень. Важливо сформуванню у студентів стійку увагу до предмету вивчення, без чого неможливе продуктивне осмислення матеріалу. Тому важливим компонентом творчої розумової роботи є свідоме переключення уваги, управління власною увагою, вміння зосередитися. Цьому сприяють інтерес, мотиви, виховання волі, створення раціонального ритму розумової діяльності і зовнішніх сприятливих умов навчальної роботи. Увага залежить від емоційного стану студентів, від порядку організації навчально-наукової та навчальної діяльності. До недоліків навчального процесу, пов'язаних з увагою студентів, слід віднести: неуважність, розсосередженість уваги, мимовільне переключення уваги на сторонні речі, відволікання від навчальної чи наукової діяльності.

Викладач розкриває зміст орієнтувальної основи дії, аналізуючи умови її виконання, і студент, використовуючи раніше сформовані дії, складає орієнтувальну основу нової дії. Спочатку проводиться загальне орієнтування, а потім орієнтування на виконання. Студент складає план дії (розв'язування задачі), визначає порядок її виконання, склад і послідовність операцій. Він повинен зрозуміти логіку освоєваної дії, оцінити можливість її виконання.

На цьому етапі вирішується завдання мотивації дії. Цьому передують мотивація діяльності загалом. Як правило, мотиваційна сфера в студентів уже сформована (хто не хоче вчитися, того не навчиш). Однак її можна підсилити мотивацією конкретної дії. Це робиться шляхом діалогу, залученням студентів у процес орієнтування, використання різних методів активізації, внесенням у зміст дії елементів професійної спрямованості і т.п.

Нерідко вважається, що оперативною метою навчальної діяльності є *розу-*

міння, вважаючи, що якщо студент зрозумів, то він навчився. Проте мета навчання – це дія, і її не можна навчитися, тільки зрозумівши, в чому вона полягає. Навіть спостереження за діями інших людей (як викладачів, так і товаришів) недостатньо, хоча й корисно. Для засвоєння діяльності її необхідно виконувати самому. “Розвиток та освіта, – писав А.Дістерверг, – ні одній людині не можуть бути дані або повідомлені. Кожен, хто бажає до них приєднатись, повинен досягти цього власною діяльністю, власними силами, власним напруженням...” [77].

Другий етап формування розумової дії пов’язаний з її практичним освоєнням. На цьому етапі дія виконується з використанням предметів (у матеріальній (матеріалізованій) формі) та розгортанням усіх операцій, які складають її. У такий спосіб створюється можливість для студента засвоїти зміст дії, а для викладача – проконтролювати виконання кожної операції, що складає дію.

На 2-му етапі студенти виконують реальні дії на тренажерах, макетах або інших навчальних засобах. Це етап виконання завдання в зовнішній матеріальній розгорнутій формі. Студенти у цей час здійснюють контроль за виконанням кожної операції, яка входить до складу дії. Після розв’язування кількох однотипних задач, наприклад, з підготовки до роботи комп’ютера, необхідність у поверненні до орієнтувальної основи дій відпадає.

Наступний етап пов’язаний з продовженням освоєння дії, але вже без опори на реальні предмети. На даному етапі відбувається перенесення дії із зовнішнього, наочно-образного плану, у внутрішній план. Головною особливістю цього етапу є використання мови. Етап мовної дії спрямований на формування дії як мовної. Перенесення дії в мовний план означає не уміння розповісти про те, як треба діяти, а уміння *виконувати* дію в мовній формі; при цьому дія залишається практичною. Мовна дія, так само, як і матеріальна, обов’язково повинна бути освоєна в розгорнутому вигляді. Всі операції, що входять у дію, повинні не тільки набути мовної форми, але й бути освоєними в ній.

На четвертому етапі виконання дії студенти проговорюють уголос ті дії, що засвоюються, при цьому відбувається їх подальше узагальнення, згортання

й автоматизація. Тому необхідність в орієнтувальній основі дії (інструкції) відпадає, оскільки її роль виконує зовнішнє мовлення студента.

На 5-му етапі освоєння розумової дії, дія проговорюється про себе - етап внутрішнього мовлення. Доведено, що в процесі внутрішнього мовлення, узагальнення і згортання дії йде найбільш інтенсивно. На цьому етапі відбувається відмова від зовнішньої мови — це етап виконання мовної дії про себе. Особливість цього етапу полягає в тому, що студент, як і на попередньому етапі, промовляє весь процес розв'язування задачі, але робить це *про себе*, без зовнішнього вияву, беззвучно. По суті справи, це та ж сама мова, що і раніше, але вона здійснюється у внутрішньому плані, не доступному зовнішньому спостерігачеві. Спочатку дія за основними характеристиками нічим не відрізняється від мовної, але потім починає швидко скорочуватися, доходячи до автоматизму.

Скорочення й автоматизація дії свідчать про те, що її формування переходить на п'ятий, заключний етап, коли студенти автоматично виконують відпрацьовані дії, мислено не контролюючи себе в правильності виконання дій. Це свідчить про те, що дія скоротилася, перейшла у внутрішній план і не потребує зовнішньої опори, вона стає недоступною для самоспостереження. Для цього етапу характерне скорочення й автоматизація дії до такого ступеня, що студент спроможний мислено відтворити її в згорнутому вигляді, тобто в мовленні про себе. Поступово виконання дії переходить зі сфери свідомості у сферу інтелектуальних умінь та навичок

Така загальна схема формування розумових дій. Управління процесом навчання відповідно до теорії поетапного формування розумових дій відбувається шляхом зміни вище названих етапів і здійснення різноманітних видів контролю з боку викладача. Причому на 1-му і 2-му етапах всі операції виконуються послідовно й у повному обсязі відповідно до орієнтувальної основи дій. На наступних етапах, за рахунок згортання окремих операцій, дія все більше скорочується й автоматизується. Це досягається розробкою спеціальних методик навчання, за допомогою їх реалізується зміст кожного з вищезгаданих етапів.

Центральною ланкою організації навчання відповідно до теорії поетапного формування розумових дій є розробка схем орієнтувальних основ виконання дій. Найчастіше застосовуються такі види орієнтувань: орієнтувальною основою дії є конкретний зразок або опис дії без будь-яких вказівок щодо методики її виконання; орієнтувальна основа дії містить в собі повні і детальні вказівки щодо його правильного виконання; орієнтувальна основа дії створюється студентами самостійно на основі отриманого завдання.

Основними педагогічними умовами продуктивного навчання за даною теорією є: розробка детальних методик навчання; недопущення методичних помилок; контроль викладача за діями студентів і застереження їх від оволодіння матеріалом шляхом «проб і помилок».

На основі розглянутих вище теорій розроблено кілька дидактичних концепцій, у яких акцент робиться на діяльність викладача.

Зокрема, на основі ідей асоціативно-рефлекторної концепції розроблено основи проблемного навчання. Вони являють собою сукупність взаємозалежних методів і засобів, використання яких забезпечує можливості творчої участі студентів у процесі засвоєння нових знань, формування творчого мислення і пізнавальних інтересів особистості.

Центральними категоріями проблемного навчання є проблемна ситуація, проблема і проблемна задача.

Проблемна ситуація являє собою пізнавальне утруднення, для подолання якого студенти повинні набути нових знань або докласти інтелектуальних зусиль [219]. Проблемна ситуація, усвідомлена і прийнята студентами до розв'язування, переростає в проблему. Проблема, з переліком параметрів і умов розв'язування, являє собою проблемну задачу. Остання відрізняється від проблеми тим, що в ній явно обмежене поле пошуку розв'язків. Сукупність таких цілеспрямовано сконструйованих задач і покликана забезпечити основні функції проблемного навчання: творче оволодіння навчальним матеріалом і засвоєння досвіду творчої діяльності.

Проблемне навчання передбачає продуману систему проблемних ситуацій, проблем і задач, що відповідають пізнавальним можливостям студентів.

З цією метою розглядаються такі рівні проблемності:

1-й рівень характеризується тим, що викладач сам аналізує проблемну ситуацію, виявляє проблему, формулює задачу і спрямовує студентів на самостійний пошук шляхів розв'язування.

2-й рівень відрізняється тим, що викладач разом зі студентами аналізує ситуацію і підводить їх до проблеми, а вони самостійно формулюють задачу і розв'язують її.

3-й рівень (найвищий) передбачає обґрунтування студентом проблемної ситуації, а її аналіз, виявлення проблеми, формулювання задачі і вибір методу розв'язування студенти здійснюють самостійно.

Педагогічними умовами ефективності проблемного навчання є такі: створення пізнавальних утруднень, що відповідають інтелектуальним спроможностям студентів; забезпечення студентів сукупністю знань щодо предметного змісту проблемної ситуації; формування у студентів операційних умінь розв'язування проблемних задач.

Остання умова особливо важлива, і одним із шляхів її реалізації є розв'язування проблемної задачі викладачем перед студентами: аналіз ситуації, виявлення проблеми, формулювання задачі і здійснення пошуку шляхів її ефективного розв'язування. Таким чином, студенти мають можливість наочно простежити всі етапи інтелектуальної діяльності викладача під час розв'язування задачі, розумові операції, які використовував викладач..

Такі основні положення проблемного навчання, головним перевагами якого є розвиток творчих здібностей студентів. Застосування методу проблемного навчання на практиці, в процесі підготовки фахівців, повинно бути диференційованим.

Підвищенню ефективності процесу навчання багато в чому сприяє вміле управління викладачем навчально-пізнавальною діяльністю студентів. Його

основною метою є надання процесу навчання творчої пізнавально-діяльнісного спрямування, якої можна досягти шляхом реалізації наступних принципів.

1) Принцип розвитку творчого фахового мислення через дії засвоєння і застосування знань, що передбачає: спрямованість мети і методики навчання на активізацію мислення студентів, урахування головної ролі змістових компонентів розумових дій в порівнянні з формально-логічними; перехід до методики, що розвиває змістову, творчу сторону мислення, замість існуючої методики постановки задач і питань, спрямованої переважно на оволодіння формально-логічними прийомами мислення; цілеспрямований розвиток і використання в навчанні інформатики природнього пізнавального прийому – побудова динамічної образної моделі досліджуваних ситуацій; надання навчальному процесу пізнавальної спрямованості за будь-якої практичної мети і змісту навчання (заміна інформаційно-операційного навчання пізнавальним).

2) Принцип урахування єдності неусвідомленого і усвідомленого компонентів пізнавального процесу передбачає: розвиток дій шляхом формування базових навичок вищого порядку (формування умінь за принципом побудови цілісних ієрархічних структур дії); систематизацію (упорядкування й ущільнення) навчального матеріалу на основі аналізу істотних властивостей і відношень у досліджуваних об'єктах (забезпечення високого рівня логічності, скорочення навчального матеріалу без втрати суттєвих відомостей про об'єкт); підпорядкування методики застосування наочно-ілюстративних засобів цілям навчального процесу.

3) Принцип діалектичного творчо-пошукового стилю поглиблення знань про досліджуваний об'єкт передбачає: дотримання визначеної послідовності етапів вивчення об'єкта; проходження необхідних етапів розкриття сутності предмета (явища, процесу); пояснення проявів сутності досліджуваного об'єкта на основі знань більш високого ступеня узагальненості та з позицій діалектичного підходу; об'єднання (часткове або повне) на всіх етапах процесів формування, застосування набутих знань і контролю (самоконтролю) за рівнем досягнутих результатів навчання.

4) Принцип узагальнення та систематизації знань є необхідною умовою комплексного розв'язування завдань навчання, виховання і розвитку студентів. Ці завдання складають головний зміст навчального предмета, об'єкт напруженої розумової діяльності студентів. За рахунок високого пізнавального і розвивального потенціалу, використання узагальнення та систематизації продуктивних функцій забезпечує мінімальними засобами проектування максимуму нових знань. Опора на загальну систему понять дозволяє спрямувати процес навчання на формування творчої особистості.

5) Системне і функціональне засвоєння понять з інформатики є основою формування наукового світогляду й мислення студентів. Механізмом включення понять у структуру світогляду є категоріальний синтез, світоглядне, методологічне і практичне осмислення студентами його результатів, а підсумком – конкретний прояв і застосування знань, умінь, переконань на практиці.

Наведені положення органічно взаємозалежні й утворюють систему методичних вимог і рекомендацій щодо організації результативної навчально-пізнавальної діяльності. Така система являє собою науково-методичну основу для продуктивної реалізації функцій навчально-пізнавальної діяльності.

Використання сучасних інформаційних технологій навчання приводить до суттєвих змін в організаційних формах навчання. Це обумовлено передусім тим, що на основі використання сучасних інформаційних технологій навчання з'являються широкі можливості візуалізації не лише об'єктів, що вивчаються, а й ходу міркування. Особливо великі можливості виявляються у розкритті способу оперування об'єктами, що вивчаються, а також у наочному поданні (“винесенні назовні”) інтелектуальних засобів – гіпотез, прийомів аналізу умов задач, контролю за діями тощо.

Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі вносить ряд суттєвих змін у діяльність студентів, а саме:

- з'являються значно ширші можливості щодо пошуку шляхів розв'язування задач (особливо при використанні імітаційних і моделюючих навчальних програм);

- є реальні можливості, не звертаючись до педагога, отримати необхідні відомості (які стосуються не лише навчального предмета в цілому, але й конкретної навчальної задачі);

- доступ до найрізноманітніших шляхів творчого пошуку, що забезпечується можливістю отримання допомоги на різних етапах розв'язування задачі та виникненням реальної можливості наочно уявити результати власних дій (наприклад, що трапиться з технічним агрегатом внаслідок здійснення запропонованих студентом операцій);

- позбавлення страху зробити помилку, оскільки, по-перше, це не стане відомим викладачеві та іншим студентам, а по-друге, за допомогою комп'ютера цю помилку буде виправлено, і студент в будь-якому разі зможе довести розв'язування навчальної задачі до кінця;

- можливість прилучитися до дослідницької роботи.

Основною структурною одиницею діяльності є дія, розумова або практична. Використання нових інформаційних технологій навчання дає можливість проконтролювати у кожного студента процес формування дій, що входять до складу діяльності, послідовність їх виконання та повноту.

Перцептивні дії, що входять до складу розумової діяльності, та рухові дії, які є складовою частиною практичної діяльності, сприяють виникненню у свідомості учня образу досліджуваної структурної одиниці навчального матеріалу, тобто уявлення. Уявлення – це образ предмета, явища, події, що виникає на основі пригадування. Уявлення зберігаються і відтворюються у свідомості без безпосереднього впливу самих предметів і явищ на органи відчуття. Перетворення уявлень відіграє важливу роль у розв'язуванні розумових задач, особливо тих, які вимагають нового бачення ситуації.

Розумові дії осмислення досліджуваного матеріалу складаються з таких логічних операцій, як аналіз окремих ознак і характеристик структурної одиниці та їх синтез, порівняння – тобто встановлення подібності й відмінності з раніше вивченими структурними одиницями, абстрагування – виділення одних ознак і відмежування від інших.

Останнім часом відбулися зміни в традиційному розумінні аналізу та синтезу завдяки використанню НІТ. Не тільки з'ясовується, як з того, що вимагається знайти в задачі, вийти на те, що дано в її умові, але й аналізується співвідношення між алгоритмом розв'язування задачі та можливостями використання тих чи інших комп'ютерних програм під час розв'язування. Використання спеціальним чином спроектованих комп'ютерних програми дає можливість показати, як правильно проводити аналіз умов і вимог задач, синтез наявних фактів. Все це сприяє підвищенню ефективності формування розумових операцій аналізу та синтезу [86].

Розумова активність людини, її розумова діяльність полягає в розумінні і опрацюванні сприйнятих повідомлень, сигналів, а також у встановленні різних типів зв'язків між ними – причинно-наслідкових, логічних, просторових, тимчасових. У психології досліджується ряд прийомів розумової діяльності учнів у процесі засвоєння знань.

На думку А.Н. Леонтьєва, для формування розумової активності особистості необхідні дві системи знань: про предметну дійсність; про зміст і послідовність розумових дій, що забезпечують оволодіння першою системою знань.

Навчальна діяльність виступає не тільки основою формування понять, але й головним джерелом формування всебічно розвинутої особистості. Встановлення педагогічно доцільних відносин викладач – студент, студент – студент у процесі навчання значною мірою забезпечує пізнавальну самостійність, самоорганізацію та самоосвіту студентів. В організації засвоєння понять і їх систем велика роль належить умінням, особливо узагальненим. Формування і розвиток творчих здібностей студентів є нерозривним процесом, керованим з боку викладача. Розвиток відбувається в процесі пошукової діяльності студента, яка ґрунтується на самостійності мислення, активності в постановці проблемних питань та шляхів їх розв'язування.



Рис. 1.3. Модель методичної системи розвитку творчих здібностей студентів у процесі навчання інформатики

Виконання студентами відповідних дій з навчальним матеріалом (а не просто його спостереження і прослуховування) з одного боку, а з другого – перетворення навчального матеріалу, що засвоюється, є основною метою цих дій, тобто метою розв'язування навчальних задач. Знання та уміння, у тому числі й з інформатики, свідомо засвоюються лише тоді, коли студент з результатів діяльності, що виконується, добуває знання про істотні властивості реального світу, зокрема про кількісні й просторові його форми.

1.8. Розвиток мислення студентів під час навчання інформатики у вищому технічному навчальному закладі як компонент їх готовності до майбутньої професійної діяльності

Одним із важливих компонентів готовності фахівця до праці є його творчі, інтелектуальні можливості, які в підсумку визначають відношення до праці, його пізнавальні потреби, моральні установки, професійні орієнтири. Під час фахової діяльності зростає міра соціальної свободи для активної, творчої особис-

тості і відроджуються орієнтації на ціннісно-значеннєве розкриття індивідуальності.

Для того, щоб у навчанні інформатики одночасно відбувався розвиток творчих умінь студентів, необхідних для майбутньої професійної діяльності, важливо прогнозувати мету впливу на особистість студента не лише під час навчальної роботи під керівництвом викладача, а й самостійної роботи. Формування навичок засвоєння знань і застосування їх на практиці, що реалізується на заняттях, потребує подальшого розвитку і стабілізації у психічній сфері студента, спеціальної організації педагогічних впливів під час самостійного виконання студентами різноманітних завдань [121,143]. Отже, самостійна творча діяльність студентів є основою підготовки сучасних фахівців.

Особливістю навчання інформатики у технічному ВНЗ є наявність можливостей формування таких професійних якостей, як устремління до удосконалення методів творчої діяльності, до неперервної самоосвіти в галузі своєї професії.

Щоб сформувати такі якості під час навчання інформатики, необхідно певним чином дібрати зміст, методи навчання, визначити систему педагогічних впливів.

Бажано зі студентами розглядати задачі, розв'язування яких не лише розвивало б мислення, розширювало сфери застосування теоретичних знань, а й сприяло формуванню професійних орієнтирів студентів, що змінювало б їхні погляди на інформатику і сприяло розвитку інтересу до фундаментальних знань в системі загальної інженерної освіти.

Реалізація завдань з формування творчих здібностей студентів під час навчання інформатики:

- формування сукупності знань, умінь і навичок, володіння якими забезпечує успішну роботу користувача в програмному середовищі;
- демонстрація засобами комп'ютерної графіки об'єктів, що вивчаються та їх властивостей;

- використання графічних редакторів для формування вмінь комп'ютерного моделювання об'єктів вивчення;

- формування творчого мислення і просторової уяви шляхом розробки і реалізації комп'ютерних моделей технологічних процесів та управління ними;

- використання адаптованих програмних засобів для комп'ютерної підтримки вивчення спеціальних дисциплін;

- забезпечення умов для професійної орієнтації, формування елементів наукового і економічного мислення шляхом розв'язування творчих задач і завдань, організація навчально-виробничої практики, спеціальних курсів, ділових ігор тощо;

- активізація навчально-пізнавальної діяльності шляхом використання професійно орієнтованих програмних засобів;

- мотивація діяльності студентів, формування у них стійкого інтересу до застосування інформаційних технологій в процесі розв'язування завдань професійного спрямування.

Методика навчання інформатики ґрунтується на сформульованих вище положеннях щодо зорієнтованості навчального процесу на професійну діяльність майбутнього спеціаліста.

Добір змісту навчального матеріалу проводиться з урахуванням тих типових завдань, які доводиться розв'язувати студентам під час вивчення спеціальних дисциплін і які будуть базовими при самостійному усвідомленому освоєнні теми. Так, для спеціальності «Технологія швейних виробів» можна сформулювати такі професійні задачі [46]:

- розрахунок розмірного асортименту виробів;
- математичне моделювання контурів лекал;
- оптимізація технологічних з'єднань деталей одягу за критеріями мінімальних витрат тканини;
- нормування витрат тканини тощо.

Добираючи завдання професійного спрямування, слід враховувати технічні можливості використання програмних засобів.

В інженерній практиці часто виникає необхідність пошуку аналітичного виразу, який з достатнім ступенем точності описував би експериментальні дані, подані у вигляді таблиці або графіка. Знаходження аналітичного подання емпіричних залежностей має велике значення, оскільки:

- вони описують залежність, хоча в загальному випадку і наближену, двох або кількох ознак явища, причому цей опис дається в компактному вигляді;
- аналітичний вираз залежності дозволяє використовувати для його аналізу явищ апарат математичного аналізу.

Знаходження емпіричної формули здійснюється на основі теоретичних міркувань або, якщо такі теоретичні дослідження відсутні, то з числа найбільш простих функцій, порівнюючи їх графіки з графіком, побудованим за експериментальними точками. В якості методу, що дозволяє знайти найкращі параметри апроксимуючої функції, може бути використаним метод найменших квадратів.

Засобом, за допомогою якого можна з'ясувати, проаналізувати, дослідити зв'язки та відношення фундаментальних та спеціальних знань, є виробничі задачі, адаптовані до навчального процесу. Під такими задачами розуміємо задачі, в яких відображається специфіка майбутньої професійної діяльності студентів. Однією з типових груп професійних задач для спеціальності «Технологія швейних виробів» є математичний опис контурів лекал.

Врахування міжпредметних зв'язків у навчальному пізнанні полягає в забезпеченні зв'язків між різноманітними процесами і явищами, що вивчаються у різних навчальних предметах. Знання виражається в загальній формі, у формі закону, правила, що має універсальний характер. З переходом від конкретної до загальної форми вираження знань про єдність різноманітного відбувається систематизація й узагальнення нових галузей знань, устанавлюються нові взаємозв'язки між властивостями об'єктів, явищ, процесів, що досліджуються в різних навчальних предметах. Міжпредметні зв'язки виступають при цьому як форма синтетичного пізнання. Знання, які формуються в процесі навчання різних навчальних предметів, набувають внутрішньої завершеності, властивості

загальності, що притаманні науці в цілому. Міжпредметні зв'язки сприяють розширенню предметної галузі пізнання, у якості нового спеціального об'єкта пізнання, чітко виділяють зв'язок між окремими елементами знань з різних навчальних предметів. Це дає можливість реалізувати певний спосіб відображення загального взаємозв'язку наукового знання [62, 223].

Дидактичне явище “міжпредметних зв'язків”, як система, складається з трьох елементів: знань (умінь) з однієї предметної галузі; знань (умінь) з інших предметних галузей; зв'язків цих знань (умінь) в процесі навчання.

Зв'язки охоплюють різні предметні галузі навчання – суспільні, природничі, технічні науки. Об'єднання знань (дія синтезу) має в кожному конкретному випадку визначену пізнавальну функцію – пояснення причинно-наслідкових зв'язків у загальних об'єктах, узагальнення і виведення нового узагальненого знання, конкретизації загальних понять, класифікації суміжних явищ, доведення узагальнених ідей і ін.

Врахування міжпредметних зв'язків підсилює творчий пошук у застосуванні знань, що отримані при вивченні інших курсів. Це активізує мислення учнів, спонукає їх до аналізу, синтезу й узагальнення знань, що відносяться до різних наук, до різних теорій і систем понять.

“Відкриття”, зроблені студентами у процесі розв'язування міжпредметних пізнавальних задач, виявляються вагомими і суб'єктивно більш значними, ніж успіхи в стандартизованій предметній діяльності. Для розв'язування таких задач студентові необхідно використати саме ті елементи знань з розділів, навчальних тем іншого предмета, які необхідне для вивчення нового питання даного предмета; відтворення їх, що вимагає значної інтенсивної роботи пам'яті, “вийняти” ці знання зі звичної системи внутрішніх зв'язків того предмета, у якому вони були засвоєні, і перенести, включити їх в нову систему зв'язків предмета, що вивчається. При цьому активно включаються розумові операції аналізу і синтезу, а також реалізується той механізм активного мислення, який С.Л.Рубінштейн назвав аналіз через синтез [188]. Прикладами таких завдань, призначених для розвитку у студента здатності виконувати дії аналізу, класифі-

кації об'єктів, та в подальшому здійснювати дії синтезу нових знань про об'єкти, здібності до критичної перевірки і сортування даних, цілісності сприйняття результату, можуть бути нижче наведені завдання.

Тому при проектуванні змісту навчання інформатики ми виходимо із необхідності враховувати міжпредметні зв'язки курсу з вищою математикою, фізикою, спеціальними дисциплінами, у яких ефективно можуть застосовуватись сучасні інформаційні технології.

Для реалізації цієї ідеї необхідна логічна завершеність курсу інформатики:

- максимальну увагу приділяти вивченню розділу алгоритмізації в рамках курсу інформатики: це дасть можливість користувачеві продумувати послідовність дій, що приводить від вихідних даних до кінцевого результату й осмислено використовувати комп'ютер не тільки в найпростіших випадках, але і при розв'язуванні нестандартних задач за допомогою сучасних програмних засобів;

- у більшому обсязі використовувати складові MS Office зокрема технології впровадження і зв'язування об'єктів, що є могутнім засобом для автоматизації процесу проектування, якщо підключити при цьому спеціалізовані графічні пакети.

З погляду ефективності проведення занять можливим вирішенням проблеми формування творчих здібностей студентів є:

- 1) розподіл студентської групи на кілька підгруп;
- 2) комплектування цих підгруп з урахуванням рівня підготовленості студентів, і включення в індивідуальні завдання задач підвищеної складності для найбільш підготовлених студентів;
- 3) при комплектуванні груп і складанні розкладу проведення занять на обчислювальному центрі намагатися наблизитися до раціонального співвідношення кількість студентів/кількість комп'ютерів.

У комплексі ці заходи дозволять більш ефективно використовувати наявні ресурси комп'ютерної техніки і навчальний час, відведений у розкладі на вивчення предмета.

Практика підготовки фахівців показує, що існуючі нині форми навчання вже не можуть охопити те велике коло задач, що постають перед спеціалістами, відповідно до сучасних вимог. У вітчизняній педагогіці і психології набуває визнання концепція ефективного формування особистості із використанням її особистих зусиль і резервів. Не випадково фахове самовдосконалення розглядається сьогодні як специфічний вид фахової діяльності спеціалістів, як невіддільний компонент їхньої підготовки.

Наші дослідження ґрунтуються на тому положення, що у курсі інформатики технічного вищого навчального закладу основну увагу необхідно приділяти процесам опрацювання даних з використанням сучасних інформаційних технологій, що дає можливість студентам зрозуміти особливості тих процесів, тих методів, які з'являються в результаті опрацювання даних, а також усвідомити діалектику переходу кількісних змін у якісні нові.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Одна з характерних рис фахової творчості – спрямованість, цілеспрямованість, зосередженість суб'єкта фахової діяльності на системний пошук творчих спеціальних задач і їх розв'язування. Тому одним із ефективних шляхів підвищення рівня творчих здібностей студентів вбачається прикладна та професійна спрямованість вивчення курсу інформатики, яка може бути реалізована лише за умов системного і комплексного підходу до організації навчального процесу.

2. Сутнісними ознаками фахової творчості є:

- творчі системні задачі, що розв'язує фахівець в практичній діяльності, об'єктивно обумовлюють творчий характер цього процесу;
- єдність мотиваційних, емоційно-вольових, інтелектуальних, фізичних і практичних компонентів у творчій фаховій діяльності;
- обумовленість фахової творчості проблемною ситуацією;
- використання під час розв'язування задач нестандартних, оригінальних, раціональних прийомів, засобів тощо та їх поєднання;

- спрямованість, націленість, зосередженість суб'єкта фахової діяльності на пошук нового засобу, прийому розв'язування творчих спеціальних задач і їх реалізації у фаховій діяльності.

3. Активно розвивати творчі задатки і здібності, деякі компоненти творчого мислення, підвищувати рівень навчально-творчої діяльності студентів, викладач може на основі використання психологічних механізмів творчого мислення людини, дидактично вивірених методів і засобів розвитку творчого мислення, особливо за сприятливих умов, які з'являються в процесі вивчення інформатики.

4. Важливим дидактичним завданням, яке розв'язує викладач, є спрямування інтелектуальної діяльності студентів у напрямку розвитку здібностей до генерування оригінальних ідей, причому якомога в більшій кількості, до використання нестандартних способів інтелектуальної діяльності.

5. Вищою формою фахової діяльності є творча діяльність, яка неможлива без створення підґрунтя як у вигляді знань, умінь і навичок безпосередньо фахових, так і розвитку здібностей до пошукової діяльності. Здатність до креативного мислення формується і розвивається у процесі самовиховання і самовдосконалення.

Основні наукові результати розділу опубліковано у працях [149, 150, 155, 157, 160, 161].

Розділ 2

Методика розвитку творчих здібностей студентів, орієнтована на прикладну спрямованість навчання інформатики

2.1. Зміст навчання інформатиці, спрямований на розвиток творчих здібностей

Інформатика розглядається як одна із фундаментальних галузей наукових знань, яка формує системно-інформаційний підхід до аналізу оточуючого світу, яка вивчає інформаційні процеси, методи і засоби отримання, перетворення, передачі, зберігання та використання інформації; яка пов'язана з використанням інформаційних технологій сфери практичної діяльності людини, що бурхливо розвивається і постійно розширюється.

До початку нового тисячоріччя інформатика стала надзвичайно актуальною й популярною галуззю. З моменту своєї появи близько п'ятдесяти років тому, інформатика стала визначальною технологією нашого часу. Комп'ютери перетворилися в невід'ємну частину сучасної культури, і є рушійною силою економічного росту в усьому світі. Більше того, ця область продовжує розвиватися з разючою швидкістю. Постійно з'являються нові технології, а існуючі технології стають застарілими практично відразу після виникнення.

Швидка еволюція дисципліни виявила сильний вплив на освіту в галузі інформатики, впливаючи як на зміст дисциплін, так і на педагогічні методи. Наприклад, ще у 90-х роках, мережні технології не сприймалися як самостійна тема. На їх вивчення не відводилось додаткових годин, тому що тоді використання мереж ще не було масовим явищем, а Веб-простір був не більш ніж набором ідей у розумах її творців. Сьогодні мережні технології й WWW стали основою для великої частини нашої економіки. Вони стали необхідним фундаментом комп'ютерної науки, і сьогодні вже неможливо уявити собі програму навчання інформатики, у якій цій темі не приділялося б більше уваги. У той же час, існування WWW змінило природу самого освітнього процесу. Сучасні мережні технології поліпшують здатність спілкування кожної людини й надають людям в

усьому світі небувалий доступ до інформації. У більшості навчальних програм на сьогоднішній день, не тільки в інформатиці, але також і в інших областях, мережні технології стали важливим педагогічним інструментом.

За останнє десятиліття в змісті курсу інформатики відбулися зміни, які можна поділити на дві категорії, технічну й культурну, кожна з яких впливає на освіту у галузі інформатики. Розглянемо основні зміни в кожній із цих категорій.

Технічні зміни. Багато змін, що впливають на інформатику, пов'язані із прогресом у технології. Більшість цих досягнень являє собою частина постійного еволюційного процесу, який триває вже багато років. Закон Мура (прогноз, зроблений в 1965 році творцем Intel Гордоном Муром, що й говорить, що щільність транзисторів на кристалі мікропроцесора буде подвоюватися кожні вісімнадцять місяців) дотепер є дійсним. У результаті, спостерігається експонентний ріст обчислювальних можливостей, завдяки яким стало можливим розв'язування завдань, які видалися нерозв'язними всього лише кілька років назад. Інші, ще більш вражаючі зміни в дисципліні, такі як швидкий ріст мереж після появи World Wide Web, показують, що зміни можуть носити й революційний характер. Як еволюційні, так і революційні зміни впливають на обсяг мінімального набору знань, обов'язкового для вивчення в рамках програм з інформатики.

Технічні досягнення за останнє десятиліття збільшили важливість багатьох навчальних тем, зокрема: WWW і його додатки; мережні технології, зокрема, що базуються на TCP/IP; графіка й мультимедіа; вбудовані системи; об'єктне програмування; використання програмних інтерфейсів додатка (API); надійність програмного забезпечення; безпека і криптографія; конкретні предметні області.

Зі збільшенням значимості цих тем, з'являється природне бажання помістити їх у списки обов'язкових курсів, а не розглядати їх лише як складові курсу інформатики. На жаль, обмеження більшості навчальних програм не дозволяють вільно додавати нові теми без видалення старих. Найчастіше неможливо

охопити нові області без скорочення часу, призначеного для більш традиційних тем, важливість яких поступово слабшає із часом.

Культурні зміни. На комп'ютерну освіту також впливають зміни в культурному й соціальному контексті. Наприклад, усі з перерахованих нижче змін вплинули на природу освітнього процесу:

- *Зміни в педагогіці в результаті появи нових технологій.* Технічні зміни, які привели до розширення інформатики, прямо впливають і на культуру навчання. Наприклад, комп'ютерні мережі зробили дистанційну освіту набагато більш доступною, привівши до істотного розвитку цього напрямку. Крім того, комп'ютерні мережі набагато полегшили спільне використання навчальних ресурсів географічно розподіленими інститутами. Технологія також впливає й на педагогіку. Демонстраційне програмне забезпечення, мультимедійні проектори й персональні комп'ютери привели до значних змін у методиці навчання інформатики.

Несподівана швидкість поширення комп'ютерів в усьому світі. Комп'ютери одержали надзвичайне розповсюдження протягом останнього десятиліття. Бурхливе поширення комп'ютерних технологій приводить до безлічі змін, що впливають на навчання, включаючи й загальне збільшення рівня поінформованості студентів в галузі інформатики і її прикладних завдань. Однак у той же час збільшується розрив між рівнем знань тих, хто має доступ до сучасних комп'ютерних технологій і тих, хто такого доступу немає.

Зростаючі економічний вплив комп'ютерних технологій. Підвищений суспільний інтерес до індустрії високих технологій суттєво вплинув на освіту і ресурси, які на неї виділяються. Величезний попит на професіоналів в галузі інформатики й надія сколотити собі скарб в галузі інформатики залучають усе більшу кількість студентів до цієї сфери, у тому числі й тих, кому інформатика по суті нецікава. У той же час, попит на фахівців з боку комерційних компаній, який постійно зростає, ускладнив для більшості університетів залучення й підтримку викладачів, тим самим значно обмеживши можливості університетів щодо задоволення потреб ринку в молодих фахівцях.

Зростаюче визнання інформатики як академічної дисципліни. У свої ранні роки інформатика була змушено відстоювати свою легітимність у багатьох навчальних закладах. Зрештою, це була нова дисципліна без глибокого історичного коріння, характерних для більшості академічних наук. Багато в чому в результаті впровадження комп'ютерних технологій в основні культурні й економічні аспекти нашого життя, боротьба за легітимність була виграна. У багатьох навчальних закладах інформатика стала однією з найбільших і активних дисциплін. Більше немає ніякої необхідності у відстоюванні навчання інформатиці у вищих навчальних закладах. Сьогодні основною проблемою є знаходження шляхів задоволення попиту на таке навчання.

Розширення дисципліни. Навчальна дисципліна «Інформатика» не тільки виросла й стала легітимною, але й значно розширила свої границі. У ранні роки інформатика (computing) багато в чому зводилася до комп'ютерної науки (computer science). З роками, усе більше й більше галузей ставали складовою інформатики.

Активно обговорюються сучасні принципи навчання інформатики:

1. *Інформатика (computing) - це широка галузь досліджень, яка не може бути зведена до рамок комп'ютерної науки (computer science).*

2. *Інформатика ґрунтується на цілому ряді дисциплін.* Університетське навчання інформатиці вимагає від студентів використання концепцій з різноманітних галузей. Усі студенти, що вивчають інформатику, повинні вчитися поєднувати теорію й практику, розуміти важливість узагальнення й абстракції, а також оцінювати ефективні інженерні рішення.

3. *Швидка еволюція комп'ютерної науки вимагає постійного перегляду навчальних планів і програм.* Враховуючи темп змін у інформатиці, відновлення навчальної програми раз у десять років уже не є прийнятним. Професійні організації в галузі інформатики повинні організувати постійний процес перегляду типових навчальних планів, який дозволить оперативно обновляти застарілі компоненти.

4. При розробці типових навчальних планів з інформатики необхідно враховувати зміни в технологіях, нові розробки в сфері педагогіки, а також важливість навчання протягом усього життя. У такій галузі, що швидко розвивається, як інформатика, навчальні заклади повинні оперативного переймати передові стратегії, реагуючи на зміни, що відбуваються. Навчальні заклади повинні не відставати від прогресу як в галузі технологій, так і в галузі педагогіки, навіть незважаючи на існуючі обмеження в ресурсах. Крім того, навчання інформатики в університеті повинне готувати студентів до подальшого самостійного навчання протягом усього життя, що дозволить їм рухатися в ногу згодом і бути здатними розв'язувати складні проблеми майбутнього.

5. Набір обов'язкових для вивчення знань повинен бути зменшений настільки, наскільки це можливо. У міру розширення дисципліни інформатики, кількість тем, обов'язкових для вивчення, помітно збільшилося. За останнє десятиліття інформатика розрослася настільки, що тепер уже неможливо додавати нові теми без видалення старих. Ми вважаємо, що в таких умовах кращою стратегією є скорочення кількості тем у наборі обов'язкових знань. Тому ми визначили мінімальний набір обов'язкових тем, що включає в себе тільки той матеріал, який практично всі викладачі інформатики визнають необхідним для студентів, що бажають одержати диплом в галузі інженерних спеціальностей. У той же час необхідно розуміти, що обов'язковий курс самі по собі не може скласти повноцінної навчальної програми з інформатики. Тому всі навчальні плани повинні включати додаткові факультативні розділи (розділи за вибором). Факультативні розділи, швидше за все, будуть відрізнятися залежно від конкретної навчальної установи, спеціалізації й особистих переваг кожного студента.

6. Зміст курсу має бути корисним для всього світового співтовариства. Незважаючи на те, що вимоги до навчальних планів викладання різняться від країни до країни, курс «Інформатика» повинен бути корисним для викладачів інформатики в усьому світі.

7. Курс «Інформатика» має містити професійну практику як невід'ємний компонент університетського навчального плану. Практична робота студента

повинна містити в собі широкий спектр видів діяльності, таких як менеджмент, розвиток етики й моральних цінностей, письмове й усне спілкування, робота в команді, постійне вивчення останніх досягнень у швидко мінливій дисципліні. Ми підтверджуємо й розбудовуємо позицію, що оволодіння навичками інформатики передбачає не лише глибокі знання й розуміння дисципліни, але й уміння застосувати її концепції до проблем реального світу.

Одним з найбільше гаряче обговорюваних питань у викладанні інформатики є роль програмування. Протягом усієї історії існування дисципліни більшість вступних комп'ютерних курсів фокусувалась переважно на виробленні навичок програмування. На поширеність "уведення, орієнтованого на програмування" вплинув ряд практичних і історичних факторів, включаючи наступне:

- вміння програмувати є необхідною навичкою для всіх студентів, що вивчають інформатику. Оволодіння програмуванням на початку курсу навчання гарантує, що студенти мають необхідні знання при переході до основних і поглиблених курсів;
- інформатика стала академічною дисципліною досить пізно, і до цього моменту в більшості університетів уже з'явилися вступні дисципліни з програмування, призначені для самого широкого кола слухачів. Таким чином, курси з інформатики найчастіше будувалися як розвиток існуючих курсів з програмування, у яких ніколи не було можливості розвинути в більш різностороннє введення в інформатику як самостійну дисципліну;
- концентрація на програмуванні за рахунок виключення інших питань дає студентам обмежене розуміння дисципліни, зміцнюючи, таким чином, загальну оману, що "інформатика тотожна програмуванню";
- курси з програмування найчастіше сконцентровані на синтаксисі й особливостях мови програмування. Це приводить до того, що студенти більше концентруються на цих щодо неважливих деталях, зокрема на базових алгоритмічних навичках. У зв'язку із цим багатьом студентам не вдається усвідомити існування алгоритмічної моделі, що виходить далеко за рамки окремих мов програмування. Більше того, зосередженість на механічних деталях конструкцій про-

грамування найчастіше приводить до того, що студенти змушені досягати змістовні моменти програмування методом проб і помилок;

– вводні курси програмування найчастіше надмірно спрощують процес програмування, щоб зробити його доступним для починаючих студентів. У результаті, проектуванню, аналізу й тестуванню приділяється недостатньо уваги, зате дуже багато уваги приділяється більш простому процесу кодування. Через це частина студентів переоцінюють свої навички володіння програмуванням, що приховує від них фундаментальні проблеми, які будуть заважати їм у сприйнятті різних видів проблем і пошуку рішень;

– підходи "з орієнтацією на програмування" можуть привести студентів до переконання, що написання програми є єдиним підходом до вирішення проблем з використанням комп'ютера. Однак останнім часом функціональність прикладних програм суттєво збільшилась, і студентам необхідно усвідомити, що подібні засоби можуть бути дуже ефективними інструментами розв'язування завдань без використання класичного програмування. Ця думка є особливо важливою для студентів, що спеціалізуються в інших дисциплінах, тому що їхні здатності до розв'язування завдань і оцінка власних можливостей можуть бути значно поліпшені шляхом навчання сучасним програмним продуктам загального та спеціального призначення. Треба визнати, що модель "з орієнтацією на програмування" має ряд переваг, що обумовлюють її довговічність.

Ми пропонуємо три реалізації моделі "з орієнтацією на програмування" і ще три підходи, що базуються на альтернативних принципах реалізації навчання з орієнтацією на програмування. Це традиційний підхід з орієнтацією на імперативне програмування, підхід з орієнтацією на об'єктно-орієнтоване програмування, який базується на ранньому викладанні концепцій об'єктів і об'єктно-орієнтованого проектування, а також підхід з орієнтацією на функціональне програмування, що подає алгоритмічні концепції на прикладі мови із простим функціональним синтаксисом. У всіх випадках ми намагалися визначити навчальні моделі, мінімізуучі слабкі сторони підходу "з орієнтацією на програмування" за допомогою більшої зосередженості на алгоритмічних концепціях і

методах розв'язування завдань. Три альтернативні моделі - це підхід з максимальним охопленням матеріалу, який починається із загального огляду дисципліни, стратегія з орієнтацією на алгоритми, яка фокусується на алгоритмах, а не на синтаксисі, і модель із орієнтацією на апаратну частину), яка починається з електронних схем, а потім поступово просувається наверх по всіх рівнях, що ускладнюються, ієрархії абстрактних машин.

Знайомство з додатками. Враховуючи широку сферу застосування інформатики в сучасному суспільстві, фахівці з інформатики повинні вміти працювати з людьми з інших дисциплін.

Студенти в галузі інформатики мають широке коло можливих інтересів і професійних цілей. Для багатьох з них вивчення інформатики разом з якоюсь предметною областю буде надзвичайно корисно. Цього можна досягти декількома шляхами. Один зі способів полягає в інтеграції в курси інформатики практичних прикладів, що підкреслюють важливість розуміння предметної галузі. Інший варіант - це включення в програму навчання тривалого стажування або семестрової практичної роботи.

Навички спілкування. Розповсюдженою вимогою серед потенційних роботодавців є здатність інженерів ефективно спілкуватися з колегами по роботі й клієнтами. Зокрема, студенти повинні вміти: ефективно виражати свої ідеї в письмовій формі; робити ефективні усні презентації, як у формальній, так і у неформальній обстановках; розуміти і конструктивно обговорювати виступи інших тощо. Хоча навчальні заклади можуть додержуватися різних стратегій для досягнення цих цілей, програма кожного студента повинна включати безліч можливостей для поліпшення своїх письмових і ораторських навичок, включаючи навички усного викладу й сприйняття усному мовлення.

Робота в колективі. Лише деякі професіонали в галузі інформатики можуть розраховувати на роботу в ізоляції довгий час. Програмні проекти звичайно виконуються групою людей, що працюють як одна команда. Отже, студенти повинні вивчити механізм і динаміку ефективної участі в колективі в процесі свого університетського навчання. Більше того, оскільки значення роботи в ко-

лективі (а також виникаючих при цьому труднощів) не стає очевидним у проектах невеликого масштабу, студенти повинні брати участь у командних проектах, розрахованих на досить тривалий проміжок часу.

Можна вказати деякі ключові принципи, якими варто керуватися при проектуванні навчального процесу з інформатики:

Курс «Інформатика» повинен відбивати цілісність і характер інформатики як незалежної дисципліни. Інформатика є незалежною дисципліною й характеризується комбінацією теорії, практики, знань і навичок. Тому будь-який навчальний курс в області інформатики повинен домагатися того, щоб практичні навички, одержувані студентами, ґрунтувалися на теоретичних знаннях і дусі професіоналізму.

Зміст навчального курсу повинен відповідати умовам швидкого технічного прогресу й формувати в студентів прагнення до постійного самовдосконалення. Інформатика є галуззю знань, що бурхливо розвивається. Це приводить до необхідності регулярного відновлення змісту навчання. Не менш важливо й те, що студенти повинні навчитися реагувати на швидкі зміни технологій і зовнішнього світу. Одним з найбільш важливих завдань навчання інформатики є виховання фахівців, які готові вчитися все життя.

Розробка навчального курсу повинна керуватися цілями, які слід досягти. Розробляючи навчальний курс, необхідно заздалегідь намітити завдання цього курсу, а також зрозуміти, які знання з'являться в студентів по закінченню цього курсу. Ці цілі, а також методи перевірки їх досягнення, закладають основу для всього курсу.

Навчальна програма в цілому повинна бути побудована в дусі новаторства, созидательности й професіоналізму. Студенти краще відповідають пропонуваним до них вимогам, якщо вони розуміють ці вимоги. Неправильно привчати студентів до певної моделі поведінки в початкових курсах, і вимагати перемістити цю модель у більш пізніх курсах. Протягом усього курсу повинне відбутися прояв студентами ініціативи й уяви, бажання засвоїти предмет в обсягах,

що перевищує мінімальні вимоги. У той же час, із самого початок треба підтримувати в студентах професійне й відповідальне відношення до роботи.

Необхідно забезпечити доступність навчального курсу для широкого кола студентів.

Навчальний курс повинен дати студентам досвід, за допомогою якого вони зможуть застосувати свої навички й знання для вирішення практичних проблем.

2.2. Методика розвитку творчих здібностей студентів у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення загального призначення

Характерною рисою сучасного життя є професіоналізація інтелектуальної і творчої діяльності. Це пов'язано з тим, що вищі досягнення інтелекту відносяться до семантично складних областей, тобто до таких сфер, де індивід постає перед наявністю значної кількості попередніх точок зору на предмет вивчення, ідей, теорій. Наприклад, людина, яка бажає займатися фізикою, інформатикою чи в галузі якоїсь іншої науки, постає перед наявністю з одного боку невідомих фактів, а з іншого – наявністю великої кількості вже отриманих фактів, побудованих теорій, вироблених методів. У всіх галузях діяльності все відчутнішим стає вплив інформатики, зокрема, інформаційно-комунікаційних технологій, складовими яких є, зокрема, пакети прикладних програм [33,72].

Після вивчення розділу *“Прикладне програмне забезпечення загального призначення”* (згідно з навчальною програмою до прикладного програмного забезпечення віднесено PowerPoint, MS Word, MS Excel, MS Access, MathCAD) студенти повинні знати: призначення та основні функції текстових та графічних редакторів; електронних таблиць, пакетів прикладних програм.

Студенти повинні вміти:

– за допомогою текстового процесора вводити текст до комп'ютера, редагувати, форматовувати текст, відмічати блоки тексту з наступним його копіюванням чи перенесенням;

- за допомогою графічного редактора створювати рисунки, окремі образи, будувати діаграми та графіки тощо;
- за допомогою програми опрацювання електронних таблиць виконувати набір операцій над даними, що зберігаються в електронній таблиці; будувати діаграми та графіки функцій;
- за допомогою пакетів прикладних програм досліджувати математичні моделі, здійснювати статистичний аналіз даних; проектувати бази даних; програмувати в середовищі табличного процесора; використовувати макровказівки тощо.

Застосування електронних таблиць Microsoft Excel для розв'язування типових математичних задач та розробки друкованих роздаткових матеріалів дозволить студентам розширити та поглибити свої знання, набуті при вивченні курсу вищої математики, а слабо підготовленим студентам на рівні з іншими оволодіти матеріалом теми. Викладачеві це дозволить максимально ефективно використовувати час та реалізувати принцип залучення студентів до навчальної діяльності незалежно від рівня їхніх попередніх знань з інформатики та деяких розділів курсу вищої математики.

Уміння розв'язувати задачі за допомогою комп'ютера є однією з головних практичних цілей навчання інформатики в технічному університеті і дає можливість студентам розширити свої знання в галузі фундаментальних наук. Практичні та лабораторні роботи з курсу інформатики повинні бути націлені не тільки на набуття навичок роботи з операційною системою й офісними програмами. Курс також повинен передбачати формування навичок комп'ютерного моделювання в процесі розв'язування задач із курсу вищої математики, фізики, економіки й інших фундаментальних дисциплін.

Діяльність студента на лабораторних та практичних заняттях з інформатики полягає в оволодінні навичками, що знадобляться при вивченні інших дисциплін, а також забезпечує інтеграцію цих навичок у більш широку систему знань, умінь і навичок майбутньої фахової діяльності. Таким чином можна ска-

зати, що формування навичок комп'ютерного моделювання в процесі застосування комп'ютера до розв'язування типових математичних задач передбачає:

- по-перше, точного дотримання виконання математичних операцій;
- по-друге, оперативного здійснення аналітичних перетворень та проміжних обчислень;
- по-третє, розуміння змісту математичних операцій;
- по-четверте, побудови математичних моделей.

Проілюструємо впровадження даної методики на прикладі комп'ютерного розв'язування задач з курсу вищої математики засобами програми Microsoft Excel [41,53,162,237].

Вивчення нового матеріалу необхідно закріпити контрольним опитуванням, до якого можна включити наступні запитання:

1. Яке основне призначення електронної таблиці EXCEL?
2. Які типи даних існують в EXCEL?
3. Яка адресація клітин використовується в EXCEL?
4. Як виконати розрахунки в EXCEL?
5. Для чого застосовується аналіз “що-якщо” в EXCEL?
6. Дати визначення сценарію в EXCEL.
7. Як в EXCEL створити окремий сценарій?
8. Як в EXCEL вивести окремий сценарій на екран монітора?
9. Як створити звіт за сценаріями в EXCEL? Для чого потрібен звіт за сценаріями?
10. Які клітини електронної таблиці EXCEL потрібно вибирати, в які заносяться дані?

Часто, в процесі розв'язуванні математичних задач, виникає необхідність застосувати одну і ту ж операцію до цілого діапазону клітин або зробити розрахунки за формулами, що залежать від великого масиву даних. В MS Excel передбачено простий і елегантний засіб – формула масиву – для роботи з матрицями і розв'язування систем лінійних рівнянь. Тому на занятті студенти знайомляться з інструкцією з виконання лабораторної роботи на прикладі задачі

розв'язування системи лінійних рівнянь із розділу лінійної алгебри курсу вищої математики. Це важливо, наприклад, для фахівців економічних спеціальностей, для яких необхідно вміти оперувати системами лінійних алгебраїчних рівнянь. Тому під час вивчення електронних таблиць Microsoft Excel доцільно виконати відповідну лабораторну роботу (Додаток 1).

Такі інструкції перш за все передбачає інтенсифікацію та активізацію навчального процесу на практичній і лабораторній роботі з інформатики. За умови обмеженості часу, який відводиться для вивчення дисципліни, важливе значення відіграє застосування таких засобів.

Звичайно, найважливішою складовою підготовки студентів до використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є досконале оволодіння ними основними засобами ІКТ, як апаратними (компютери, локальні і глобальні мережі, пристрої введення-виведення, засоби зберігання даних, інше периферійне обладнання), так і програмними (програмні комплекси, інформаційні системи, системи машинної графіки, системи мультимедіа, системи штучного інтелекту тощо). На основі засвоєння теоретичного матеріалу, вироблених вмінь та навичок володіння апаратними та програмними засобами студенти працюють над складанням проектів занять із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяє їм набути початкового практичного досвіду. Складені проекти занять не лише обговорюються на практичних заняттях, а й можуть використовуватись під час виконання курсових робіт з інших дисциплін.

Таким чином, глибоке розуміння значення, мети та завдань вивчення прикладного програмного забезпечення, знання закономірностей та принципів їх призначення, належне володіння апаратними та програмними засобами дозволить студентам у майбутньому ефективно вирішувати проблеми у своїй фаховій діяльності.

Тому під час формування змісту курсу "Інформатика" необхідно враховувати розширену узгодженість між навчальними програмами з інформатики та інших фундаментальних дисциплін. Основні принципи, що впливають з тако-

го підходу, включають неперервність і системність освіти, а також – ранню професійну орієнтацію.

Неперервність навчання забезпечується тим, що практичні прийоми роботи з засобами обчислювальної техніки закріплюються не тільки в рамках дисципліни "Інформатика", але і протягом усього періоду навчання на заняттях з різних дисциплін.

Професійна орієнтація забезпечується тим, що інформатика є однією з дисциплін, оволодіння якою розвиває такі практичні навички, які можуть бути необхідними відразу ж після включення молодого фахівця в професійну діяльність.

З нашого досвіду викладання курсу "Інформатика" в Хмельницькому національному університеті слід відзначити ряд особливостей, що є передумовами створення часткової методики навчання цієї дисципліни:

1. Не всі студенти мають однакову попередню підготовку з даного предмета.

2. Багато студентів можуть виконувати певні операції за допомогою ПК, але, в основному, їхні знання і навички зводяться до уміння використовувати ПК лише на рівні виконавця найпростіших операцій і пошуку відомостей в мережі Інтернет (або інтранет).

3. З метою поліпшення якості засвоєння навчального матеріалу акцент робиться на практичну і самостійну роботу. При цьому важливо правильно визначити, використовувати і поєднувати усі види практичної роботи студента: практика, лабораторна робота, індивідуальні завдання, самостійна робота. Кожний з перерахованих видів роботи виконується студентом самостійно й індивідуально.

4. Для забезпечення самостійної роботи створюється банк завдань, виконання яких підвищувало б рівень мотивації навчання студентів і мали б практичне застосування в їхній фаховій діяльності.

Як уже відзначалось, електронні таблиці Microsoft Excel є універсальною системою опрацювання даних, яку можна використати для аналізу і подання

даних у наочній формі. За допомогою програми Excel можна виконати досить складний статистичний аналіз, зокрема визначити тенденцію змінювання даних, обчислювати стандартні відхилення, здійснювати прогнозування даних тощо.

Найчастіше вихідні дані подаються у формі таблиць. А для наочності дані подають у вигляді графіка, вибравши тип діаграми – *Графік с маркерами*, що відмічає точки даних. Взагалі засоби ділової графіки є важливим інструментом фахівця. Тому важливо ознайомити студентів з питаннями, пов'язаними з вибором типу діаграми та аналізом одержаних графіків. Під час вивчення матеріалу пояснюються правила побудови діаграм та звертається увага на такі моменти [88,118]: правильне та повне виділення даних; призначення різних типів діаграм та правила їх використання; редагування окремих елементів діаграми.

Завданням лабораторної роботи на тему “Розрахунок чисельності і фонду заробітної плати основних робітників” є побудова електронної таблиці для розрахунку планової чисельності основних робітників і планового фонду заробітної плати, які потрібні для виконання планового випуску продукції, наприклад, фірмою “Подольська”, побудова відповідної діаграми згідно вказаних варіантів. Обчислення провести щоквартально за рік.

За результатами виконаних розрахунків студенти будують графік (Рис. 2.1), за допомогою якого демонструються зміни чисельності робітників та об’ємів виробленої продукції.

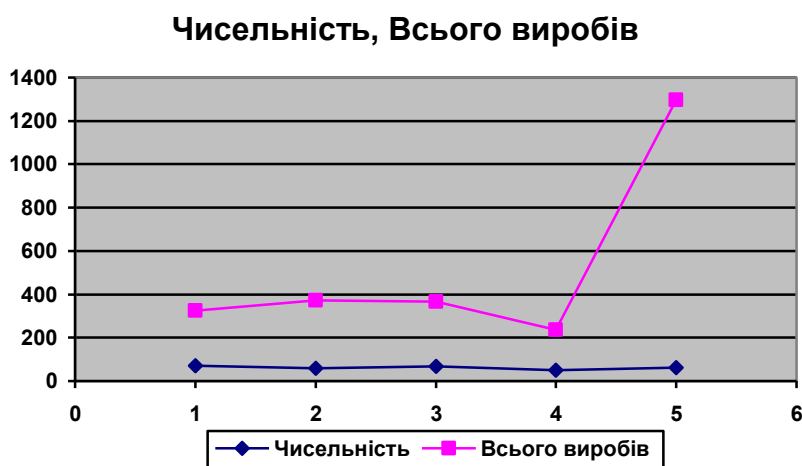


Рис. 2.1. Діаграма фінансового звіту

Далі за даними з таблиці та вибраним типом регресії студенти можуть за допомогою програми обчислити параметри ідеальної кривої та побудувати відповідний графік. Для цього потрібно відкрити діаграму, натиснути правою кнопкою миші на послідовність даних і вибрати опцію *Добавити лінію тренда*.

З метою творчого опанування навичками читання графічного подання даних (рис. 2.1), студентам ставляться запитання, наприклад, такого типу:

1. У якому кварталі збільшилась (зменшилась) чисельність робітників?
2. Оцініть поквартальне коливання чисельності робітників.
3. У якому кварталі збільшився (зменшився) плановий випуск продукції?
4. Який висновок можна зробити щодо залежності планового випуску продукції та чисельності робітників?

Таким чином, студенти опановують навичками розумових операцій в процесі власне роботи з даними, вчать відповідати на запитання, як змінюються ці дані, як їх можна оцінювати. Табличні процесори є адекватними засобами виконання таких дій.

В результаті виконання лабораторної роботи досягається мета стосовно з'ясування можливостей використання електронних таблиць для розвитку дослідницьких навичок, формування критичного стилю мислення студентів.

За допомогою функції *Майстер функцій* студент вибирає необхідну функцію, а також стежить за заданням усіх необхідних аргументів, відповідністю дужок, що закриваються і відкриваються, і наявністю крапки з комою, коми, що розділяють аргументи. В більшості функцій як аргументи використовуються числа, адреси клітинок або довільні вирази.

Студенти вивчають фінансові функції, пов'язані з фінансовими розрахунками. За допомогою фінансових функцій здійснюються такі типові фінансові розрахунки, як обчислення суми платежу за позичкою, обсяг періодичної виплати за вкладенням або позичкою, вартість вкладення або позички після завершення усіх відкладених платежів тощо.

Аргументами фінансових функцій часто є такі величини:

- кількість виплат – загальна кількість платежів або періодів виплат;
- виплата – об'єм періодичної виплати за вкладенням або позичкою;
- поточне значення – початкова вартість вкладення або позички;
- ставка – відсоткова ставка або знижка за вкладенням або позичкою

тощо.

Під час виконання лабораторної роботи на тему “Розрахунок динаміки погашення кредиту і отримання прибутку від вкладення коштів в бізнес” студенти будують електронну таблицю для розрахунку динаміки погашення кредиту, а також отримання прибутку від вкладення коштів в бізнес.

В банку був отриманий кредит сумою S на T періодів. Відсотки за кредит в місяць складають $P\%$ за період. Кошти вкладаються в бізнес, прибуток від якого складає $R\%$ в місяць. Дібрати такий прибуток від бізнесу, при якому в кінці останнього періоду дебітор розраховується з кредитором і отримує чистий прибуток PR . Розрахунок за кредит здійснюється частинами в кінці кожного місяця.

Необхідним елементом сучасного менеджменту є використання в практичній діяльності технології пошуку управлінських рішень, не просто допустимих за умовами задачі, а рішень найкращих серед всіх можливих, тобто оптимальних, з наступним їх ретельним аналізом для формування подальших дій.



Рис. 2.2. Діаграма фінансового звіту

Пошук оптимального плану при великій кількості можливих варіантів – дуже складна задача. Складно побудувати спосіб оцінювання одного варіанту плану, не менш складно знайти спосіб порівняння планів між собою для вибору кращого. І вже зовсім складно перевірити і оцінити велику кількість можливих варіантів.

Тому важливо навчити студентів використовувати обчислювальний інструментарій програмний модуль *Пошук розв'язку*, вбудований в табличний процесор Excel. У свою чергу, в *Пошук розв'язку* вбудовані окремі програми, за яким реалізуються обчислювальні методи розв'язування певних класів задач (симплекс-метод ЛП, метод гілок і границь ЦП, градієнтний метод для нелінійних задач), тобто цей модуль фактично є пакетом програм пошуку оптимальних розв'язків.

Розглянемо застосування електронної таблиці Excel, як засобу формування творчих здібностей студентів, до розв'язання *задачі оптимального розподілу ресурсів*.

Постановка задачі. Якщо фінанси, обладнання, сировину вважати ресурсами, що використовуються для виробництва продукції, то значну кількість задач в економіці та менеджменті можна розглядати як задачі оптимального розподілу ресурсів. Доречно було б дати студентам історичну довідку щодо зародження такого розділу математики, як лінійне програмування.

Підприємство має три види ресурсів, які передбачається направити на виробництво продукції чотирьох можливих типів. Відомі ціни на продукцію та норми витрат кожного виду ресурсів на одиницю продукції кожного типу.

Треба найкращим чином розподілити наявні ресурси, тобто, визначити оптимальний план виробництва, а саме, вирішити:

- продукт якого *типу* вигідно виробляти (це називається - структура плану);
- у якій *кількості* треба виробляти продукти кожного типу, щоб отримати максимальний прибуток від реалізації всієї виробленої продукції.

Існує множина можливих планів розподілу ресурсів, серед яких треба знайти найкращий із врахуванням наявних обмежень на запаси цих ресурсів, тобто, *оптимальний* план. Можливий і такий заданий набір ресурсів, для якого не існує жодного допустимого плану.

Розв'язування задачі оптимізації здійснюється у два етапи:

- *пошук розв'язку*, оптимального щодо обмежень та прийнятого критерію;
- *аналіз* оптимального розв'язку на чутливість до зміни значень початкових даних.

Отже, оптимізація – багатокроковий процес: на першому кроці студенти знаходять перший допустимий план; аналізується отриманий результат і готуються дані для наступного кроку; на наступному кроці студенти знаходять новий допустимий план і т.д.

Початкові дані для ресурсів: 1) запаси; 2) норми витрат на одиницю продукції; для продукції: 3) ціни (прибуток від реалізації однієї одиниці).

Початкові дані для прикладу подаються у вигляді таблиці (рис. 2.3), де рядки відповідають ресурсам, а колонки – продуктам. На їх перетині – норми витрат кожного ресурсу на виробництво одиниці кожного продукту. Окремим рядком визначимо ціни на продукти, а окремою колонкою – запаси ресурсів.

Математична модель. Задачу оптимального розподілу ресурсів можна подати у вигляді такої математичної задачі (моделі).

Позначимо вектором $X=(x_1, x_2, x_3, x_4)$ невідомі об'єми виробництва продуктів 1-4 видів. Формулювання задачі складається з таких трьох частин:

(1) Знайти невідомі $X=(x_1, x_2, x_3, x_4)$ такі, що (2) цільова функція – загальний прибуток $P = 60x_1+70x_2+120x_3+130x_4 \Rightarrow \max$, (3) при таких обмеженнях на невідомі – витратні ресурсів (ліва частина) не перевищують їх запасів (справа):

$$x_1+x_2+x_3+x_4 \leq 16,$$

$$6x_1+5x_2+4x_3+3x_4 \leq 110,$$

$$4x_1+6x_2+10x_3+13x_4 \leq 100$$

і самі невідомі (кількості продуктів), природно, невід'ємні

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0.$$

Ця математична задача відома як класична задача розподілу ресурсів (задача Канторовича) або ж як загальна задача лінійного програмування.

	A	B	C	D	E	F
1		ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ				
2		Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4	Запас
3	Ресурс 1	1	1	1	1	16
4	Ресурс 2	6	5	4	3	110
5	Ресурс 3	4	6	10	13	100
6	Ціна	60	70	120	130	

Рис. 2.3. Таблиця початкових даних

За допомогою відповідних засобів студенти здійснюють пошук розв'язку. В результаті чого таблиця набуває остаточного вигляду (рис. 2.4).

Важливим підсумковим моментом виконання лабораторної роботи є економічна інтерпретація отриманого оптимального рішення. Для цього необхідна відповідна підготовка викладача та студента. Наведемо можливий варіант аналізу, у процесі якого ведеться активний діалог викладача зі студентами з метою осмислення отриманих результатів. Виявляється, найкраще використання наявних ресурсів досягається, якщо їх направити на виконання знайденого оптимального плану виробництва

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ РЕСУРСІВ									
2		Продукт 1	Продукт 2	Продукт 3	Продукт 4		Р е с у р с и				
3	План	10	0	6	0	Запаси	Витрати	Залиш.	Т-ціна.	Макс	Мін
4	Ресурс 1	1	1	1	1	16	16	0	20	19,5	10
5	Ресурс 2	6	5	4	3	110	84	26	0	1E+30	84
6	Ресурс 3	4	6	10	13	100	100	0	10	160	64
7	Ціна	60	70	120	130	Ц _ф =	1320				
8	Макс	100	80	150	150	Макс	1900				
9	Мін	48	0	107	0	Мін	1120				
10	P-варт.	0,0	-10,0	0,0	-20,0						

Рис. 2.4. Повний формат обчислювальної таблиці

$X=(10,0,6,0)$, що забезпечує максимальний прибуток $P=1320$. Структура оптимального плану: продукти 1-ий і 3-ій вигідні для виробництва, продукти 2-ий та 3-ій – не вигідні. Ресурси 1-ий та 3-ій – дефіцитні, бо саме вони обмежу-

ють отриманий план виробництва – їх запаси вичерпані. Тіньова ціна ресурсів показує “цінність” кожного з них у випадку додаткового збільшення їх запасів. Отже, додаткова одиниця 1-го ресурсу дозволить збільшити загальний прибуток на 20 одиниць, а 3-ого – лише на 10. Зростання запасу 2-го ресурсу не дасть ніякої прибавки – він і так у надлишку. Таким чином, вибір менеджера щодо нарощуванню запасів ресурсів за видами визначений.

Розгляд моделі задачі оптимального розподілу ресурсів створює підстави для важливої розмови зі студентами про сучасні підходи до розв’язування задач оптимізації. Сьогодні такі задачі розв’язуються на основі глибоко розроблених математичних методів (варіаційне числення, лінійне та динамічне програмування, дослідження операцій тощо), які забезпечують автоматизований пошук оптимальних режимів управління і які в багатьох випадках мають надійні комп’ютерні реалізації.

Ефективність задач на використання табличного процесора як засобу розвитку розумових здібностей студентів зумовлена використанням інтелекту користувача, за допомогою комп’ютера виконується частина непродуктивної роботи, наприклад, зберігання даних, рутинні обчислення, перебір варіантів тощо. Ті ж задачі, які погано піддаються формалізації, а також розв’язування проблеми вибору із кількох варіантів, не можна перекласти на комп’ютер. Студент же виконує дії стосовно організації, структуризації даних, їх аналізу, оцінювання, прийняття рішення, осмислення отриманих результатів.

Як показує аналіз виконання наведених вище лабораторних робіт, засоби опрацювання електронних таблиць можна використовувати для формування як алгоритмічних прийомів розумової діяльності, що забезпечують розв’язування задач відомих типів, вчить студентів логіки міркувань, так і евристичних, що дозволяє діяти в умовах невизначеності, в принципово нових ситуаціях, полегшувати пошук розв’язків нових проблем, експериментувати, генерувати нові ідеї, гіпотези та перевіряти їх, випробовуючи ті або інші варіанти, відкидати хибні, що дозволяє більш продуктивно використовувати та розвивати інтелек-

туальні здібності студентів, стимулювати та активізувати продуктивну розумову діяльність, формувати навички дослідницького, критичного стилю мислення.

Завдання, аналогічні до розглянутого, орієнтовані на розв'язування проблем практичної діяльності, демонструють можливості застосування електронних таблиць в професійній сфері, але вони повинні бути сформульовані таким чином, щоб уникнути спеціальних методик розрахунку (якими ще не володіють студенти і якими не обов'язково повинен володіти викладач інформатики).

Розроблений підхід до комплексного вивчення табличного процесора Excel спрямований на досягнення педагогічних цілей:

–*навчально-пізнавальної*: накопичення фонду базових знань, умінь і навичок роботи в середовищі однієї з найбільш масових інформаційних технологій – табличних процесорів; ознайомлення із сучасними методами подання, зберігання, пошуку, опрацювання економічних даних;

–*пропедевтичної*: освоєння інструменту, знаряддя праці, що закладає основу широкого використання комп'ютерних технологій в подальшій професійній діяльності. Реальний практичний зміст завдань забезпечує ілюстрацію практичної цінності і значущості набутих знань;

–*розвивальної*: підвищення інтелектуального рівня студентів, формування дослідницьких вмінь та навичок, розвиток критичного мислення.

Логіка розвитку фахової творчості може бути подана в такій послідовності: професійно-вибіркове розпізнавання, осмислення й усвідомлення проблемної ситуації; виділення головної проблеми і відокремлення від другорядної і постановка проблеми; пошук підходів до розв'язування проблеми, вибір стратегії пошуку розв'язку проблеми; розробка ідеальної моделі плану реалізації обраної стратегії; логічне і математичне обґрунтування прийнятої ідеальної моделі; розв'язування проблеми через реалізацію творчої ідеї на практиці.

В наш час особливого розвитку набули системи комп'ютерної математики (СКМ) для ПК, такі як Mathematica, Maple, MathCAD. Системи класу MathCAD

розповсюджені значно ширше, ніж інші, універсальні, наявні доступні посібники. Тому ці системи вивчаються у розділі “*Прикладне програмне забезпечення загального призначення*”. Правда, відношення деяких авторів до можливостей програмування у середовищі СКМ MathCAD неоднозначні.

Використання навчальних завдань виробничого змісту дозволяє студентам оволодіти навичками і уміннями постановки задачі, ознайомитись з методикою розробки алгоритмів розв’язування задач, набути навички використання математичного забезпечення ЕОМ. В дослідженнях В.І. Клочка [2,101], С.А. Ракова [194] з’ясовано, що застосування СКМ дає можливість поглибити опанування студентом більшою кількістю навичок, необхідних фахівцеві у сучасному виробництві. Фахівця оцінюють тепер не стільки за його наявними знаннями, скільки за його можливостями оволодіння професійними навичками, та їх удосконалення.

Використання СКМ надає можливість студентові набути навичок переформулювання задачі, виділення проблеми або виявлення нових сторін цієї проблеми. Застосовуючи засоби ІКТ до аналізу реальних даних, студент будує точніші математичні моделі, оволодіває навичками поєднання найпростіших моделей у складні структури. Синтез моделі з використанням комп’ютера привчає студента мислити логічно і продуктивно, дає йому можливість набути навичок роботи з великими об’ємами даних та їх оперативного опрацювання, розвинути уміння оцінювати результат, його прогнозувати, та критично оцінювати його.

Активна участь студента у побудові моделей виробництва створює позитивний психологічний настрій. Застосування завдань виробничого характеру має і виховне значення. Студенти бачать реальні застосування як інформатики, так і математики, а це спонукує їх до активного вивчення цих дисципліни.

Розглянемо приклад такої задачі.

Задача. Описати рівнянням частину контуру однієї з деталей костюма, використавши для цього інтерполяційний многочлен Ньютона, який записати у вигляді

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n.$$

Аналіз діяльності студентів при розв'язуванні задачі дає можливість визначити обсяг і зміст тих фундаментальних і спеціальних знань і вмінь, засвоєння яких сприяє якісному виконанню діяльності, зокрема при розв'язуванні наведеної задачі, визначити систему знань та вмінь з інформатики і математики.

Задача може бути використана у процесі вивчення тем: “Програмування в середовищі Turbo Pascal”, “Технологія опрацювання табличних даних”.

Основною метою розв'язування даної задачі є навчання студентів програмування основних алгоритмічних структур та використання різноманітних типів даних. Це можна здійснити як при вивченні мови Pascal, так і при вивченні математичних систем.

Завдання може бути виконаним в такій послідовності.

1. Скласти алгоритми і оформити у вигляді програми обчислення різниць $\Delta^n u_i$, $i = 0, 1, \dots, n-1$.

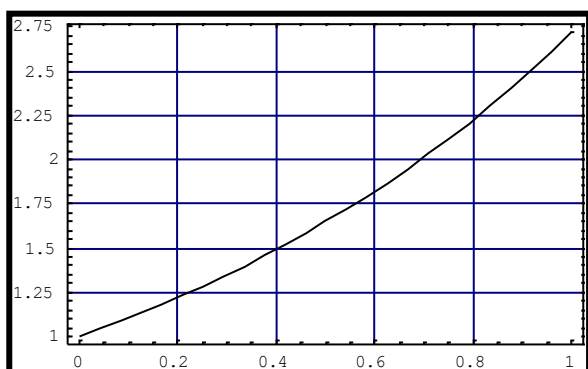


Рис. 2.5. Похибка інтерполявання

2. Скласти алгоритм і оформити у вигляді програми обчислення інтерполяційного многочлена Ньютона: інтерполявання вперед, інтерполявання назад.

3. Обчислити значення многочлена $P_n(x)$ в точці x_0 .

4. Вивести значення x_i , $f(x_i)$, $\Delta^n u_i$, $i = 1, 2, \dots, n$, $P_n(x_0)$.

5. Побудувати графіки функцій $f(x)$ і $P_n(x)$.

6. Оцінити похибку інтерполявання.

Оскільки типовою програмою нормативної дисципліни передбачається вивчення математичної системи MathCAD, то при застосуванні цієї системи умову задачі можна розширити з метою поглиблення змісту математичної моделі та оволодіння навичками обчислень в середовищі MathCAD. На рис. 2.5. наведено відхилення (%) точного розв'язку від наближення многочленом четвертого степеня.

З математичними моделями, за допомогою яких описуються реальні виробничі процеси, можна знайомити студентів при вивченні всіх розділів курсу інформатики. Найбільший інтерес викликають задачі, розв'язок яких містить якісну характеристику явища, що розглядається. Важливість використання прикладних задач визначається роллю розв'язування цих задач в розвитку пізнавального інтересу студентів, їх творчих можливостей, самостійності, гнучкості розуму, умінь узагальнювати знання з різних предметів і наук, а також в розвитку інформаційної культури студентів. Прикладна задача – теоретична задача практичного змісту [8,18,205].

Прикладна задача – це задача, в якій описується практико-орієнтована ситуація і розв'язування якої вимагає визначених практичних навичок, в тому числі навичок використання засобів прикладного програмного забезпечення загального призначення.

Розв'язування будь-якої прикладної задачі математичними методами із застосуванням комп'ютера, взагалі кажучи, передбачає математичне моделювання, оскільки, записуючи умову за допомогою математичних виразів, студент по суті будує математичну модель реального фізичного процесу.

Моделюючі комп'ютерні програми слугують для розвитку абстрактного самостійного мислення, спостережливості, творчого підходу до розв'язування завдань і, в решті-решт, розвитку творчого мислення студентів. Наприклад, програмна реалізація середовищ серії Gran [80] призначена для підтримки розв'язування задач математики та проведення моделюючих досліджень. Під час розв'язування задач за допомогою пакета Gran1 робиться акцент на розумінні, а не на запам'ятовуванні, що сприяє кращому усвідомленню задачного матеріалу.

Використовуючи програму, можна здійснити апроксимацію за методом найменших квадратів функції, заданої її значеннями на дискретній множині значень аргументу, поліномами до сьомого степеня включно. Порівнюючи графіки, студенти можуть візуально оцінити степінь полінома, який найкраще наближує таблично задану функцію.

Якщо виникає потреба апроксимувати дані не поліномом, а іншими функціями, то в деяких випадках задачу можна звести до апроксимації поліномом, а потім скористатись ППЗ Gran1.

Наведемо графічну ілюстрацію розв'язування задачі про побудову функції, яка описує частину контуру однієї з деталей костюма, в середовищі MathCAD (рис. 2.6) та за допомогою ППЗ Gran1 (рис. 2.7.). При цьому використано метод найменших квадратів. Одержаний, наприклад, поліном третього степеня має вигляд:

$$Y(x) = 0.02944x^3 - 0.394x^2 + 1.614x - 0.6314.$$

Розвиток нових економічних тенденцій, переорієнтація на ринкові відносини потребують від сучасної молоді володіння новітніми економічними знаннями. У зв'язку з цим дисертації розглядається можливість застосування математичного апарату до розв'язування задач з економічним змістом.

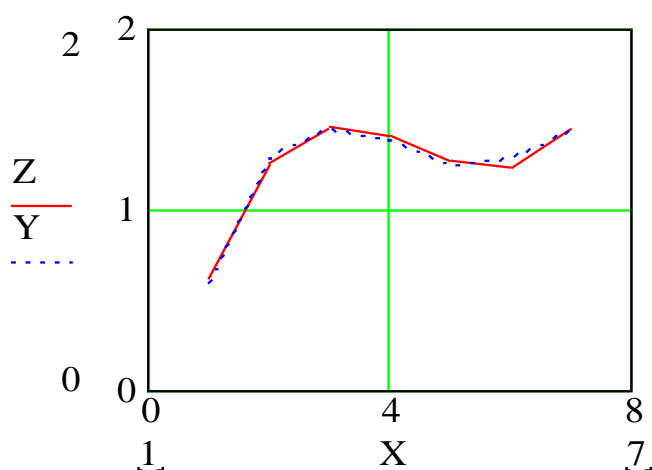


Рис. 2.6. Графік контуру однієї з деталей костюма (MathCad)

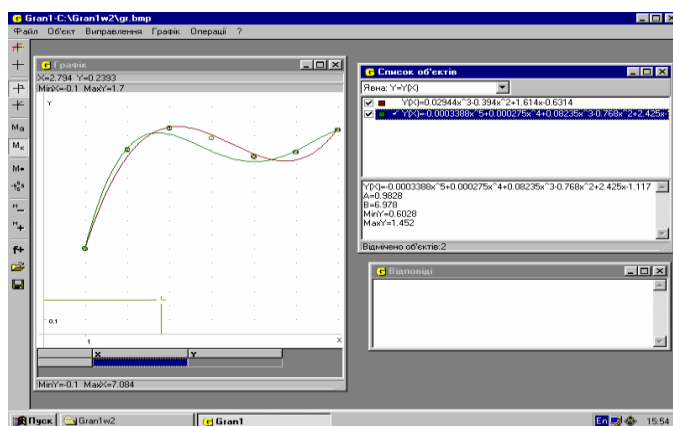


Рис. 2.7. Графік контуру однієї з деталей костюма (Gran1)

Особлива увага звертається на те, що не тільки при вивченні елементів лінійного програмування можна використовувати задачі економічного змісту, але й при вивченні інших тем курсу інформатики.

Задачі економічного змісту – потужний засіб розвитку економічного виховання, вироблення економічної грамотності. У психології процес розв'язування задачі розглядається як цілеспрямована мисленева діяльність. На основі робіт С.Л.Рубінштейна [201], В.В.Давидова [70] з'ясовано специфічні особливості розумової діяльності учнів та студентів під час розв'язування ними задач, зміст яких полягає у тому, що практичне розв'язування задачі потребує спостереження і уваги до окремих, часткових деталей, уміння використовувати у частинних випадках те особливе та єдине в даній проблемній ситуації, що не входить повністю у теоретичне узагальнення. Розв'язування задач сприяє виробленню інформаційної культури студентів, оскільки дає змогу проілюструвати процес застосування знань з інформатики, математики, економічних знань до розв'язування задач, що виникають на практиці.

Далі можна розглядати моделювання дій, виконання яких спирається на попередні моделі дій, наприклад, моделі меню тощо.

Слід зауважити, що для детального аналізу отриманих моделей і прийняття обґрунтованого рішення про доцільність їх вибору студенти не завжди володіють достатніми професійними знаннями, у завданнях також не завжди є всі необхідні для цього дані. Важливим у цьому випадку є те, що під час виконання завдання студенти набувають навичок моделювання – однієї з найважливіших навичок фахівця, вчать пропонувати різні шляхи розв'язування, порівнювати, оцінювати, виявляти недоліки і переваги кожного варіанту, вибирати оптимальний. У процесі колективного обговорення моделей виробляються уміння аргументовано обґрунтовувати свою точку зору, враховувати чужу думку, тобто формуються комунікаційні якості, навички ділового спілкування, культура мови, тобто все те, що підвищує рівень творчого потенціалу студента.

Розвиток творчих здібностей та професіоналізація у цілому може бути продуктивною тільки при наявності взаємозв'язків між її змістом і засобами, з одного боку, і змістом, цілями діяльності людини – з іншого.

Ключовою ланкою в продуктивному самовизначенні людини виступає її спроможність до рефлексії. Отже, практичним наслідком цього є можливість цілеспрямованого формування спроможності до продуктивного самовизначення через створення передумов різноманітних форм рефлексії. Особливо значна роль рефлексії, зокрема, при реалізації таких важливих в плані теми дослідження функцій продуктивного самовизначення як:

1) виявлення внутрішньо особистісних протиріч, проблемність, вирішення їх шляхом переосмислення особистісного досвіду і своєї самореалізації через вирішення проблем;

2) самооб'єктивізація через різноманітні вербальні знакові засоби (зокрема, через висловлювання своєї думки, оперування символами і т.п.);

3) визначення, формування і виявлення особистісних змістів; та ін.

Для появи у майбутнього фахівця динамічних стереотипів необхідно забезпечити достатню інтенсивність рефлексування, що може бути реалізовано через насичення навчального середовища носіями організованої рефлексії. Такими носіями є різноманітні за своєю організацією і знаковою презентацією рефлексивні засоби, у тому числі тести, комп'ютерні й аудіовізуальні системи, а також різноманітні рефлексивно-ігрові тренінги. Використання цих рефлексивних засобів дозволяє істотно інтенсифікувати формування спроможностей, необхідних для реалізації конкретним студентом свого фахового і особистісного самовизначення, як основних умов продуктивного протікання процесу фахового удосконалювання.

Тому виконання запропонованих завдань, крім розвитку навичок пошуку відомостей, вміння формулювати задачу, визначати критерії та джерела пошуку, сортувати та аналізувати знайдені дані, сприяє формуванню рефлексивного мислення, тобто усвідомлення необхідності перевірки, аналізу отриманого рішення, порівняння його з передбаченим результатом. Ці якості є

одними з найважливіших показників дослідницького, критичного стилю мислення, яке, як показує практика, не до кінця сформовано у багатьох студентів.

Як вже зазначалось, одним із ефективних шляхів підвищення рівня підготовки та підвищення рівня творчого потенціалу фахівців є прикладна та професійна спрямованість вивчення курсу інформатики, яка може бути реалізована лише за умов системного і комплексного підходу до організації навчального процесу і з урахуванням рівня підготовки студентів та рівня застосування сучасних інформаційних технологій як у навчальному процесі, так і в майбутній професійній діяльності.

Пізнавальна функція процесу формування творчого потенціалу фахівця дозволяє забезпечити використання сучасного знання для ефективного формування і залучення творчого потенціалу студента в інтересах професії і задоволення комплексу його потреб.

Комп'ютерне моделювання сприяє розвитку дослідницьких вмінь студентів, що в свою чергу передбачає наявність у них досить високого рівня розумової діяльності.

Таким чином, глибоке розуміння значення, мети та завдань вивчення прикладного програмного забезпечення, знання закономірностей та принципів на яких воно побудоване, належне володіння методикою їх застосування, вміле використання апаратних та програмних засобів, дозволить студентам у майбутньому ефективно вирішувати різні проблеми у майбутній фаховій діяльності.

2.3. Методика навчання студентів розробки баз даних як одного із засобів розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів у процесі навчання інформатики

Фахівці різного спрямування у своїй діяльності в той чи інший спосіб використовують структуровані дані. Тому вважаємо за доцільне створення студентами й апробування в реальному навчальному процесі ВНЗ закінчених інфор-

маційних систем і баз даних. У такому випадку з'являється відповідальність не тільки за себе, але і за інших, підвищується соціальна значимість активності студента – він ніби бере на себе частину функцій викладача. При цьому, що дуже важливо, у майбутнього фахівця формується чітке уявлення про те, де і в якій ситуації він зможе використати свої знання з інформатики і конкретно з проектування БД. Отже, суспільно-корисний характер діяльності студента є потужним мотиваційним чинником навчання і сприяє формуванню активної життєвої позиції.

База даних (БД) – сховище даних, що відносяться до окремої предметної галузі, яке забезпечує реалізацію запитів і звітів. БД знаходиться під управлінням спеціалізованого програмного засобу – системи управління базами даних (СУБД) [138].

Грунтовне вивчення баз даних і теоретичних принципів, на яких засновується їх опрацювання, є необхідною умовою фундаментальної підготовки з інформатики майбутніх фахівців. Для глибокого розуміння процесів, що автоматично виконуються під управлінням СУБД, необхідні знання основ моделювання даних, основ реляційної алгебри.

У своїй практиці інженер найчастіше користується певною відомою схемою розв'язування задач виробництва: постановка задачі; створення інформаційної моделі; аналіз існування розв'язку задачі та його пошук у випадку існування; побудова розрахункової схеми; аналіз одержаних результатів.

Таким чином, знань, що студенти отримують на заняттях у технічному ВНЗ, повинно бути достатньо для того, щоб на їх основі сформувавши певні навички розробки і випробування на практиці різноманітних інформаційних систем на основі СУБД.

Згідно з положеннями загальної дидактики елементи пропонованої методичної системи навчання комп'ютерного моделювання містять такі основні взаємопов'язані між собою компоненти: цілі, зміст, методи, засоби й організаційні форми навчання [25,217].

Зміст курсу являє собою сукупність двох взаємопов'язаних складових:

1) теоретична складова, спрямована на формування наукового світогляду, основ інформаційної культури, на ознайомлення з методологією моделювання й особливостями її комп'ютерних реалізацій;

2) практичний аспект, пов'язаний з набуттям умінь щодо вибору середовища моделювання та навичок роботи у різних середовищах, підготовки задач до розв'язування за допомогою ЕОМ, прийняття рішення щодо адекватності моделі системи властивостей об'єкта дослідження.

Під час розробки змісту навчання інформатики нами також досліджувались можливі міжпредметні зв'язки під час вивчення теми “Система управління базами даних Microsoft Access” з іншими навчальними дисциплінами. При цьому ми виходимо з того, що вивчення проблеми міжпредметних зв'язків має принципово важливе значення як для розвитку теоретичних основ дидактики, так і для практичної діяльності фахівців.

Міжпредметні зв'язки являють собою одну з конкретних форм загального методологічного принципу системності, який детермінує особливий тип розумової діяльності – системне мислення. Цей тип мислення, характерний для сучасного наукового пізнання, полягає в оперуванні структурно-функціональними і генетичними зв'язками об'єктів, що розкривають взаємодію різноманітних форм руху матерії. У навчальному пізнанні основним фактором розвитку системного мислення студентів виступають міжпредметні зв'язки [46,с.3].

Міжпредметні зв'язки є дидактичною умовою і засобом глибокого і всебічного засвоєння основ науки у ВНЗ. Використання міжпредметних зв'язків сприяє глибшому засвоєнню знань, формулюванню наукових понять і законів, формуванню наукового світогляду, уявлення про єдність матеріального світу, взаємозв'язку явищ у природі і суспільстві, удосконаленню навчально-виховного процесу. Крім того, міжпредметні зв'язки сприяють підвищенню наукового рівня знань студентів, розвитку логічного мислення, їхніх творчих здібностей.

Опанування студентами теоретичними основами проектування баз даних є підготовчим етапом у вивченні основ штучного інтелекту, зокрема, експертних

систем і систем підтримки прийняття рішень. Формування загальної інформаційної культури і належного рівня наукових знань у майбутніх економістів передбачає ґрунтовне вивчення основних моделей подання знань і відповідних механізмів логічного виведення.

Окрім вивчення відповідних математичних дисциплін, студентів доцільно також знайомити з теоретичними аспектами отримання знань (психологічними, лінгвістичними, гносеологічними) і практичними методами (пасивні методи, активні методи, ділові ігри та інші).

Основою для проектування логічної структури БД є інформаційно-логічна модель (ІЛМ) предметної галузі, тобто формалізований опис даних предметної галузі. Наступним кроком є побудова датологічної моделі, тобто такої моделі, у якій об'єктні відношення інфологічної моделі репрезентуються структурами даних. Неправильне розуміння взаємозв'язків у ієрархії моделей предметної галузі призводить до помилок у структурі БД.

На основі ІЛМ для обраної СУБД будується комплекс взаємопов'язаних моделей БД:

- концептуальна модель – інтегроване логічне подання БД;
- внутрішня модель – опис правил зберігання БД на машинних носіях з використанням методів організації і доступу до даних;
- зовнішні моделі – організація захисту і санкціонованого доступу до БД різних додатків.

Для ефективної реалізації додатків БД повинна відповідати вимогам повноти, актуальності, вірогідності, цілісності тощо.

Важливу роль відіграє системне адміністрування БД за допомогою сервісних засобів СУБД (санкціонований доступ до БД, резервне копіювання БД, поновлення БД тощо).

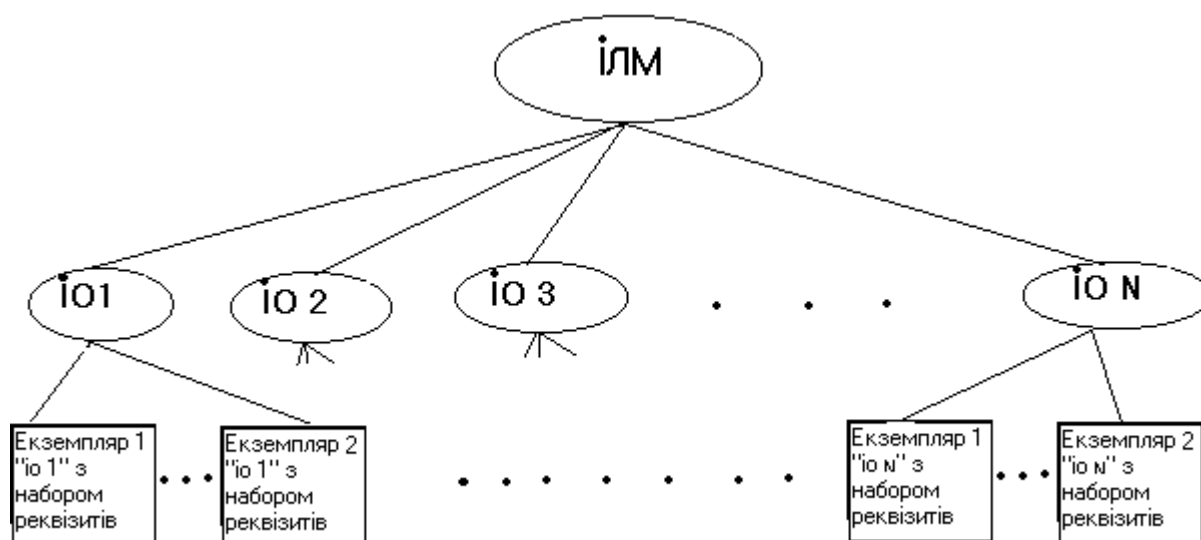


Рис. 2.8. Структура інформаційно-логічної моделі предметної галузі

ІЛМ слід розглядати як сукупність об'єктів (іО), що мають відповідні атрибути, і структурних зв'язків цих об'єктів. Структуру ІЛМ можна подати у вигляді такої схеми, наведеної на рис. 2.8.

Для проектування баз даних студентам необхідно оволодіти основними поняттями і загальними властивостями відношень у базі даних: поняттями первинного (об'єктного), складеного, зовнішнього ключів, об'єктних і зв'язних відношень, принципом посилальної цілісності даних, нормальних форм та нормалізації відношень, цілісності та несуперечливості даних.

Вивчення реляційних баз даних передбачає знання основ реляційної алгебри, де вивчаються основні операції над даними, поданими у формі відношень: проекцію, обмеження, з'єднання, ділення, об'єднання, перетин, різницю, прямий добуток. Необхідний матеріал вивчається у спецкурсі, куди відносяться і питання математичної логіки. Слід додати, що вивчення фундаментальних питань теорії баз даних має супроводжуватись їх практичним застосуванням при роботі у конкретному середовищі сучасної СУБД *Access*.

Досліджуючи міжпредметні зв'язки основ проектування і використання БД з іншими дисциплінами, ми виходили з того, що джерелами теорії баз даних є теорія множин, алгебра, математична логіка, теорія графів і оптимізаційні методи техніко-імітаційного моделювання. Тому правомірно стверджувати, що створення технології баз даних стало можливим завдяки досягненням сучасної

математики, що й обумовило існування глибокого зв'язку між цими галузями наукового знання.

Оскільки курс вищої математики і технологія баз даних тісно пов'язані між собою, то і відповідні навчальні предмети не можуть бути ізольовані один від одного. Цю ситуацію необхідно враховувати під час проектування змісту навчання основ баз даних. Для майбутнього фахівця особливо важливо переконатися в тому, як абстрактні математичні поняття знаходять застосування при розв'язуванні практичних задач, а також усвідомити той факт, що використання понятійного апарату і методів математики робить процедуру розробки баз даних і інформаційних систем ефективнішою (сприяє раціональній побудові моделі предметної галузі, мінімізує дублювання даних, спрощує процедури опрацювання і оновлення цих систем). В той же час розв'язування цих питань на інтуїтивному рівні іноді приводить до хибних висновків навіть досвідчених спеціалістів.

У технічних ВНЗ основи інформатики вивчаються на перших двох курсах і практично не подаються фундаментальні основи інформатики, в результаті чого курс інформатики набуває чітко вираженої технологічної і прикладної спрямованості. Проте необхідність адаптації фахівця до обставин, що швидко змінюються (зміна операційного середовища, програмного забезпечення, база стандартів тощо) потребує фундаменталізації його підготовки, що пов'язано з перенесенням акцентів на застосування формальних методів і відповідного математичного апарату.

З іншого боку, створення навчальних баз даних (наприклад, бази завдань і прикладів, ІС «Диференціальні рівняння» і інших навчальних БД) з диференціальних рівнянь, теорії ймовірності, математичного аналізу, математичної логіки вимагає від студентів уміння подавати у систематизованому вигляді необхідний матеріал. Систематизація навчального матеріалу дозволяє студентам чіткіше уявляти структурні зв'язки понять, побачити їх взаємозалежність. Отже, використання баз даних для таких цілей повинно сприяти глибшому засвоєнню навчального матеріалу і з математичних та інших дисциплін.

Студенти вчаться застосовувати теоретичні положення на практиці; самостійно виконувати послідовність пізнавальних дій для досягнення певного результату; самостійно опрацьовувати необхідну навчальну літературу (як обов'язкову, так і додаткову); самостійно аналізувати різні навчальні ситуації і розв'язувати різнотипні задачі; використовувати ці знання на інших заняттях, що забезпечує міжпредметні зв'язки та сприяє розвитку: спеціальних навчальних вмінь, загальних розумових здібностей, творчих задатків особистості студента, зацікавленості студентів як в опрацюванні цих завдань, так і в самостійному виконанні навчальної роботи.

Таким чином при проектуванні змісту навчання проектування і використання баз даних доцільно враховувати існуючі міжпредметні зв'язки математики та технології розробки і функціонування інформаційних систем.

Створення і розвиток баз даних і інформаційних систем безпосередньо сприяє систематизації та інтеграції знань, тому доцільно розглядати питання про включення до методичного забезпечення навчання різноманітних навчальних дисциплін нових типів завдань, що ґрунтуються на перетворенні даних, що зберігаються в інформаційних системах.

При проектуванні змісту навчання інформатики ми виходимо з урахування міжпредметних зв'язків курсу інформатики з курсами математичного аналізу, спеціальних курсів, лінійної алгебри, де найбільш ефективно можуть застосовуватися бази даних і інформаційні системи. Навчальні бази даних і інформаційно-пошукові системи, що містять вірогідні цікаві відомості із різноманітних предметних знань у систематизованому вигляді, можуть використовуватися в процесі навчання різних предметів.

З іншого боку, студентам можна запропонувати самим розробити навчальні БД. В процесі формування БД, що містять відомості з курсу математичного аналізу й інших дисциплін, у студентів формуються уміння всебічного аналізу фактів, їх співставлення, узагальнення і зведення в систему.

Процес оволодіння навчальним матеріалом шляхом формування БД спирається на детально розроблену теорію планомірного поетапного формування ро-

зумових дій (П.Я.Гальперін, Н.Ф.Тализіна та ін. [51,215]) та дослідження процесу запам'ятовування (П.І. Зінченко [88], А.А. Смірнов [211]). Теорія планомірного поетапного формування розумових дій відповідає специфіці навчання у ВНЗ. Дії викладача спрямовані на формування у студентів потреби оволодіння відповідними методами розв'язування типових задач, стимулювання їх до самостійної розробки шляхів досягнення цілей. Викладач організовує самостійну діяльність так, щоб дія, що формується, виконувалась поетапно у тому обсязі, який необхідний для кожного студента з урахуванням його індивідуальності. Звичайно, це досить складно організувати без застосування комп'ютерів.

На перший погляд може здатися, що у ВНЗ немає потреби у проведенні матеріального (матеріалізованого) етапу самостійної роботи студентів. Практика навчального процесу показує, що для більшості студентів під час формування кожної нової дії цей етап є необхідним. На цьому етапі з'являється можливість для студента зрозуміти механізм виконання дії, навчитися безпомилково виконувати кожну операцію, здійснювати самоконтроль. Тільки після матеріального етапу самостійна робота студента стає усвідомленою, цілеспрямованою, метою якої є оволодіння методами розв'язування типових професійно орієнтованих завдань, що посідають важливе місце у пропонованій методичній системі навчання. Переважна більшість дослідників під терміном професійно орієнтоване завдання розуміють завдання, алгоритм розв'язування якого студентам невідомий. Інакше кажучи, це завдання, у якому сформульовано певну вимогу, що задовольняється на основі знання законів тієї чи іншої науки, але в такому завданні відсутні будь-які прямі або непрямі вказівки на ті явища, законами яких слід скористатися для розв'язування завдання. Такі завдання мають дослідницький характер, їх виконання актуалізує та вдосконалює як теоретичне мислення, так і практичні уміння й навички студентів.

З цією метою необхідно виділити типову професійну задачу. Але цього ще не досить для того, щоб включити її в зміст професійної підготовки. Необхідно конкретизувати задачу, виявивши зміст діяльності стосовно розв'язування задачі. Зміст діяльності під час розв'язування типових задач професійного спря-

мування дається в узагальненому вигляді, оскільки лише узагальнені прийоми діяльності визначають рівень підготовки фахівця.

Наведені ідеї лягли в основу розробки змісту навчання проектування і використання баз даних у системі підготовки майбутніх фахівців вищих технічних навчальних закладів.

Зміст навчання баз даних у технічному ВНЗ ми визначали з урахуванням таких загальних фундаментальних принципів формування змісту: науковості, послідовності, історизму, систематичності, доступності, зв'язку з практикою [39, 58, 89].

Узагальнюючи розглянуті в даному параграфі підходи і приймаючи до уваги результати пошукового педагогічного експерименту, ми визначили такі вимоги щодо *добору змісту навчання проектування і використання баз даних*:

- зміст навчання будується відповідно до цілей навчання щодо формування інформаційної культури фахівця у вигляді складових: алгоритмічної, мовної, технологічної і методологічної;
- зміст добирається в контексті майбутньої професії, як об'єкт діяльності студента і сприяє накопиченню досвіду самостійної творчої роботи щодо створення навчальних баз даних і інформаційних систем і їх практичного використання в навчальному процесі ВНЗ;
- у зміст включається матеріал, що забезпечує фундаменталізацію професійної підготовки майбутнього фахівця (вивчення понятійно-концептуального апарата, методів і інших пізнавальних засобів математики, що лежать в основі технології баз даних);
- у змісті реалізуються змістово-інформаційні міжпредметні зв'язки розділу “Система управління базами даних Microsoft Access” з іншими навчальними дисциплінами. Справа в тому, що діяльність із створення БД вимагає синтезу предметних знань, знань з інформатики, методики навчання, психології та ін. Тому деякі студенти залучаються до розробки окремих компонентів БД. Але основна маса студентів мають відповідні знання і можуть виконувати складнішу роботу і набагато успішніше;

- зміст навчального матеріалу і процес його засвоєння сприяють формуванню емоційно-ціннісного відношення до комп'ютера (комп'ютер як засіб побудови і дослідження моделей реального світу, як джерело і інструмент опрацювання даних, як «фаховий інструмент»);

- у змісті визначається система фундаментальних, базових понять (моделі даних, база даних, інформаційна система тощо), інваріантних відносно процесу розвитку теоретичних положень науки і перспективних у плані практичного використання цих понять для вирішення широкого класу задач;

- навчальний матеріал включає питання відображення предметної галузі в базі даних (концептуальний, логічний, фізичний рівні) і сутності технологічного процесу роботи з базою даних на кожному з цих рівнів подання. При цьому звертається увага на різноманітність мовних засобів, необхідних на кожному з цих рівнів. Розробка БД природним чином організується як сумісна діяльність студентів, тому що предметна галузь є відповідно структурованим об'єктом, відносно якого можлива координація діяльності студентів при розв'язуванні єдиної задачі;

- база даних розглядається як цілісний об'єкт вивчення і як один із видів інформаційних моделей реального світу, зокрема моделей професійного спрямування. Особлива увага приділяється вивченню баз даних і інформаційних систем у якості інструмента розв'язування певного класу задач подання й опрацювання даних.

Виходячи із цілей і змісту навчання проектування і використання баз даних, намітимо адекватні методи, форми і засоби розкриття змісту. При цьому вважаємо, що комплексне використання різноманітних форм, методів і засобів активного навчання можливо тільки в органічному поєднанні з традиційними.

Організаційні форми вивчення баз даних обумовлюються цілями, змістом, методами навчання і значною мірою визначаються наявністю такого потужного формоутворюючого засобу навчальної діяльності, яким є комп'ютер. При цьому ми поділяємо концепцію, згідно з якою організаційні форми, методи і засоби

навчання розглядаються як самостійний блок, що розкриває зміст терміну «технологія навчання».

Відзначимо деяку специфіку процесу навчання понять, методів і засобів баз даних. На наш погляд, вивчення БД потребує значного відходу від традиційних форм подання і закріплення матеріалу. Процесу навчання понять, методів і засобів БД повинна передувати підготовленість методичного забезпечення.

Роль проблемного навчання у ВНЗ розглядалося багатьма дослідниками [4,6,22,230] і ін. Проблемне навчання відрізняє організація навчання шляхом самостійного оволодіння знаннями у процесі розв'язування навчальних проблем, розвиток творчого мислення і пізнавальної активності студентів [65,96,210]. Відомо, що лише шляхом мислення студент набуває знань в процесі вивчення навчального матеріалу. Природно, напрошується висновок щодо необхідності активізації розумової діяльності студентів. Використання засобів навчання під час застосування проблемного навчання (система проблемних питань і завдань різноманітної трудності і т.п.) сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів. Як писав С.Л.Рубінштейн [201, с. 15], наявність у проблемній ситуації протирічних даних з необхідністю породжує процес мислення, спрямований на усунення протиріч. Пізнавальні потреби, що створюються викладачем у студента в проблемних ситуаціях, перетворюються на стійкий пізнавальний інтерес, а потім – на рису характеру особистості, що поширюється на всю життєдіяльність людини.

На багатьох етапах навчання проектування і використання баз даних методи проблемного навчання мають першорядне значення. Наприклад, студентів або кільком студентам пропонується розробити навчальну БД або інформаційну систему (на «макетному» рівні), яка може бути використана в навчальному процесі. Взагалі кажучи, поетапного проектування баз даних, в повному розумінні цього слова, не відбувається, макети звітів, елементи даних, текст формуються одночасно. Проте можна виділити етапи проектування БД, що функціонуватиме під управлінням СУБД Access (рис. 2.9).



Рис. 2.0. Етапи проектування бази даних

В процесі розробки БД у студентів формуються важливі творчі здібності: можливість самостійно продумати етапи розробки БД, зібрати дані, запропонувати методикку їх опрацювання, реалізувати інформаційну систему на комп'ютері, перевірити на практиці результати своєї роботи і побачити можливість застосування отриманих результатів у майбутній професійній діяльності. Якщо ж ця задача вирішується колективно, то, сприймаючи задачу в цілому, студент повинен чітко уявити свою роль під час її розв'язування. Природно, що розв'язування такої проблеми потребує великих витрат часу і не може обмежуватися рамками, наприклад, одного лабораторного заняття.

Наше дослідження і результати педагогічного експерименту показали, що застосування методів проблемного навчання підвищує інтерес до навчального процесу і сприяє формуванню міцних знань, умінь і навичок з предмету. Проте, варто враховувати великі витрати часу під час використання проблемних

методів навчання. Тому слід підкреслити, що ефективне навчання роботі з базами даних можливе тільки при використанні проблемних методів.

Діяльнісний підхід до навчання передбачає розвиток таких якостей особистості, як активність, самостійність, відповідальність, самоорганізація [6]. В процесі формування на заняттях і позааудиторній роботі ці якості, необхідні майбутньому педагогу, можуть поступово набути стійких якостей особистості. Тому, важливе місце в процесі навчання проектування і використання баз даних приділяється самостійній роботі студентів, як аудиторній, так і позааудиторній. Ця ситуація багато в чому пояснюється також специфікою теми “Система управління базами даних Microsoft Access”, нестачею часу на її вивчення, різноманітністю режимів роботи з БД іншими чинниками.

Н.В. Морзе [138] виділяє такі типи самостійних робіт, що відображають сучасні підходи до процесу навчання інформатики:

1. Виконання роботи, яка вимагає від студента головним чином репродуктивних дій.
2. Пошукові (евристичні) роботи, що спонукують студентів до активного усвідомлення матеріалу, пошуку варіативних розв’язків навчальної задачі.
3. Творчі роботи, виконання яких потребує інтенсивної самостійної діяльності.

Такий підхід до проблеми дозволяє враховувати рівень підготовки студентів, їх пізнавальні можливості, передбачати ускладнення діяльності. Кожний із розглянутих типів самостійних робіт застосовувався нами на різноманітних етапах навчання студентів роботу з БД і ІС.

Аудиторні лабораторно-практичні заняття, організовані як самостійна робота студентів, повинні бути формою поєднання теорії з практикою, набування ними досвіду практичної роботи з теоретичним матеріалом, введеним і попередньо засвоєним на лекції. Студенти знову зустрічаються з лекційним матеріалом, але вже як із засобом розв’язування практичних задач. Теорія засвоюється в контексті практичної дії, і, навпаки, практичні дії мають своєю орієнтувальною основою теорію [51]. Розглянемо такий варіант. На лекції студентам про-

понується матеріал, що містить опис алгоритмів формалізації відношень. На практичному занятті студенти будують інформаційну модель деякої предметної галузі, що реалізується у вигляді взаємозалежних двовимірних таблиць. Коли студенти переконуються в тому, що таблиця, побудована на інтуїтивному рівні, може містити надлишкові дані, виникає необхідність застосування введених на лекції алгоритмів формалізації на практиці, до «живої» бази даних. При цьому вони переконуються у важливості математичного апарату, застосування якого дозволяє мінімізувати надлишковість даних у базі, і спростити процедури їх опрацювання і оновлення.

Позааудиторна самостійна робота з основ проектування БД потребує розвинутого методичного забезпечення. Вона є природним продовженням аудиторних занять, що проводить викладач, але тільки в тому випадку, коли студент одержує необхідні засоби роботи як із теоретичним, так і з практичним матеріалом, а також при наявності достатньої кількості часу для самостійної роботи за персональним комп'ютером.

Н.В.Морзе [141] вказує на необхідність доповнювати методи навчання проектування БД методами, що використовуються у реальних наукових дослідженнях. Постановка проблеми відображення методів науки в навчанні обґрунтовується такими двома аргументами: по-перше, цілі навчання включають заволодіння не тільки певної сукупності наукових фактів, але і методів пошуку цих фактів, що використовуються у самій науці; по-друге, оскільки методи наукових досліджень є одночасно методами отримання нових знань у науці, а методи навчання спрямовані на оволодіння новими знаннями в навчально-пізнавальній діяльності, то, природно, що методи навчання використання баз даних відображають методи пізнання, що застосовуються в інформатиці, зрозуміло, у визначеній, пристосованій для навчання, формі [141]. У дослідженні [138] серед таких методів виділяються наступні: інформаційний аналіз об'єкта, багаторівневе подання об'єкта у інформаційній системі, алгоритмічний опис інформаційних процесів у інформаційній системі, машинне проектування інформаційної системи, аналіз і тлумачення машинних результатів. Перераховані методи інфор-

матики застосовувались нами на різноманітних етапах навчання основ БД.

В аналізованому нами процесі навчання проектування і використання БД передбачаються різноманітні форми роботи студентів. Як відомо, форми організації навчання (організаційні форми) класифікуються в дидактиці за багатьма критеріями: кількістю студентів, місцем навчання, тривалістю навчальних занять і ін. За першим критерієм виділяють масові, колективні, групові, мікрогрупові і індивідуальні організаційні форми навчання [137]. Кожна форма організації діяльності студентів повинна бути адекватною змісту, який планується у кожному даному фрагменті навчального процесу [122].

Значиме місце в системі навчання БД відводиться лабораторним заняттям, що проводяться у комп'ютерному класі. Така ситуація пояснюється прикладною спрямованістю навчального матеріалу. Заняття у комп'ютерному класі відрізняються великою варіативністю, різняться за типом і структурою. Наші спостереження дозволили зробити такі висновки: дотримання принципу індивідуалізації (один комп'ютер – один студент) не завжди педагогічно обґрунтоване в процесі навчання проектування і використання баз даних. Необхідне поєднання як індивідуальних, так і колективних форм організації навчального процесу під час проведення занять з даного предмета за допомогою комп'ютера [127]. Коли предмет навчальної діяльності виступає із самого початку як засіб спілкування, засіб спільної захоплюючої роботи студентів, тоді і знання предмету виявляються найбільш міцними. Суцільно індивідуальний характер роботи студента в навчальній групі позбавляє його можливості використовувати соціальну стимуляцію з боку товаришів і одержувати необхідний зворотній зв'язок, підкріплення. Правильне співвідношення діяльності і спілкування дозволяє вирішити проблему органічного поєднання навчальної і виховної функцій [137].

Групові форми роботи дозволяють будувати навчання в контексті майбутньої професійної діяльності і сприяють інтенсифікації навчання понять і методів роботи з БД. Встановлено, що майже у всіх студентів на лабораторних заняттях виникає потреба обговорити один з одним хід виконуваних за комп'ютером дій, утруднення, що виникають у процесі навчання. Потреба у спілкуванні

обумовлена як необхідністю розв'язати проблеми, так і бажаннями утвердитися в навчальному колективі групи.

Виходячи з цього, нами поряд з іншими формами використовувалася парна форма навчальної роботи студентів на лабораторних заняттях у комп'ютерному класі. Діада є мінімальною, але повноцінною одиницею спілкування і взаємодії людей [127]. Пари формуються на весь період навчання основ БД і працюють у режимі кооперації, взаємодопомоги, взаємного контролю і самоконтролю. Парна форма роботи надає студентові можливість проявити власну активність в постановці цілей і їх реалізації. В умовах обов'язкового спільного виконання завдань партнери поставлені перед необхідністю кооперувати свої зусилля в досягненні спільної мети. Тут з'являється психологічно комфортний фактор “разом”, що сприяє подоланню невпевненості в собі, особливо при утрудненнях під час виконання завдання. Спільна робота в парі, обговорення, уточнення матеріалу активізує думку і мову (тим самим знімає негативний фактор відсутності емоційного діалогу, що виникає під час індивідуальної роботи за комп'ютером), підвищують критичність мислення, породжують рефлексію власного оволодіння матеріалом. При цьому “маскується” спонукальний характер навчальних завдань, з'являється можливість випробувати свої сили, оцінити результати, допомогти один одному [90].

Кожний студент у парі під час пояснення матеріалу, його закріплення і контролю, оцінювання виконаних дій і завдань виконує функції керівника, значимі в контексті майбутньої професійної діяльності. Ця ситуація виступає мотивуючим фактором у навчально-пізнавальній діяльності. Пояснюючи навчальний матеріал з конкретних тем, розділів “Система управління базами даних Microsoft Access” своєму партнеру, сам студент засвоює його глибше .

Експериментальні дослідження показали, що найбільш ефективною формою є навчання у групі [151]. Найважливіша перевага такого навчання – інтенсивний обмін даними, інтенсивне взаємне навчання. Саме на цій основі у нашій методичній системі ґрунтується специфічна перехідна форма від фронтальної роботи до індивідуальної, а далі до групової. Така організаційна

форма дозволяє здійснити колективне обговорення питань про хід виконання завдань в окремих групах, виявити й осмислити назрілі проблеми і намітити шляхи їх розв'язування.

Парна робота студентів у процесі навчання проектування і використання БД застосовувалася на лабораторних заняттях у поєднанні з індивідуальними й іншими загальноприйнятими формами навчання.

Отже, навчання основ баз даних вимагає від викладача поєднання різних форм організації діяльності студентів (зокрема, велика роль колективних форм організації навчального процесу). До розробки БД студенти залучаються за бажанням. Утворюються групи студентів. Як відомо, основною проблемою проектування БД є визначення складу і структури даних предметної галузі. БД є сукупністю моделей даних, що описують логічну структуру і фізичну організацію даних на машинних носіях. Під управлінням викладача кожна група створює відповідні елементи БД: побудову інформаційно-логічної моделі предметної галузі (ІЛМ); вибір СУБД; проектування логічної структури БД; проектування організації БД на машинних носіях; розробка процедур адміністрування БД; розробка елементів інформаційних технологій роботи з БД (запитів, форм).

Залучення студентів до розробки елементів БД ґрунтується на принципах: розроблення фрагментів БД є потужним мотиваційним імпульсом до поглибленого вивчення інформатики; самостійний вибір студентом теми; наявність інструментальної оболонки, двох керівників: викладача спецдисципліни і викладача інформатики. Сумісна діяльність викладача та студента проходить через низку форм. Перша – форма розподіленої між викладачем і студентами діяльності, яку вони виконують сумісно. Викладач формулює завдання на створення БД. Воно містить постановку задачі, можливі фрагменти програми. Викладач контролює та вносить корективи у дії студентів.

Друга – форма імітованої дії. У цьому випадку студент використовує, як зовнішню опору, зразки, що надає йому викладач. Викладач коригує дії студента. Як зразок, наприклад, може бути використана структура даних БД з ін-

шого навчальної дисципліни, фрагмент програми або алгоритм розв'язування задачі.

Управління навчальною діяльністю деяких студентів викладач здійснює, застосовуючи форму підтриманої дії. В процесі виконання завдання зусилля викладача спрямовані на перетворення діяльності студентів у довільну, коли роль викладача в організації роботи під час проектування бази даних зменшується, студенти самостійно приймають рішення та реалізують компоненти діяльності, діяльність обумовлюється не впливом зовнішніх чинників, а перетворившись у довільну, становиться фактором організації поведінки студента.

З педагогічної точки зору таку діяльність можна охарактеризувати такими особливостями. З'явилась можливість студентам задавати викладачеві неформальні запитання, спрямовані на поглиблення розуміння завдання. Викладач, відповідаючи та задаючи запитання, формує у студентів модель творчої діяльності, яка може бути ними засвоєна та використана в майбутньому.

Перш за все, студент у загальних рисах знайомиться із завданням щодо створення БД з певного розділу навчального матеріалу. Він самостійно опрацьовує додаткову літературу, добирає задачі та складає алгоритми їх розв'язування. Студент самостійно формує деякі компоненти БД: створює структуру таблиці у режимі *Конструктора*, за допомогою *Майстра таблиць*, тощо.

Наприклад, використовуючи команду меню *Зв'язки – Змінити зв'язки*, можна задати властивості зв'язку вказаних таблиць або запитів. Таблиці/запити пов'язані ключами зв'язку – однаковими за форматом і значенням полів під управлінням СУБД Access автоматично створюються об'єднання таблиць, що мають поля з однаковими іменами, типами даних і значеннями полів, якщо одне з цих полів є первинним ключовим.

Запит у системі Access використовують для пошуку даних, що відповідають умові, визначеній користувачем, з однієї чи кількох таблиць та виведення їх на екран. Запити є важливим, але проте і складним матеріалом для студентів. Це можна пояснити недостатнім рівнем знань з вказаних вище дисциплін мате-

матичного циклу. Найпростіший спосіб пошуку деяких даних у таблиці реалізується за допомогою контекстного меню стовпця.

Можливі помилки в діях студента долаються під керівництвом викладача. Оцінюючи діяльність студента на першому етапі створення БД, викладач вносить корективи у завдання, зменшуючи його обсяг чи змінюючи зміст. Система діагностики та коригування будується таким чином, щоб незалежно від наявних труднощів, студенти все одно включались би в процес розширення знань з інформатики.

Засіб є одним із рівноправних компонентів дидактичної системи поряд з іншими її компонентами: цілями, змістом, формами, методами, діяльністю викладача і діяльністю студента [38,196]. Всі ці компоненти взаємопов'язані, і зміни в одному із них обумовлюють зміни в усіх інших. Як новий зміст потребує нових форм його організації, так і новий засіб передбачає переорієнтування всіх інших компонентів дидактичної системи.

У процесі навчання баз даних нами використовувалися різноманітні засоби навчання, такі як: дидактичні матеріали, методичні посібники і т.п., проте, з урахуванням прикладного характеру інформатики і тієї ситуації, що значна частина навчання проектування і використання БД проходить із застосуванням такого засобу навчання, як комп'ютер, і відповідного програмного забезпечення. При цьому ми виходимо з того твердження, що комп'ютер може виступати як ефективний засіб навчання, використання якої сприяє підвищенню якості навчально-пізнавальної діяльності студентів [79,91].

В даний момент практично не існує СУБД, методично адаптованих для використання в процесі навчання. В цих умовах можливі два напрямки розвитку:

- 1) створення програмістами разом із досвідченими методистами спеціальних навчальних СУБД, орієнтованих на навчальний процес;

- 2) орієнтація на вивчення фахових СУБД [138]. Розвиток першого напрямку є достатньо проблематичним, тому що потребує певних матеріальних витрат і людських ресурсів. Другий напрямок є реальнішим, особливо з урахуванням «люб'язності» інтерфейсів сучасних СУБД. При цьому, безумовно, варто врахо-

увати те, що використання фахових систем управління базами даних можливе лише за умови виконання певних методичних і дидактичних вимог.

При проектуванні структури БД слід враховувати особливості обраної СУБД: типи і структури даних, способи організації і методи доступу до даних на машинних носіях, сервісні засоби СУБД тощо. Розрізняють проектування логічної (концептуальної моделі) і фізичної структури БД (внутрішньої моделі).

Проектування логічної (концептуальної моделі) складається з:

- вибору форми організації БД: централізована або розподілена;
- вибору архітектури комп'ютерної мережі: файловий сервер, сервер БД;
- вибору СУБД і програмних засобів створення і ведення БД;
- перехід від моделі, яку в теорії БД прийнято називати інформаційно-логічною моделлю (далі – ІЛМ) до структури даних БД;
- деталізація структури і властивостей БД;
- створення схеми даних.

При переході від ІЛМ до логічної структури реляційної БД окремому інформаційному об'єкту ставиться у відповідність таблиця. Записи в таблиці складаються з полів, кожне з яких має набір властивостей. Серед полів виділяють індексні поля, що забезпечують прискорення пошуку і впорядкування записів таблиці. Для таблиці може бути заданий первинний індекс – набір полів, що однозначно визначають місце знаходження запису таблиці серед інших. Будеться схема даних, яка містить взаємопов'язані таблиці і запити. Схема даних є концептуальною моделлю БД.

При проектуванні БД важливу роль відіграє врахування вимог кінцевого користувача, важливо зрозуміти загальні вимоги, яким повинна відповідати система.

Проектування БД є інтерактивною процедурою: після завершення кожного нового етапу необхідно переглянути попередні, виявивши і зробивши необхідні зміни у проекті.

Таким чином, за результатами проектування БД студенти навчаються створювати таблиці БД, задавати їх структуру, вибирати типи полів та їхні вла-

стивості, знайомляться з основними типами зв'язків між таблицями, навчаються створювати запити та інші об'єкти БД.

Отже, в результаті вивчення розділу “*Бази даних*” студенти повинні знати: призначення та основні функції систем управління базами даних інформаційно-пошукових систем; основні моделі даних; етапи розробки та проектування інформаційно-пошукових систем;

Студенти повинні вміти: здійснювати концептуальне проектування предметної галузі, створювати схему бази даних, створювати базу даних; редагувати дані у БД; програмувати в операційному середовищі СУБД; створювати форми та звіти.

2.4.Застосування соціальних сервісів Інтернету при формуванні творчих здібностей студентів

Формування навичок дослідника відбувається через розв'язання студентами дослідницьких задач і виконання дослідницьких творчих завдань. Навчальне дослідження і наукове дослідження відрізняються за цілями. Так, якщо наукове дослідження має на меті створення *об'єктивно* нового знання, то метою навчального дослідження є вироблення *суб'єктивно* нового знання, тобто такого, яке не було відомим для конкретного студента. Спільним для навчального і наукового дослідження є технологічні етапи: постановку проблеми, вивчення теорії, присвяченій означеній проблемі, підбір методик дослідження і практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз і узагальнення, науковий коментар, власні висновки. Саме через проходження через такі етапи студент має виробити не тільки нові для себе знання, уміння, навички, а й відчутти смак та потребу до творчої пошукової діяльності, сформуватися як самостійна і творча особистість. У більшості випадках така робота проводиться зі студентами старших курсів. Поява нових Інтернет-сервісів, на нашу думку, має вплинути на форми та методи організації творчої дослідницької діяльності, залучити студентів молодших курсів до такої роботи.

Будемо розрізняти традиційні сервіси, які відносять до групи сервісів Веб1.0 (пошукові машини та каталоги, електронна пошта, сервіси заочування файлів, чати, форуми тощо), і нові соціальні сервіси, які за Тімом О'Рейлі стали називати Веб2.0 (блоги, вікі, флікри, делішеси, скрібди, засоби створення та зберігання закладок на зразок БобрДобр, засоби слідкування за потоками новин RSS тощо).

Послуги Інтернету, які на сьогоднішній день використовуються, підтримуються та активно розвиваються можна подати у вигляді схеми на рис. 2.9:

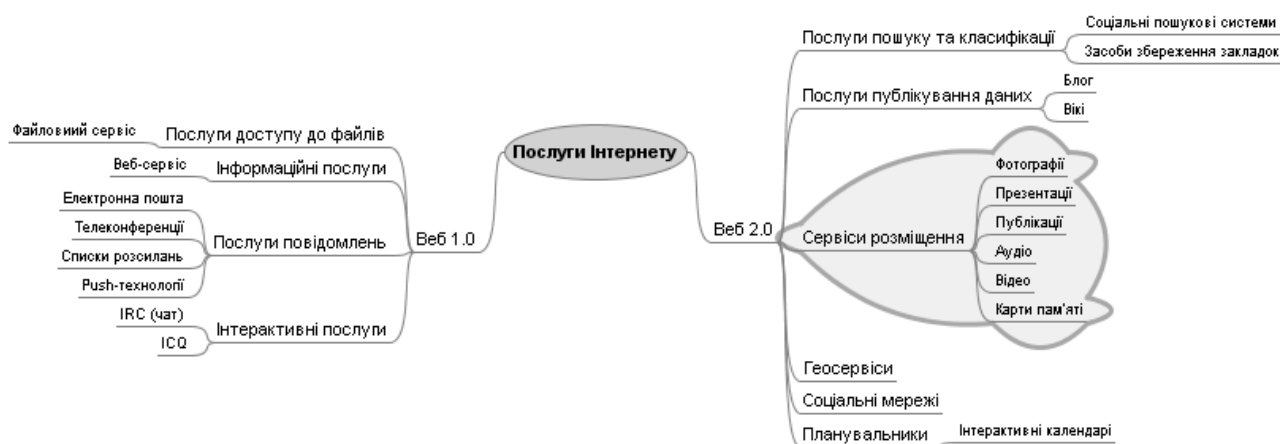


Рис. 2.9. Послуги Інтернету

Веб2.0 – це назва сучасної концепції розвитку Інтернету, принциповою відмінністю якої є можливість створення вмісту (контента, знання) сумісними зусиллями користувачів. Якщо на етапі розвитку сервісів Інтернет Веб 1.0 користувачі для особистих потреб в основному брали інформацію з Інтернету, то на сучасному етапі кожен може виловити інформацію, тобто одержати не тільки доступ до цифрових колекцій, але й взяти участь у формуванні спільного мережевого контенту. На думку Потаракіна Є., мільйони учасників мережі «як мурахи в загальний мурашник, привносять тексти, фотографії, малюнки, музичні файли». З'явився новий термін «педагогіка мережевих спільнот», який зафіксував наявність проблеми: «Як враховувати в педагогічній практиці нові тенденції і технології».

На відміну від першого покоління сервісів, які дозволяли лише «читати» в Інтернеті, Веб 2.0 дозволяє не лише «читати», але й легко «писати» до Веб-

простору та спільно діяти – обмінюватися відомостями, зберігати посилання та мультимедійні документи, створювати та редагувати публікації, тобто забезпечується налагодження комп'ютерної взаємодії користувачів, яка керується тільки їх запитами і не потребує спеціальних навичок з веб-програмування. Тому технології Веб 2.0 ще називають соціальними сервісами Інтернету. За Тімом О'Рейлі "Веб 2.0 – це не просто інтеграція сервісів, це ідея використання колективного розуму".

На нашу думку, найважливішим з точки зору педагогіки є той факт, що сучасні соціальні сервіси Інтернет представляють собою програмне забезпечення, яке підтримує *групові взаємодії*. Ці дії включають персональні дії учасників: записи думок, примітки та коментарі до чужих текстів, розміщення медійних файлів, а також активну взаємодію учасників між собою. Різноманітність соціальних сервісів і простота їх використання дають широкі можливості для нових форм індивідуального навчання, проведення групової творчої дослідницької роботи.

Доцільним в університетах є вивчення таких послуг Інтернету, як електронна пошта, чат, веб-сервіс, блог, сервіси розміщення даних, геосервіси, що найбільш повно забезпечують самореалізацію студентів та створюють необхідні передумови подальшого формування інформатичних компетентностей студентів.

Сервіси Фламбер (<http://Flamber.ru>) та Скрібд (<http://www.scribd.com>) впливають на емоційну сферу студентів, на формування дослідницьких умінь, навичок організації самостійної роботи, відповідальності, умінь толерантно ставитись до думки іншого та інструменту деталізації при вивченні інформатики. Застосування даних сервісів перетворює користувача ресурсів Інтернету із пасивного користувача послуг Веб 1.0 в активного дописувача до Веб 2.0, в тому числі і в рамках колективної діяльності, дає можливість розширити також і оціночний інструментарій навчальної діяльності за рахунок можливості взаємооцінювання студентами результатів виконання завдань та вмотивованого коментування наданої оцінки. Розглянуті питання впливу указаних засобів на форму-

вання внутріпредметних зв'язків при вивченні інформатики.

Розглядається великий педагогічний потенціал мають блоги. Зокрема, створення блогів не тільки дає змогу сформуванню в студентів навички використання шаблонів, застосування вбудованих текстових редакторів та публікування текстів у мережі, а й дає можливість створювати електронні зошити з предметів, в тому числі і з інформатики. Адже студенти можуть публікувати відповіді на поставлені завдання, при цьому отримувати до них коментарі зі сторони викладача, або вказувати посилання на розміщені в Інтернеті файли текстів, зображень, презентацій, електронних таблиць тощо, якщо відповідь є розгорнутою або структурованою. Такий засіб викликає неабияку цікавість студентів та асоціюється із звичними для них sms-повідомленнями, в доповнення до яких можна вказати URL-адресу повідомлення, на яке спираєшся. Ведення ж самими студентами власних блогів є дієвим засобом для встановлення рівня мотиваційної сфери студентів, виявлення причин зниження інтересу до навчання, рівня результативності навчальної діяльності на основі результатів рефлексії, і тим самим побудови індивідуальних стратегій навчання для кожного студента та удосконалення процесу навчання в цілому.

Розглянемо, як змінюється організація одного з етапів навчального дослідження, а саме збирання матеріалів із застосуванням одного з соціальних сервісів Веб 2.0 «БобрДобр».

Автори сервісу БобрДобр (Михайло Циганов, Олексій Желавский, Ковбаса Довбеник) надали можливість користувачу створювати власні колекції посилань (схованок) на потрібні матеріали прямо в Інтернеті. Схованка схожа на звичайний сайт, який має URL-адресу, в якому користувач розташовує посилання на знайдені ним ресурси (сайти, блоги, форуми тощо), але, що важливо, сервіс вимагає порядку і заставляє зареєструватися, а потім вішати «бірочки» на всі ресурси: короткий опис ресурсу, ім'я та мітки (теги). Студенти вже на етапі збирання матеріалів залучаються до роботи з класифікації всього знайденного: кожен може віднести свій ресурс за допомогою тегів відразу до декількох категорій, в тому числі тих, які придумує сам. Зберігання в електронному ви-

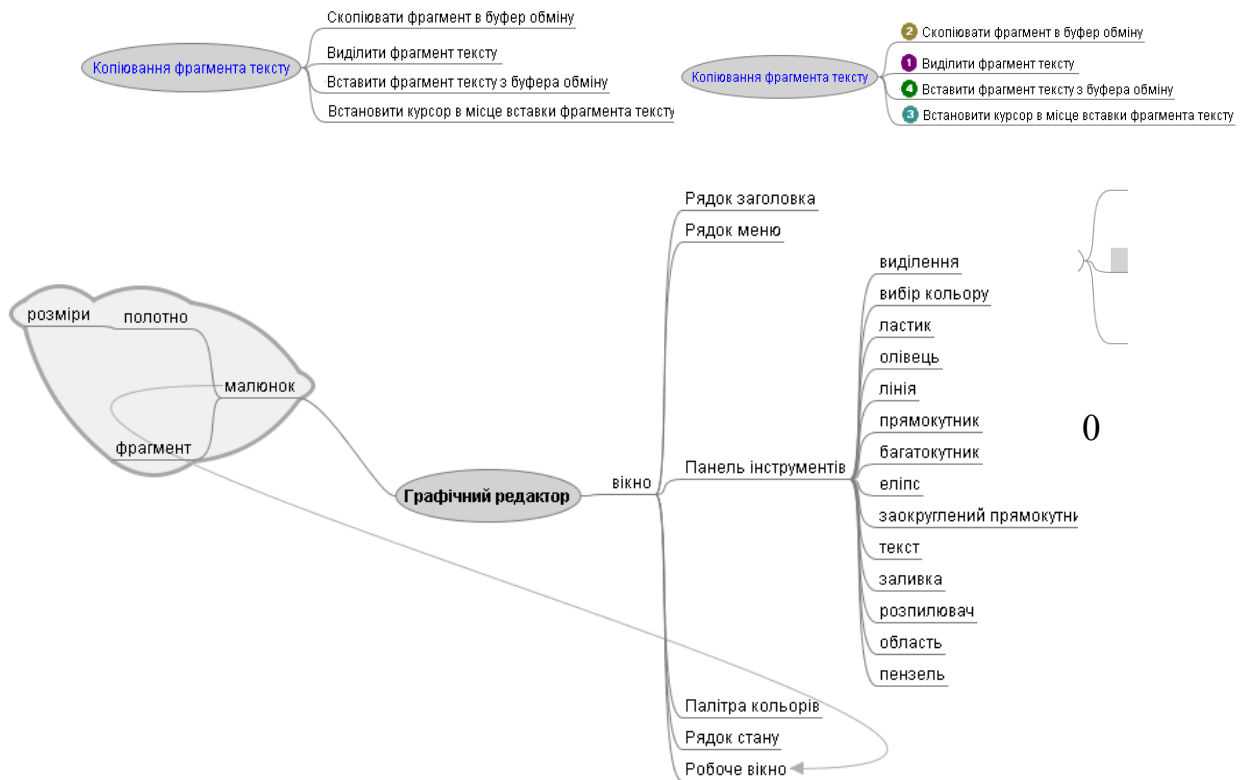
гляді такої колекції посилань надає широкі можливості для подальшої обробки. При цьому доступ до цих матеріалів забезпечується з будь-якого комп'ютера при наявності Інтернету. Є можливість залучити інших людей до спільних пошуків потрібної інформації, скористатися чужими «схованками», слідкувати за діяльністю учасників спільноти. Значним надбанням нової технології є можливість скористатися колекціями посилань, зроблених іншими людьми, дізнаватися про тих, хто їх зробив, критично оцінювати ресурси і обговорювати їх. Автор такої колекції-схованки може стати одностороннім, партнером, цікавою людиною, з яким доцільно надалі робити спільні тематичні колекції посилань-закладок. При цьому колективний розум поважає авторство і дає можливість слідкувати за вкладом окремих членів спільноти. Соціальний сервіс спонукає приєднуватися до спільноти, за бажанням спілкуватися, працювати разом. Про перспективність розвитку цього сервісу говорить той факт, що з 20.01.2007 було створено 1 517500 закладок. Таким чином, працюючи з описаним соціальним сервісом БобрДобр на етапі занурення у проблему та збирання матеріалів, студенти опановують нову технологію зберігання інформації у вигляді колекції посилань, класифікації її, залучаються до наукової інформації і колективної роботи над її опрацюванням.

Як показує практика, навички, отримані при вивченні інформатики, стають дієвим засобом для вивчення інших дисциплін та вирішення практичних завдань. Такі навички в значній мірі формують геосервіси Веб 2.0, до яких відноситься сервіс Вікімапія (<http://wikimapiya.org>). Як зазначають студенти засобів Веб2.0 за результатами досліджень Learning Technologies Centre[2]:

- "60 % - покращилось моє вивчення предметів;
- 40 % - більша зайнятість, коли ЦЕ використовується;
- 73 % - більша кількість швидкого зворотного зв'язку;
- 58 % - допомагає мені краще зв'язатися з однокласниками;
- 59 % - призводить до кращого управління результатами діяльності."

Як показують результати досліджень ряду науковців, інформаційні технології найбільш ефективні, коли вони використовуються як інструмент

розв'язування проблем, розвитку понятійного апарату, критичного мислення. Інформаційні технології дозволяють студентам створювати стратегії для розв'язування складних проблем, глибше розуміти предмет. Автор розглядає в якості засобу для візуалізації знань карти знань, вказуючи на наступні їх можливі використання: ранжування, побудова асоціацій, опорна схема, інструмент рефлексії, засіб презентації тощо.



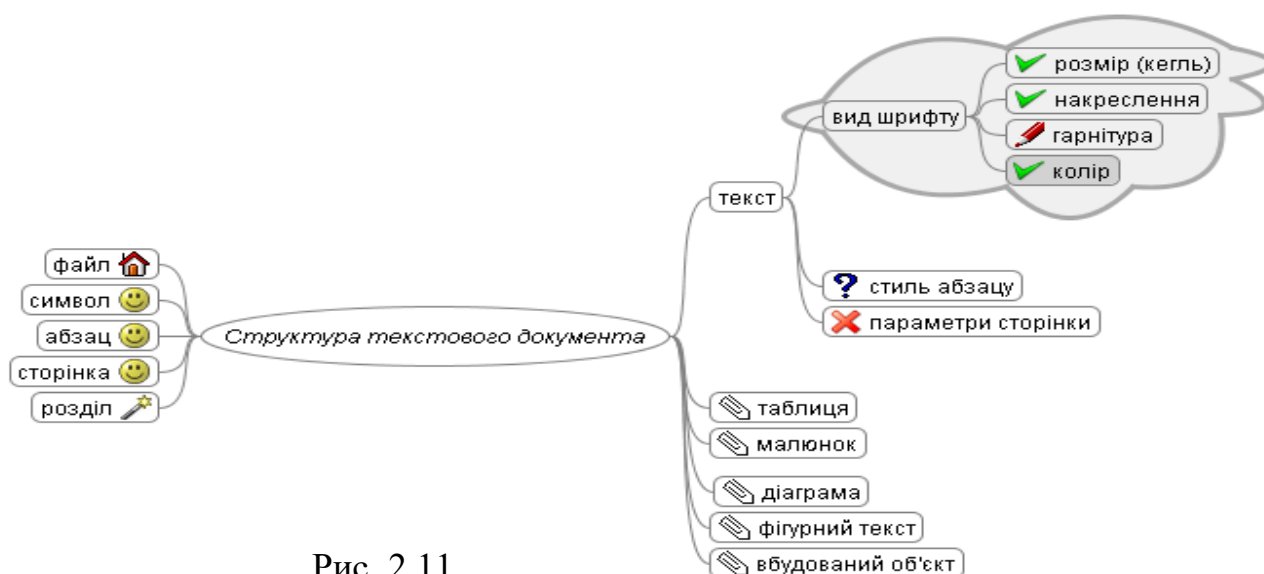


Рис. 2.11

Використання пропонованих засобів дозволяє: стимулювати обговорення та розуміння складних ідей; здійснювати інтерактивне та динамічне візуальне відображення процесу мислення; розвиває мовлення; уміння вербальної аргументації; розвиток логічного мислення, уміння планувати свою діяльність.

Формування навичок людини 21 століття повинно відбуватися з використанням нових інформаційно-комунікаційних технологій, серед яких сьогодні дуже цінними і важливими для педагогічної практики є соціальні сервіси Інтернет, які надають можливості: використання відкритих, безкоштовних і вільних електронних ресурсів; самостійного створення мережевого навчального контенту; засвоєння інформаційних концепцій, знань, навиків; спостереження за діяльністю учасників спільнот.

Розробка і подальше вдосконалення цих сервісів ІТ-спеціалістами має йти одночасно з розробкою педагогічних концепцій, технологій, методів і форм їх використання в навчальних цілях, зокрема, в цілях формування дослідницьких навичок студентів.

2.5. Організація самостійної роботи студентів при навчанні інформатики

Сучасні стандарти світи передбачають на самостійну роботу студентів від 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального часу, відведеного на вивчення окремої навчальної дисципліни. За таких умов від її правильної організації залежить якість оволодіння студентами навчальним матеріалом та набуття практичних вмінь і навичок, досвіду роботи у команді, прийняття рішень в умовах невизначеності, критичного мислення, ефективної взаємодії, мережної в тому числі, проектної діяльності тощо. Головною метою самостійної роботи студентів є підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців на світовому ринку праці через формування ключових компетентностей відповідно до соціального замовлення щодо підготовки спеціалістів в умовах економіки знань. Основними завданнями самостійної роботи є засвоєння в повному обсязі основної освітньої програми та послідовне вироблення навичок ефективної самостійної професійної (практичної й науково-теоретичної) діяльності на рівні світових стандартів.

У процесі організації самостійної роботи студентів доцільно виділити наступні етапи:

1. Визначення змісту навчального матеріалу, який виноситься для самостійного опрацювання.
2. Визначення виду самостійної роботи.
3. Визначення обладнання та засобів ІКТ, необхідних для виконання самостійної роботи.
4. Визначення рівня навичок мислення, на розвиток яких спрямоване завдання.
5. Формулювання завдання.
6. Оцінювання виконаних завдань.

Пропонуємо логіку формування завдання для самостійного виконання, якої доцільно дотримуватися викладачеві, з коментарями щодо формування навчальної, інформатичної, дослідницької та життєвої компетентностей студентів.

Етап 1. Визначення змісту навчального матеріалу, який виноситься для самостійного опрацювання. Для самостійного опрацювання можна виносити: а) дрібні порції навчального матеріалу, наприклад, у рамках вивчення певної теми; б) окремі теми в межах модулів; в) лише практичні завдання для закріплення набутих вмінь.

Етап 2. Визначення виду самостійної роботи. Важливе значення для ефективно організації самостійної роботи є створення системи завдань для самостійної роботи студентів, елементами якої є завдання, спрямовані на вивчення теоретичного матеріалу, оволодіння практичними навичками, проведення дослідницької роботи.

Зазвичай, для оволодіння теоретичним навчальним матеріалом студентам пропонуються завдання на написання рефератів, складання бібліографії до теми, написання конспекту, перефразування теоретичних відомостей невеликого обсягу у форму «запитання-відповідь», складання глосарію термінів за даною тематикою, виконання описових робіт, складання інструкцій до здійснення тих чи інших операцій, побудова сіткових планів та графіків. Завдання на оволодіння практичними навичками включають у себе розв'язування задач, виконання вправ, графічних робіт, практичних робіт, розрахункових робіт, конструювання, моделювання, складання практичних ситуацій з власного досвіду та на основі проходження практики, проведення аналізу діяльності господарств. Завдання на формування дослідницької діяльності передбачають виконання індивідуальних дослідницьких завдань, написання курсових, дипломних робіт, участь у виконанні навчальних проектів. Кожний вид самостійної роботи може інтегруватися з іншим. Таким чином, можна формувати завдання не лише на засвоєння теоретичних знань, а і на їх застосування при розв'язуванні практичних завдань та виконанні досліджень.

Етап 3. Визначення обладнання та засобів ІКТ, необхідних для виконання самостійної роботи. Для виконання завдань будь-якого виду самостійної роботи, залежно від напрямку підготовки, спеціальності, курсу, виникає потреба у використанні комп'ютерних технологій та (або) певного обладнання, розміще-

ного у відповідних лабораторіях. Необхідно передбачити, щоб відповідні засоби були доступні студенту при виконанні самостійної роботи.

За сучасних умов ефективне використання ІКТ є запорукою успіху не лише професійної діяльності, але й організації та проведення самостійної роботи студентів, яку можна розглядати як її модель. Використання інформаційно-комунікаційних технологій при виконанні завдань самостійної роботи дозволяє розвивати навички мислення високого рівня (аналіз, синтез, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, планування власної діяльності, критичне оцінювання її результатів тощо, у той час, як традиційно сформульовані завдання орієнтовані на формування репродуктивних навичок (запам'ятовування, відтворення).

При використанні ІКТ при організації навчальної діяльності студентів викладач перестає бути єдиним джерелом інформації, навчальний процес стає особистісно-орієнтованим, підвищується мотивація навчання, формуються навички критично користуватися Інтернет-ресурсами та їх оцінювати. На рис. 2.12 подаються різні напрями використання ІКТ у навчальному процесі. Всі вони можуть використовуватися для організації самостійної роботи студентів при навчанні інформатиці. При цьому слід зауважити, що:

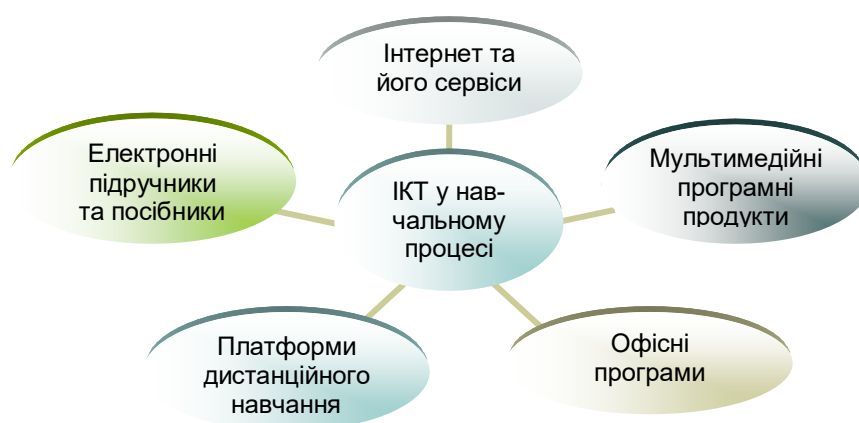


Рис.2.12. ІКТ, які використовуються у навчальному процесі

- Інтернет та його сервіси можна ефективно використовувати для пошуку інформації, оцінювання даних розміщених на сайтах за введеними критеріями та рубриками, порівняння цифр, тенденцій у різних місцях, країнах, ранжування даних з різних Інтернет-джерел, створення блогу тощо;

- мультимедійні програмні продукти дозволяють текстову, графічну, анімаційну, відео- і звукову інформацію подавати у інтегрованому вигляді. Їх можна використовувати для створення студентами фотоальбомів, анімацій, обробки графічних зображень, створення відео сюжетів, моделювання реальних процесів тощо;

- офісні програми допоможуть студентам виконати завдання на побудову таблиць, створення презентацій, організаційних схем, діаграм інтерпретації числових даних, створення текстових документів, статистичне опрацювання числових даних;

- електронні підручники та платформи дистанційного навчання дозволять студентам отримати необхідний навчальний матеріал, здійснити самоперевірку вивченого матеріалу, виконані завдання відправити на перевірку викладачу.

Нижче наводиться кілька шаблонів завдань, які передбачають використання ІКТ і спрямовані на ефективне засвоєння навчального матеріалу та розвитку студентів при навчанні інформатиці:

1. Знайти у мережі Інтернет реферат на тему **(вказати тему)**. Скласти анотацію до реферату (оцінити реферат з позицій науковості змісту, повноти викладу матеріалу).

2. Скласти бібліографію до теми **(вказати тему)** з використанням Інтернет-ресурсів, е-ресурсів УРАН.

3. Створити список ключових слів (наприклад, 10) до теми **(вказати тему)**.

4. Знайти в Інтернеті різні означення основних термінів теми **(вказати тему)**; виділити суттєві та несуттєві ознаки кожного означення, скласти власний термінологічний словник. Створити порівняльну таблицю та оцінити ко-

ректність цих означень, поданих у термінологічному словнику курсу (**вказати назву**).

5. Створити опорний конспект до теми (**вказати назву**) з використанням (**вказати засіб**) (наприклад, організаційних діаграм, гістограм, графіків, графічних зображень, таблиць тощо).

6. Знайти графічні зображення (у мережі Інтернет, відсканувати з друкованих носіїв, сфотографувати), що додатково ілюструють основні положення теми (**вказати назву**). Створити презентацію із зображеннями (фотоальбом) та поясненнями до них.

7. Створити презентацію з 7-слайдів за заданою структурою (обов'язковим є використання діаграм, графіків та схем як зручної форми подання матеріалу для подальшого аналізу) за матеріалом теми (**вказати назву**).

8. Зняти навчальне відео (**вказати назву**) (наприклад, процесу, явища) або знайти відповідне відео в Інтернеті. Створити коментар до нього.

9. Створити діаграму (MS Word, MS Excel) порівняння (**вказати поняття**) (наприклад, температур, способів профілактики тощо) на основі поданого матеріалу. Зробити висновок – рекомендації щодо ефективності проведення порівняння.

10. Побудувати шкалу часу (**вказати процес**) (наприклад, технологічних особливостей первинної обробки м'яса свійської птиці).

11. Побудувати систему класифікації (**вказати поняття**) з використанням схематичних діаграм.

12. За допомогою програми MS Publisher (сервісів Google) створити веб-сайт (3 сторінки), де розмістити відомості про хід та результати проведення (дослідження, практики)

Етап 4. Визначення рівня навичок мислення, на розвиток яких спрямоване завдання. Важливим аспектом у організації самостійної роботи студентів є її планування таким чином, щоб процес навчання спрямувати на зміни у рівнях розумової діяльності згідно з теорією „Систематика освітніх цілей” Б. Блума (формування навичок мислення високого рівня). Б.Блум визначив шість рівнів

мислення, які використовуються освітянами впродовж останніх сорока років, для визначення розвитку у студентів навичок мислення високого рівня (рис.2.13).



Рис.2.13. Піраміда Б.Блума (Розвиток навичок мислення високого рівня)

Легко помітити, що подібні принципи співпадають із загальними напрямками наукового пізнання – від живого спостереження до абстрактного мислення і від нього до практичної реалізації. Цей аспект проблеми розглянемо докладніше. Найнижчий рівень – рівень знань. Цей рівень передбачає переказування та розпізнавання інформації. Рівень розуміння передбачає здатність зрозуміти, перетворити, перефразувати, інтерпретувати чи прогнозувати матеріал (передбачити наслідки та наступні дії, ефекти). Здатність використовувати інформацію та застосовувати знання в нових умовах є ознакою досягнення студентом рівня використання за Б.Блумом. Рівні знання, розуміння та використання є базовими нижчими рівнями навичок мислення, якими студент повинен оволодіти під час навчання на ОКР «Бакалавр». Інші три рівні : аналіз, синтез та оцінювання Б.Блум назвав вищими навичками мислення. Ці навички необхідно сформувати під час навчання у магістратурі. Магістр повинен володіти навичками визначення суттєвих деталей, отримання можливостей відкривати, винаходити та ро-

зрізняти компоненти, складові частини ситуацій чи інформації (аналізувати), комбінування частин для отримання більш загальної картини, створення нових знань на основі набутих (синтез), визначення цінності, суттєвості, науковості, коректності, можливості ефективного використання інформації за відповідними критеріями (оцінювання). Якщо проаналізувати формулювання завдань для кожного рівня, то можна відмітити певні ключові слова, які при цьому використовуються. Так, у таблиці 2.1 подано для кожного рівня список ключових слів, яким можна розпочинати формулювання завдань для самостійної роботи.

Таблиця 2.1

Формування навичок мислення високого рівня (базовий рівень)

Знання		Розуміння		Застосування	
розпізнати, переказати, відтворити базові терміни, формули, означення, факти тощо		Перетворити, інтерпретувати чи перефразувати вивчений матеріал		свідомо застосувати набуті знання в нових умовах	
дати означення	ідентифікувати	перетворити	інтерпретувати	вирішити	класифікувати
описати	показати	розпізнати	пояснити	проілюструвати	продемонструвати
вибрати	навести	перефразувати	ти	обчислити	створити
назвати	приклад	продемонструвати	описати	застосувати	розробити
навести	скласти		порівняти	модифікувати	визначити
приклад	перелік		диференціювати	використати на практиці	маніпулювати
впізнати					

Навички мислення високого рівня

Аналіз		Синтез		Оцінювання	
ідентифікувати частини та встановити співвідношення		скласти частини разом, щоб сформувати єдине ціле		виявити цінності чи використати вже відомі критерії	
проаналізувати, підрахувати, виділити категорії, протиставити, покритикувати, експериментувати, проекзаменувати, диференціювати, протестувати, організувати	вивести (умовивід, формулу), запитати, виділити, розпізнати, обрати, порівняти, розцінити	класифікувати, зібрати (змонтувати) скомпонувати, сконструювати, схематизувати, винайти, розвинути, обговорити, сформулювати, запропонувати, приготувати, скласти звіт	висунути гіпотезу, управляти, встановити порядок, планувати, підтримати, виписати, порівняти, зібрати, створити, зробити	провести оцінювання, дати оцінку, довести, оцінити, порівняти з критеріями, обрати, порівняти, критикувати, відстояти (думку), встановити	визначити цінність, розсудити, виправдати, передбачити, встановити, вибрати, відстояти цінність

Розглянемо кілька прикладів на різні види самостійної роботи, де порівнюються традиційні завдання та завдання з використанням ІКТ.

Одним з найбільш розповсюджених видів самостійної роботи, яку пропонує в традиційній системі навчання викладач студенту, є опрацювання теоретичного матеріалу. При цьому найбільш часто формулюються завдання на формування навичок низького рівня: знання, розуміння, використання. У таблиці

2.2 подано традиційні завдання та завдання, виконання яких передбачає використання ІКТ. У таблиці 2.3 пропонуються завдання на розвиток навичок мислення високого рівня.

Таблиця 2.2

Завдання на формування навичок мислення низького рівня

Традиційне завдання	Завдання з використанням ІКТ
написання рефератів	знаходження реферату у Інтернет та написання анотації до нього, аналіз реферату, оцінювання реферату, підготовка презентації
складання бібліографії до теми	знаходження джерел у Інтернет, використання е-ресурсів ФАО ООН, Делишес
написання конспекту	створення презентації, створення карти знань Вікі-Вікі, використання організаційних діаграм, підбір зображень та відео в Інтернеті, створення фотоальбому, створення опорного конспекту зі схемами та організаційними діаграмами
перефразування теоретичних відомостей невеликого обсягу у форму «запитання-відповідь»	створення карти знань, блогів, робота із спільним документом в Інтернеті, створення презентації, створення таблиці
складання глосарію термінів за даною тематикою	використання Вікі, створення публікації, підбір зображень в Інтернеті до термінів, створення презентації
виконання описових робіт	створення презентації
складання інструкцій до здійснення тих чи інших операцій	створення організаційної діаграми, карти знань
побудова сіткових планів та графіків	робота із сервісами Google: календар, робота із спільними документами

Завдання на формування навичок мислення високого рівня

Традиційне завдання	Завдання з використанням ІКТ
порівняльний аналіз підходів різних авторів до розв'язання певних питань, проблем, означень тощо	створення таблиці порівняння, знаходження відповідних даних у Інтернет
складання схем взаємовідношень між процесами та явищами	використання офісних програм для створення організаційних діаграм та схем
побудова систем класифікації за визначеними класифікаційними ознаками	створення організаційних діаграм та схем
визначення критеріїв оцінки подій, явищ, процесів	створення таблиць, графіків, діаграм
опис історичних процесів із побудовою лінії часу	створення графіків, шкал
побудова моделі процесу, явища	перенесення побудованої моделі, явища, процесу у нові умови огляд Інтернет-ресурсів з обраної теми

Етап 5. Формулювання завдання. Враховуючи, що завдання для самостійного виконання, як видно з назви, студенти виконують не під керівництвом викладача, їх чітке, зрозуміле та грамотне формулювання викладачем, є необхідною (але не достатньою) умовою вдалого проведення самостійної роботи – складової болонської системи навчання та системи підготовки компетентного фахівця.

Орієнтовною основою для формулювання завдань для самостійної роботи студентів з інформатики можуть бути відповіді на такі запитання:

1. *Що зробити?* Необхідно чітко сформулювати задачу, з якої буде цілком зрозуміло що і у якому обов'язку потрібно виконати студенту.

2. *У якій послідовності?* Потрібно забезпечити студентів чітким алгоритмом виконання завдання, прописавши хід роботи, якщо необхідно, методику виконання завдання, навести приклади виконання такого завдання.

3. *Які матеріали використати для виконання завдання?* Обов'язковим елементом формування завдання для самостійного виконання є посилання на джерела, які містять необхідну для виконання завдання інформацію. Це може бути друкований посібник, журнал, публікація, електронний посібник, Інтернет-ресурс тощо.

4. *Які засоби використати для виконання завдання?* Оскільки завдання виконується самостійно, необхідно вказати, які засоби слід використати для його виконання. Це може бути стандартне або спеціальне програмне забезпечення, просто конспект і ручка, спеціальне обладнання тощо.

5. *У якій формі подати виконане завдання?* Уточнення форми подання результату виконання завдання є дуже суттєвим при перевірці його виконання. Наприклад, при використанні ІКТ для виконання завдань самостійної роботи можуть бути такі варіанти подання результатів: порівняльна таблиця (документ MS Word, MS Excel); презентація (фотоальбом) MS Power Point; буклет MS Publisher; список корисних ресурсів до теми (таблиця MS Word, Інтернет-закладки); діаграми організаційні (документ MS Word, MS Power Point); графіки та діаграми (документ MS Excel); колекція зображень чи фото (фотоальбом MS Power Point, Флікр); стаття (документ MS Word, Вікі-сторінка); причинно-наслідкова схема, схема понять до теми (документ MS Word, Free Mind -карти); часова діаграма (документ MS Excel, MS Word); тестові запитання (документ MS Word, он-лайн опитувальник); критерії оцінювання (документ MS Word, MS Excel); веб-сайт (MS Publisher, сервіси Google) тощо.

6. *Як буде оцінюватися виконана робота?* Для того, щоб не виникало питань з оцінюванням виконаних робіт необхідно максимально прозоро прописати вимоги та критерії, яким ця робота повинна відповідати. Критерії оцінювання роботи доцільно прописати у формі таблиці:

Елемент завдання	Критерій оцінювання	К-ть балів
Складання таблиці.....	Коректно обрано	5
...
Всього		20

7. *У який термін слід виконати завдання?* Будь-який навчальний процес повинен здійснюватися за чітко спланованим графіком. Це ж саме стосується і організації самостійної роботи. Тому необхідно вказувати термін, до якого потрібно подати виконане завдання, та дотримуватися цих термінів при перевірці робіт та їх оцінюванні.

Етап 6. Оцінювання виконаних завдань. Критерії оцінювання, які формулюються студенту, є запорукою того, що при оцінюванні виконаних завдань не буде виникати запитань типу: «Чому мені така оцінка?». Адже, прочитавши критерії виконання та оцінювання роботи, студент чітко розуміє вимоги до виконання роботи та правила, за якими буде оцінюватися її виконання. Завданням викладача залишається - максимально формалізувати вимоги до виконання роботи та зафіксувати їх у критеріях оцінювання.

Для організації самостійної роботи студентів можна використовувати різноманітні технології: від традиційних, коли завдання особисто видається і приймається викладачем, до дистанційних, коли студент отримує завдання і відправляє відповідь електронною поштою, за допомогою системи дистанційного навчання, блогу, Вікі. Розглянемо можливість отримувати завдання та всі необхідні матеріали для його виконання за допомогою системи дистанційного навчання Moodle.

2.6. Навчальний посібник як один із основних дидактичних засобів управління розвитком творчої діяльності студентів

Серед засобів навчання підручник займає особливе, провідне місце. У порівнянні з іншими дидактичними засобами у ньому найбільш повно передається зміст навчання, його матеріал відповідає навчальній програмі і є обов'язковим для засвоєння. У підручнику формулюються цілі вивчення

навчального матеріалу, даються пояснення, коментарі, схеми розв'язування типових задач, завдання для самостійної роботи, зразки правильних та раціональних розв'язків, відповіді до задач та інші компоненти процесу навчання. Такий підхід до визначення структури підручника сприяє активізації цілеспрямованої роботи студентів з метою досягнення запланованих результатів навчання.

Виходячи з того, що підручник створюється як засіб педагогічного управління навчанням студентів, його можна подати у вигляді двох складових: того, що повинно бути засвоєним, і того, що забезпечує процес засвоєння [52]. У підручнику відображається об'єктивно-предметний зміст (освіта, виробництво, наука), послідовність подання навчального матеріалу (розуміння, оволодіння, опрацювання, контроль), можливість студентів самостійного застосування набутих знань (самостійність застосування в стандартних умовах, самостійність застосування в нових умовах).

Форми подання навчального матеріалу в підручнику є тим кодом, за яким сховані засоби управління пізнавальною діяльністю студентів, у ньому цілеспрямовано закладені певні дидактичні схеми. Наприклад, таблиці в тексті можуть мати лише інформаційний зміст, а можуть виступати і засобом розвитку логічного мислення студентів, підпорядковуватись цілям адаптації, схематизації знань студентів або засобом розвитку їхнього логічного мислення, підпорядковуватись цілям адаптації, засобами схематизації змісту навчального матеріалу. Різні типи завдань і вправ (як самостійна форма подання навчального матеріалу) є тими засобами, за допомогою яких здійснюється управління пізнавальною діяльністю студентів, формування в них пізнавальної самосвідомості. З метою розвитку творчих здібностей студентів використання завдань спонукає їх до аналізу власних розв'язків за допомогою уточнюючих, проблемних запитань. Крім того, завдання можна охарактеризувати як засіб попередньої навчальної мотивації, вони відзначаються багатоваріантністю вихідних даних та шляхів опрацювання.

Зокрема розвитку творчих здібностей студентів підпорядкована наочність підручника. Відмітимо основні функції ілюстрацій: пізнавальна, інтерпретаційна, естетична, управління пізнавальною діяльністю.

Так, розділ курсу інформатики “Вступ до комп’ютерної графіки” доцільно супроводжувати контрольними запитаннями-тестами, питаннями для повторення і прикладами підсумкових творчих робіт з фаху. З метою самоконтролю рівня засвоєння навчального матеріалу студентам пропонується виконати лабораторні роботи, що можуть мати таку структуру: теоретичні відомості; завдання та порядок виконання роботи; обладнання й програмне забезпечення; методичні вказівки щодо виконання завдання тощо.

Засобами управління пізнавальною діяльністю студентів, організації засвоєння навчального матеріалу, контролю за процесом навчання є: розподіл тексту на головний і додатковий, виділення суттєвого, підкреслювання, наявність розгорнутих висновків, резюме, наявність блоків задач, використання яких дозволяє проводити адаптоване навчання.

Важливо також під час навчання інформатики дотримуватись послідовності подання матеріалу, використовувати елементи евристичних програм, дослідницьких методів, подавати тлумачення незнайомих слів, знайомити з формами самоконтролю тощо. Все це спрямовано на головне в навчальній діяльності студентів – оволодіння знаннями, вміннями, навичками і на формування творчих здібностей – розуміння ними того, що вони вивчають, і того, що відбувається з ними в процесі вивчення матеріалу та розв’язування задач і виконання завдань. Проте розуміння не може бути зведено до знань, тому що воно є результатом певних дій над знаннями [68].

У підручнику з інформатики повинна бути відображена синтетичність цього предмета, стрімкий розвиток її засобів і методів пізнання світу. Уміння здійснювати пошук необхідної інформації, працювати з книгами й іншими джерелами інформації, проводити спостереження і зіставлення складають основу інформаційної культури фахівця.

Кожна навчальна дисципліна складається з двох частин: перша – не змінюється досить значний проміжок часу, друга – потребує періодичного оновлення в зв'язку з досягненнями теорії і практики. Уміння використовувати нову інформацію – запорука успіху викладання і свідчення майстерності викладача.

У сучасних умовах постійного науково-технічного розвитку необхідно, щоб спеціаліст був підготовлений до самоосвіти і саморозвитку. Отже, необхідно до цілей навчання, що відображаються у навчальному посібнику, включати формування таких видів діяльності, з використанням яких можна навчити майбутнього спеціаліста вчитися. Дослідження [205] показали, що уміння вчитися передбачають володіння такими видами діяльності: 1) пошук нової інформації, що потребує, зокрема, уміння працювати в бібліотеці; 2) розуміння прочитаного, упорядкування конспекту; 3) засвоєння виділеного змісту.

Тому включаються завдання, які б відповідали умовам повнішої реалізації можливостей використання підручника. Зокрема, завдання, які відображають сутність елементарного, системотвірного, внутрішньосистемного та міжсистемного видів взаємозв'язку видів діяльності та характеру розумової діяльності студентів. Наприклад, система завдань підручника може створюватись на основі послідовного їхнього ускладнення:

- назвати об'єкт структури тексту, позатекстових компонентів, інших джерел інформації;

- виконати дії над об'єктом структури навчального матеріалу, який узгоджується з логікою структури тексту, позатекстових компонентах, інших джерелах інформації;

- виконати дії над об'єктом структури навчального матеріалу, який лише частково узгоджується з логікою структури тексту, позатекстових компонентах, інших джерелах інформації; інші типи завдань.

Усе більш широке визнання знаходить думка про те, що навчальний посібник (підручник) – це не джерело готових знань, які повинні бути

запам'ятованими (таке відношення до нього, на жаль, нерідко зустрічається у студентів, а іноді і у викладачів), а насамперед джерело пізнавальних задач або проблем, що їх треба уміти виявити і розв'язувати [70].

У дослідженнях проблем розуміння тексту в психології загально-визнаними є такі два положення. Перше: розуміння тексту (у широкому розумінні) є встановлення читачем зв'язків між предметами реальної дійсності, що відображені в цьому тексті. Друге: розуміння тексту завжди спирається на досвід читача, зокрема на знання ним значень слів, розуміння змісту речень, з яких складається текст; воно ґрунтується на застосуванні наявних у читача понять, за допомогою яких розкривається зміст тексту [70, с. 167]. Для дослідження розуміння тексту виникає необхідність в аналізі його значеннєвої структури - закономірних зв'язків і систем зв'язків, що існують між елементами тексту [70, с. 167].

Часто трапляється так, що студент звертає увагу, а значить і запам'ятовує, не на основні знання про той або інший процес або явище, а на другорядні факти, що є наслідком перших. Допомогти студентові розібратися де базові знання, а де другорядні, показати, на чому варто акцентувати увагу при розгляді тих чи інших процесів, що потрібно запам'ятати в першу чергу – одна з важливих цілей сучасної дидактики. Тим більше така мета важлива зараз, коли студент одержує інформацію не тільки при вивченні предмета, а найчастіше з засобів масового інформування: телебачення, радіо, Інтернет.

Навчальний матеріал завжди являє собою систему, що має ту чи іншу структуру, основними елементами якої є поняття. Проте варто мати на увазі, що існують різні означення терміна "поняття". Поняття являють собою сукупність визначальних ознак фактів, подій, явищ тощо. У понятті зосереджене те загальне, що об'єднує окремі елементи в один клас, узагальнює предмети деякого класу за їх специфічними ознаками. Ознаками називають когнітивні елементи, які відокремлюють поняття одне від одного.

Управління навчальною діяльністю студентів з використанням підручника, орієнтованого на розвиток творчого потенціалу студентів, здійснюється

шляхом цілеспрямованої організації навчального матеріалу. Кожний структурний компонент підручника призначений для реалізації певних дидактичних функцій, створювання умов формування умінь і навичок розв'язування проблем. Текст підручника характеризується поєднанням інструктивних і самостійних форм навчання, проблемно-дослідницьких моделей навчального процесу. Необхідним компонентом засобів організації засвоєння навчального матеріалу є система завдань.

У підручнику з інформатики повинна бути відображена синтетичність цього предмету, стрімкий розвиток її засобів і методів пізнання світу. Доцільно навчальний матеріал з інформатики доповнювати іншим контентом з використанням психологічних коментарів, афоризмів, роздумів математиків, фізиків, текстів “від автора”. При правильному доборі фактичного історико-культурного матеріалу розвитку майже кожної галузі науки, техніки та культури, можна до певної міри спрямувати розвиток особистості, зорієнтувати її на певну систему цінностей [108]. Тому автор підручника повинен уважно відноситись до історії курсу інформатики, тобто включати відомості з історії курсу. Посилання на історичні факти, що свідчать про пріоритет вітчизняної науки і техніки на різних етапах їх розвитку, впливають на мотиваційну сферу студента, здійснюють певний освітньо-виховний вплив. Такий надлишковий контент є важливою умовою створення смислового простору в межах навчального тексту, з метою надання можливостей для студента засвоювати поняття інформатики в ширших світоглядних та міжпредметних зв'язках.

2.7. Аналіз результатів педагогічного експерименту

2.7.1. Організація і методи експериментального дослідження

Процес оцінювання результатів навчання має специфічні особливості, що обумовлено практичною не повторюваністю педагогічних явищ. Вони завжди по-різному виражені, виступають у різній формі, що змінює і характер прояву кожного явища. Їх багатозначність і динамічність визначає множину взаємоза-

лежних методів дослідження. Одним з основних методів є педагогічний експеримент [29].

Педагогічний експеримент проводився нами в умовах реального навчального процесу, у звичних для студентів умовах. Експериментально досліджувалося коло питань, пов'язаних з ефективністю методик навчання, впливом засобів організації навчального процесу на формування творчих здібностей студентів під час вивчення інформатики, поглиблення фахових знань, умінь і навичок майбутніх фахівців.

Особливості нашого експерименту обумовлені тим, що об'єктивні причини не дозволяють провести експеримент з участю великої кількості студентів, і, отже, одержати великий масив даних. Тому ми використовували спектр методів, що дають об'єктивні результати на масивах невеликого обсягу: спостереження, самоаналіз, бесіда, рейтингова оцінка [37; 209], парне порівняння [207] і ін.

У ході експерименту були виділені експериментальні і контрольні групи. У експериментальних групах фахова підготовка велась із застосуванням сучасних інформаційних технологій, у контрольних – за традиційно сформованою методичною системою.

У наших дослідженнях поєднувалися два види педагогічного експерименту: природний і психолого-педагогічний [30].

Природний експеримент проводився в звичних для студентів умовах, при виконанні письмових перевірочних робіт, усному опитуванні, розв'язуванні фізичних, дидактичних і фахових задач і т. п.

Основою психолого-педагогічного експерименту в дослідженні було прийнято природний. Проте, на відміну від останнього, психолого-педагогічний експеримент дає можливість вивчити окремі сторони навчально-виховного процесу, поведінку, взаємовідносини студентів. Однією з його найбільше істотних особливостей є спрямованість на вивчення шляхів виконання поставленого завдання за допомогою активного впливу експериментатора на прояв досліджуваного явища. Психолого-педагогічний експеримент є методом

комплексного характеру і передбачає спільне використання методів спостереження, бесіди, інтерв'ю, анкетування, тестування, що діагностують діяльність студентів, сприяють створенню спеціальних ситуацій і ін. Всі ці методи застосовувалися, як на першому етапі проведення педагогічного експерименту для того, щоб визначити початковий стан системи, так і для наступних більш-менш частих вимірів "зрізів" її станів, щоб на завершальній стадії зробити висновок щодо підтвердження висунутої гіпотези [214].

Можливість змінювати процес розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів під час вивчення інформатики з метою підготовки майбутніх фахівців дозволила нам побачити перспективи для розкриття різноманітних зв'язків і причинних залежностей якості підготовки від зовнішніх і внутрішніх чинників. Введення визначених умов (у експериментальних групах фахове навчання інформатики велось із застосуванням сучасних інформаційних технологій, у контрольних – за традиційно сформованою технологією) у навчальний процес, дало можливість управляти ним, заздалегідь передбачаючи результати.

На першому етапі дослідження – констатуючого експерименту (1998 - 1999 р.), результати якого наведено в першому розділі дисертації, превалювали методи теоретичного пошуку, пов'язані з аналізом літератури і реальних педагогічних процесів; визначався вхідний рівень знань студентів з інформатики; досліджувались критерії визначення сформованості у студентів творчого мислення, готовності та вивчення інформатики; проводилась перевірка здатності студентів до аналізу до перенесення досвіду розв'язування задач на інші задачі; вивчались умови протікання індивідуального мислення та групової творчості студентів; оцінювались творчі можливості студентів (уміння встановлювати та використовувати аналогію, виконувати порівняння, аналіз і синтез, класифікацію) шляхом аналізу анкет, даних спостережень.

Аналіз результатів констатуючого експерименту дозволив зробити висновки про невисокий рівень залишкових шкільних знань студентів з інформатики на початок вивчення даного предмету в університеті; було

встановлено, що практично всі студенти молодших та старших курсів знайомі з прийомами творчого мислення, проте рівень сформованості творчого мислення студентів невисокий; про наявність у них труднощів під час розв'язування задач прикладного змісту і, особливо, професійно спрямованих; встановлено існування помітного розриву між теоретичними знаннями та вміннями застосовувати їх на практиці.

На другому етапі дослідження (1999 - 2003 рр.), під час проведення пошукового експерименту, було конкретизовано гіпотезу дослідження, сформульовано припущення щодо можливості змінювання існуючого підходу до навчання інформатики з урахуванням розвитку творчих, професійно значимих якостей студентів та фахового спрямування у підготовці студентів. В якості засобів реалізації умов ефективного формування загально навчальних умінь обрали застосування прикладних задач на всіх етапах навчання, організацію самостійного опрацювання окремих тем, виконання завдань поглибленого змісту, за допомогою яких моделюється науково-дослідна діяльність, проведення різноманітних колоквиумів, що давало можливість кожному студенту проявити свої здібності, що дозволило найбільш раціонально й ефективно досягти цілей навчання.

Під час проведення експериментів відмічалось, що в процесі вивчення баз даних в усіх напрямках практично для всіх студентів характерною була завищена самооцінка. Це пояснюється тим, що в студентів ще не були вироблені критерії, застосування яких дозволило би їм об'єктивно аналізувати свою діяльність, а також були відсутні еталони для порівняння. Допомога викладача у виявленні помилок, колективний аналіз результатів діяльності дозволили до кінця семестру привести самооцінку до більш менш об'єктивного рівня, хоча вона і залишається дещо завищеною. Це наочно свідчить про ефективність методики формування в студентів навичок аналізу і критичного підходу до фахової діяльності.

На першому і другому етапах дослідження ми користувалися такими методами як: теоретичний аналіз літератури, сходження від абстрактного до

конкретного, самоаналіз, спостереження, бесіда, інтерв'ювання, анкетування й ін.

Необхідно відзначити, що рівень готовності студентів до самоосвіти, до розвитку своїх інтелектуальних умінь, творчих здібностей обумовлений не одним яким-небудь мотивом. Опитувані назвали по кілька мотивів.

Результати опитування студентів факультету інженерних та інформаційних технологій Технологічного університету Поділля (табл. 2.4) щодо мотивації до творчої діяльності та до самоосвіти дозволили зробити певні висновки щодо мотивації навчальної діяльності. Серед відповідей перше місце займає соціальний професійно-ціннісний мотив – бажання якомога краще підготуватись до роботи програмістом. До найважливіших мотивів, названих більшістю опитуваних слід віднести утилітарний мотив – бажання підвищити свій загальний рівень знань з інформатики (50,3%).

Із виділених мотивів, що мають найбільшу вагу серед інших, перші п'ять можна вважати внутрішніми, інші – зовнішніми мотивами.

Таблиця 2.4

Результати опитування студентів

№ п/п	Види мотивів	Відповіді студентів (%)
1	Бажання як можна краще підготуватися до професійної діяльності	51,5
2	Бажання підвищити свій загальний рівень знань з інформатики	50,3
3	Інтерес до предмету, теми, питання	45,7
4	Бажання набути навичок користувача	42,9
5	Повага до самого себе	25,8
6	Спілкування з викладачем	23,3
7	Прагнення бути не гірше за інших	19,3
8	Бажання мати престиж в групі	5,3
9	Задоволення від самого процесу творчості	5,2
10	Подобається виступати на конференціях	4,4

Таким чином, розвитку творчих здібностей майбутніх спеціалістів в період навчання сприяють:

- глибокі теоретичні знання, ознайомлення з актуальними проблемами науки і станом практики застосування набутих знань;
- пошук можливостей розв'язування цих проблем з позицій досвіду власної діяльності;
- володіння методикою науково-дослідної роботи, надбання і закріплення дослідницьких умінь;
- формування якостей інженера-дослідника;
- організація навчального процесу на принципах педагогічної взаємодії, співпраці, співтворчості викладача і студента;
- забезпечення умов для активної пізнавальної діяльності студентів.

У зв'язку з тим, що останніми роками збільшується кількість студентів, що навчаються на факультетах університету на контрактній основі, з метою виявлення рівнів спрямованості до самоосвіти, до саморозвитку інтелектуальних умінь, формування яких відбувалося у процесі вивчення дисциплін комп'ютерного циклу, ми проводили дослідження щодо результатів формування спрямованості як в експериментальній групі студентів, що навчаються на бюджетній основі, так і в групі студентів, що навчаються за контрактом, порівнюючи результати з двома контрольними групами.

Зокрема ми встановили рівні ставлення майбутніх інженерів факультету інженерних та інформаційних технологій до професійної діяльності, запропонувавши студентам відповісти на запитання "Що спонукало Вас обрати саме цю спеціальність у технічному університеті?". Відповіді на це питання ми розподілили за групами, що відповідають систематизації мотивів вибору майбутньої спеціальності, що наведено у таблиці 2.5.

Умовні позначення (які ми будемо використовувати у подальшому):

К.к. – контрольна група контрактної форми навчання.

Б.к. – контрольна група бюджетної форми навчання.

К.е. – експериментальна група контрактної форми навчання

Б.е. – експериментальна група бюджетної форми навчання.

Таблиця 2.5.

Систематизація мотивів вибору майбутньої спеціальності

Групи відповідей	К.к.	Б.к.	К.е.	Б.е.
Перша	44	44	44	43
Друга	48	12	45	12
Третя	6	37	8	39
Четверта	2	7	3	6

Отримані дані дають можливість розподілити за рівнями ставлення до майбутньої професійної діяльності за ознакою "мотиви вибору спеціальності", результати наведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6.

Мотиви вибору спеціальності

Рівні	К.к.	Б.к.	К.е.	Б.е.
Високий	2	7	3	6
Середній	6	37	8	39
Нижче середнього	48	12	45	12
Низький	44	44	44	43

Аналіз отриманих даних дає підстави зробити висновок про те, що існують значні розбіжності щодо мотивації вибору майбутньої спеціальності студентів контрактної та бюджетної форм навчання. Це проявляється не стільки в кількості тих, кого віднесено до високого та низького рівнів ставлення до майбутньої професійної діяльності, скільки тих, хто має завдяки набуттю спеціальності задовольняти власні потреби, не докладаючи зусиль до вивчення основ інформатики, особливо в групах контрактної форми навчання. Слід додати, що різниця між кількістю таких студентів в групах з бюджетною формою навчання становить 16% у контрольних і 13% в експериментальних. Разом з тим в групах з бюджетною формою навчання спостерігається значно більша частина студен-

тів, мотивом вибору спеціальності, яких є бажання набути відповідні знання, працювати за вибраною спеціальністю. Тих, хто має певну практику діяльності такого роду (середній рівень), у порівнянні з групами контрактної форми навчання більше в бюджетній контрольній групі на 31%.

Виявлення мети вибору майбутньої спеціальності ми здійснювали через з'ясування тих інтересів, які студенти передбачають відстоювати у своїй майбутній професійній діяльності. Отримані дані наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Виявлення мети вибору майбутньої спеціальності

	Мета вибору спеціальності	К.к.	Б.к.	К.е.	Б.е.
1	Відстоювання фахових інтересів свого підприємства	41	29	34	16
2	Відстоювання власних інтересів	29	32	25	28
3	Відстоювання інтересів членів колективу	23	26	32	37
4	Відстоювання суспільних інтересів	3	6	4	9
5	Набути навички та поглибити знання щодо процесу творчої праці	4	7	5	10

Аналіз наведених даних дозволяє розподілити за рівнями ставлення майбутніх інженерів до майбутньої професійної діяльності за ознакою "пріоритети мети професійної діяльності". Результати опитування наведено у таблиці 2.8.

Рівні ставлення майбутніх інженерів до професійної діяльності

за ознакою "пріоритети мети професійної діяльності" Таблиця 2.8.

Рівні	К.к.	Б.к.	К.е.	Б.е.
Високий	7	13	9	19
Середній	23	26	32	37
Нижче серед-	41	29	34	16
Низький	29	32	25	28

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що найбільш динамічними виявилися зміни середніх рівнів як у групах з контрактною формою навчання, так і з бюджетною. Так різниця у першому випадку складає 9%, у другому – 11%.

Але найбільший контраст виявився у контрольній та експериментальній групах студентів контрактної форми навчання, яких ми віднесли до середнього рівня – 9%, у той час найбільша різниця серед студентів бюджетної форми навчання виявилася у рівні нижче середнього – 13%.

Більш яскравою виявилася також динаміка змін щодо високого рівня. Так різниця отриманих результатів серед студентів контрактної форми навчання становить 2%, у той час вона дорівнює 6% у групах з бюджетною формою навчання. Найменші зрушення відбулися на низькому рівні ставлення студентів до майбутньої професійної діяльності, вони становили 4% серед студентів як контрактної, так і бюджетної форм навчання.

Наступною ознакою ставлення до обраної професії ми виділили ставлення до професійної підготовки, що, з певною похибкою, можна прослідкувати і за результатами заліково-екзаменаційної сесії з інформатики та інших дисциплін. Отримані дані наведено у таблиці 2.9.

Результати заліково-екзаменаційної сесії

Таблиця 2.9

Навчальні дисципліни	К.к.	Б.к.	К.к.	Б.к.	К.к.	Б.к.	К.е.	Б.е.	К.е.	Б.е.	К.е.	Б.е.
	5	5	4	4	3	3	5	5	4	4	n	0
Інформатика	24	15	59	47	17	38	31	33	38	37	31	30
Спец. дисцип.	28	26	42	45	30	29	32	33	32	37	36	30
заг. інж.	30	15	60	47	10	38	41	33	33	61	26	6
Сер. рез.	27	19	54	46	19	35	35	33	34	45	31	22

Скорочення: спец. дисцип. – спеціальні дисципліни; заг. інж. – загально-інженерні; сер. рез. – середній результат.

У таблиці 2.10 наведено результати опитування щодо ставлення студентів технічних спеціальностей до професійної підготовки.

Аналіз наведених даних підтверджує висновки, що були зроблені нами стосовно аналогічного опитування студентів випускного курсу. Тут також виявляються аналогічні суперечності. Слід також відмітити, що у експеримента-

льних групах спостерігається надання більшого значення підготовці з інформатики у порівнянні з контрольними, у контрактній групі

Ставлення студентів технічних спеціальностей до професійної підготовки

Таблиця 2.10

Напрямок підготовки	К.к.			Б.к.			К.е.			Б.е.		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
Спец.економ.	15	70	15	9	29	61	9	52	49	18	42	40
Інформатика	4	30	66	5	46	49	28	44	28	20	38	42
Інж.-техн.	64	32	4	63	35	2	56	41	3	62	36	2

Скорочення: А – у першу чергу; Б – не дуже важливо; В – зовсім не важливо. Спец. ек. – спеціальна економічна; інж.-техн. – інженерно-технічна.

вона зросла на 14%, а у бюджетній на 15%. Слід також зазначити і те, що у контрактних групах суттєво зменшилась кількість студентів (на 38%), що заперечували б необхідність підготовки з інформатики, разом з тим у бюджетних групах їх виявилось майже однаково, відповідно було 49% – стало 42%. Щодо інженерно-технічних дисциплін, то слід відмітити, що її доцільність не заперечує значна кількість студентів. Так у контрактних групах це 64% (контрольна) і 56% (експериментальна), у бюджетних відповідно 63% у контрольній і 62% у експериментальній. Таку різницю можна пояснити тим, що спеціалізації студентів контрактних та бюджетних груп відрізняються. У бюджетних групах, в яких відбувається підготовка фахівців з інформаційних технологій, інформатика та інженерно-технічні дисципліни вивчаються у більшому обсязі, ніж у групах з контрактною формою навчання (спеціалізації інженерних технологій). Таким чином і розуміння необхідності технічної підготовки на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій наявне у студентів цих спеціалізацій у різній мірі.

Отримані дані дозволяють визначити рівні ставлення майбутніх фахівців інженерно-технічного спрямування до майбутньої професійної діяльності за

ознакою “ставлення до професійної підготовки на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій”. Результати наведено у таблиці 2.11.

Ставлення студентів до професійної підготовки на основі ІКТ

Таблиця 2.11

Рівні	К.к	Б.к.	К.	Б
Високий	8	9	8	9
Середній	54	46	34	4
Нижче середн.	19	35	31	2
Низький	19	10	27	2

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що за результатами експериментальних досліджень кількість студентів, яких ми віднесли до високого рівня ставлення до майбутньої професійної діяльності в умовах використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, лишився незмінним, щодо інших рівнів, то можна констатувати погіршення загальної картини, але слід врахувати, що дисципліна "інформатика та комп'ютерна техніка" є однією із складових загальноосвітньої підготовки студентів.

Таким чином, встановлено початковий рівень сформованості знань і вмінь щодо використання комп'ютерів під час розв'язування задач. На цьому етапі вивчалися питання методики навчання інформатики, орієнтованої на розвиток творчих здібностей студентів технічних спеціальностей, аналізувались результати контрольних робіт та анкет студентів, проводились обговорення майбутньої методичної системи з науковцями університету, методистами обласного інституту післядипломної освіти і з викладачами, що дозволило визначити основні аспекти проблеми дослідження.

В ході пошукового експерименту в умовах університету визначалась ефективність окремих компонентів пропонованої методичної системи, здійснювались її корекція, доповнення й удосконалення. У процесі розробки робочих програм курсу "Інформатика" вирішувались проблеми наукового психолого-педагогічного обґрунтування можливості розвитку творчих здібностей студентів в процесі навчання пропонованого курсу; визначався зміст окремих тем ку-

рсу, необхідних під час вивчення комп'ютерного моделювання; розроблялось змістовне наповнення курсу як логічно завершеної, науково обґрунтованої і педагогічно несуперечливої цілісної системи фактів, понять і знань, придатної з метою формування адекватних уявлень про роль і місце інформатики, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та обмеженість можливостей моделювання технологічних процесів з використанням комп'ютера.

Відпрацьовувалася система завдань для розвитку творчих професійно орієнтованих здібностей студентів в процесі навчання інформатики та комп'ютерного моделювання: вивчались питання про специфічні особливості задач з практичним змістом, їх ознаки та критерії добору з урахуванням можливості їх розв'язування засобами сучасних інформаційних технологій. Відповідно до розробленої робочої програми курсу опубліковано навчальний посібник для студентів «Основи програмування мовами Pascal та Delphi» і методичні рекомендації для викладачів.

Аналіз результатів пошукового експерименту дозволив зробити такі висновки:

- важливу роль у створенні сприятливих умов навчання й розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики відіграє неослабна увага викладача до формування мотиваційної сфери й підтримки пізнавального інтересу студентів;
- підвищенню ефективності навчання інформатики сприяє урізноманітнення організаційних форм навчання, і, зокрема, запропонована нами форма проведення занять у вигляді навчальних наукових семінарів, а також участь студентів у таких формах, як конференції, розробка окремими колективами студентів проєктів створення БЗ, БД тощо;
- розроблено елементи методичної системи навчання інформатики у ВНЗ, придатної для забезпечення викладача і студентів усіма необхідними для роботи навчальними матеріалами та засобами опрацювання даних, яка залишається відкритою для подальшого вдосконалення;

- ознайомлення з елементами комп'ютерного моделювання під час вивчення теми застосування комп'ютера до розв'язування задач та подальше поглиблення навичок комп'ютерного моделювання доцільно здійснювати під час вивчення електронних таблиць Excel, СУБД Access, систем комп'ютерної математики типу MathCAD.

Формуючий експеримент (2004 - 2006 н. р.) здійснювався в умовах реального процесу навчання і мав за мету виявити ефективність запропонованої методичної системи, а саме:

- з'ясування впливу навчання інформатики на розвиток професійно орієнтованих творчих здібностей студентів, на рівень формування їх особистої спрямованості;
- експериментальну перевірку навчального посібника (узгодженість теоретичного матеріалу і відповідних практичних завдань, доступність та логічність подання, достатність або надмірність матеріалу, виявлення рівня зацікавленості ним з боку студентів).

В проведеному педагогічному експерименті ставилися мета перевірити ефективність застосування розробленої методичної системи у навчальному процесі. Проведено коригування й уточнення змісту курсу інформатики, визначення методів і організаційних форм проведення занять. На цьому етапі використовувалися такі методи: бесіда, спостереження, тестування, рейтингова оцінка, самооцінка (на базі анкетування й інтерв'ювання), парне порівняння й ін.

Методика дослідження і вся необхідна документація проходила багаторазову перевірку на кафедрі вищої математики і комп'ютерної підтримки Хмельницького національного університету шляхом її обговорення до початку експериментального дослідження.

2.7.2. Аналіз результатів навчання інформатики

У ході проведення першого етапу експерименту було простежено динаміку зростання рівня сформованості основних знань і умінь студентів з інформатики, розвитку професійно орієнтованого творчого потенціалу студентів під час ви-

вчення інформатики. При вивченні базових питань інформатики кожен студент мав можливість проаналізувати на заняттях від 40 до 60 ключових питань курсу і спостерігати аналіз значної кількості відповідей, даних його товаришами. Колективний аналіз ключових питань дозволяє враховувати не тільки свої помилки, але і помилки інших студентів групи, що безсумнівно відобразилося на якості аналізу означень і розв'язків задач.

Рівень якості знань і умінь оцінювався за п'ятибальною шкалою. У результаті спостереження й аналізу більш 80 занять була встановлена залежність між рівнем сформованості знань та умінь і кількістю проаналізованих студентами базових понять (прямо пропорційних кількості занять). В процесі формування структури предметних понять головною була інформаційно-пошукова діяльність студентів, компонентом і результатом якої є інформаційно-пошукові уміння.

За основу було визначено результати аналізу динаміки рівня сформованості знань базових понять, означень, а також уміння визначати необхідні й достатні ознаки понять, аналізувати поняття й відношення між ними, здійснювати класифікацію. Показники рівня сформованості знань виявилися вищими в порівнянні з показниками, що характеризували рівень сформованості умінь аналізувати ці знання.

Результати свідчать про те, що застосування в навчанні інформатики завдань фахового спрямування підвищує ефективність формування компонентів інформаційної культури студентів, рівень розвитку їхніх творчих здібностей. За критеріями 1) оригінальність, 2) допитливість, 3) інтуїція, 4) порівняння, 5) стійкість уваги, 6) комунікативність (рис. 2.14.1 і 2.14.2) було оцінено рівні сформованості творчих здібностей в процесі виконання завдань.

Можна стверджувати, що рівень сформованості окремих складових творчих здібностей підвищився у студентів як в контрольних, так і в експериментальних групах. У студентів розвивалось творче мислення в процесі навчання інформатики, а саме: гнучкість, швидкість, оригінальність, точність мислення при розв'язуванні математичних завдань; просторова уява; інтерес до ін-

форматики; швидкість вилучення даних з пам'яті студента; здібність швидко переходити до нових змістових сфер; творче відношення до професії тощо.

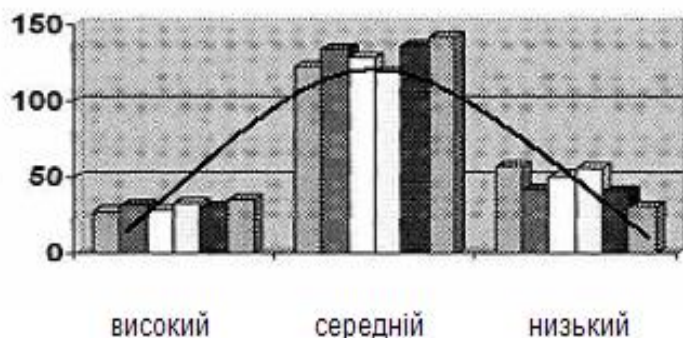


Рис. 2.15.1. Рівні творчих здібностей студентів в контрольних групах

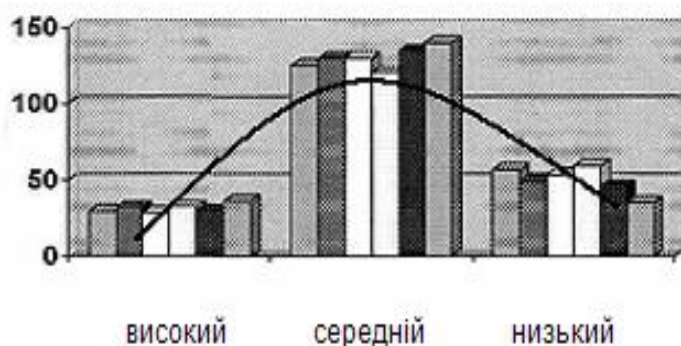


Рис. 2.15.2. Рівні творчих здібностей студентів в експериментальних групах

Окрім якісних характеристик були отримані значення кількісних характеристик на основі використання статистичних методів. З цією метою побудовано таблиці спряженості ознак на основі виконання підсумкових контрольних робіт та з урахуванням результатів складання іспитів з курсів “Інформатика” і “Лабораторний практикум з основ інформатики, обчислювальної техніки та програмування” студентами експериментальних і контрольних груп лише денної форми навчання. У додатках наведено короткий зміст деяких лабораторних робіт, програму, описану мовою Pascal, результат виконання тих же завдань на творчому рівні.

Результати наведено в таблиці 2.12. Абсолютна успішність і в експериментальних, і в контрольних групах збігаються, зате якість знань з курсу в експериментальних групах вища, ніж в контрольних групах.

Результати складання студентами іспитів з інформатики (2001/2002 н.р)

Таблиця 2.12

Навчальна дисципліна	Експериментальна група		Контрольна група	
	Середній бал	Якість знань	Середній бал	Якість знань
Інформатика та КТ	4,3	24%	4,2	22%
Лаб. практикум з основ інформатики, обчисл. техніки та програмування	4,5	35%	4,4	24%

Таблиця спряжених ознак 2×2 має вигляд:

Таблиця 2.13

Таблиця спряжених ознак експерименту

Сукупність	Частоти				
	Результати спостережень			Теоретичні	
	“наявність ознаки”	“відсутність ознаки”	Всього	“наявність ознаки”	“відсутність ознаки”
Вибірка 1	m_1	$n_1 - m_1$	n_1	pn_1	$(1-p)n_1$
Вибірка 2	m_2	$n_2 - m_2$	n_2	pn_2	$(1-p)n_2$
Всього	$m_1 + m_2$	$n_1 + n_2 - (m_1 + m_2)$	$n_1 + n_2$	-	-

Прогнозування можливих значень відносної частоти W успішності і неуспішності студентів оцінюється величиною $W = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2}$. Для перевірки гіпотези

H_0 , що відносні частоти студентів, що успішно навчаються в експериментальних і в контрольних групах збігаються, використовувався критерій χ^2 , значення визначалося за модифікованою формулою [28]:

$$\chi^2 = \frac{1}{W(1-W)} \left(\frac{(m_1 - Wn_1)^2}{n_1} + \frac{(m_2 - Wn_2)^2}{n_2} \right).$$

Критичне значення $\chi_{\alpha, v}^2$ визначається для рівня значимості $\alpha=0,05$ і кількості ступенів вільності $v=(c-1)(r-1)$, де c – кількість стовпців ознаками результатів спостереження ($c = 2$), r – кількість відповідних рядків ($r = 2$) (таблиця 11), отже, $v=1$. Табличне значення $\chi_{\alpha, v}^2$ для $\alpha=0,05$ і $v=1$ складає 3,841, а для рівня значимості $\alpha=0,01$ і $v=1$ складає 6,635 [64;207].

Задача порівняння двох вибірок у нашому дослідженні виникає при дослідженні впливу методичної системи на розвиток творчого потенціалу майбутніх спеціалістів. Нульова гіпотеза H_0 полягає в тому, що застосування запропонованої системи задач та інших елементів методичної системи навчання інформатики не впливає на розвиток творчих здібностей майбутніх спеціалістів.

Однією з особливостей експерименту є малий обсяг вибірки. У цьому випадку для чисельного опрацювання результатів експерименту можливе використання методу парного порівняння [212], методу χ^2 ("хі- квадрат") [206; 212] і біноміального критерію (критерію знаків) [28,56].

Перевірка гіпотези H_0 полягає в перевірці гіпотези порівняння середніх двох вибірок, що належать, за припущенням, нормально розподіленим сукупностям. З цією метою використовується перетворення

$$\varphi = \left(2 \cdot \arcsin \sqrt{\frac{m_1}{n_1}} - 2 \cdot \arcsin \sqrt{\frac{m_2}{n_2}} \right) / \sqrt{n_1 + n_2}.$$

Величина φ при достатньо великих $n_1 + n_2$, має розподіл близький до нормального $N(0, 1)$ [28].

Критичне значення статистики має вигляд:

$$V = |\varphi_1 - \varphi_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \quad (4)$$

Обчислення статистики здійснюється в такій послідовності.

Обчислюються допоміжні характеристики

$$\varphi_1 = 2 \cdot \arcsin \sqrt{\frac{m_1}{n_1}}; \varphi_2 = 2 \cdot \arcsin \sqrt{\frac{m_2}{n_2}},$$

де m_1 – кількість студентів, що успішно навчаються, $n_1 = n - m_1$ – у вибірці 1;

аналогічно m_2, n_2 – кількість спостережень у вибірці 2.

Формулюється гіпотеза H_0 . Альтернативна гіпотеза H_1 – застосування розробленої у дисертації методики навчання інформатики впливає на розвиток творчого потенціалу майбутніх спеціалістів. Визначається рівень значущості α .

Далі обчислюється критерій V за формулою (4). За величиною α знаходиться табличне значення $u_{1-\alpha}$. Якщо значення критерію $V < u_{1-\alpha}$, то немає підстав для відхилення гіпотези H_0 , в іншому випадку приймається альтернативна гіпотеза H_1 .

На основі даних, за допомогою яких було сформовано таблицю 11, побудуємо таблицю 12 спряженості.

Результати спостережень в групах

Таблиця 2.14

Групи	Частоти				
	Результати спостережень			Теоретичні	
	“наявність ознаки”	“відсутність ознаки”	Всього	“наявність ознаки”	“відсутність ознаки”
Експериментальна група	18	7	25	14	11
Контрольна група	8	14	22	12	10
Всього	26	21	47	-	-

Значення емпіричних частот наведено у стовпчику “Результати спостережень”. Теоретичні частоти наведено у стовпчику “Теоретичні”. Результати обчислень

$$p=26/47=0.5532, \chi^2 = \frac{1}{0.5532 \cdot 0.4468} \left(\frac{(18-14)^2}{25} + \frac{(8-14)^2}{22} \right) = 5.5392.$$

Обчислене значення χ^2 , що відповідає експериментальним даним, $\chi^2 = 5.5392 < 6,635$ табличного значення $\chi_{\alpha, \nu}^2$ для рівня значимості $\alpha=0,01$ і кількості ступенів вільності $\nu=1$, але $\chi^2 = 5.5392 > 3,841$ – табличного значення $\chi_{\alpha, \nu}^2$ для рівня значимості $\alpha=0,05$ і кількості ступенів вільності $\nu=1$. Таким чином, експериментальне значення χ^2 перевищує одне критичне значення і менше іншого, що свідчить про неможливість прийняття із зазначеною вище статистичною вірогідністю однієї з гіпотез.

Після виявлення розходження в прийнятті гіпотез, визначимо частку спостережень даної вибірки (в експериментальній і контрольній групах), що пояснюється ефектом застосування методики, і частку спостережень, яка не може бути пояснена результатом застосування запропонованої методики навчання. З цією метою скористаємося критерієм Фішера [212]. Сформуємо окрему таблицю на основі таблиці 2.15.

Результати спостережень в групах

Таблиця 2.15

Групи	“наявність ознаки”		“відсутність ознаки”		Всього
	Кількість студентів	% доля	Кількість студентів	% доля	
Експериментальна група	18	A (72 %)	7	B (28%)	25
Контрольна група	8	C (36 %)	14	D (67%)	22
Всього	26		21		47

На основі таблиці 2.15 обчислимо значення величини V , що відповідають процентним часткам у кожній із груп рівні:

$$\varphi_1(0.72(72\%)) = 2.0264, \varphi_2(0.36(36\%)) = 1.2870, V = 2.5294.$$

Значення $V = 2.5294$ відповідає рівню значимості $\alpha = 0.09$.

Відповідно до встановлених критичних значень V , прийнятними у психолого-педагогічній практиці вважаються такі рівні статистичної значимості:

$V_{кр} = 1.64$ при $\alpha = 0.05$ та $V_{кр} = 2.31$ при $\alpha=0.01$

Зіставимо ці граничні параметри з одержаним емпіричним значенням $V = 2.5294$: $V = 2.5294 > V_{кр} = 2.31$.

На основі отриманої нерівності можна зробити висновок, що немає підстав для прийняття гіпотези H_0 , а тому приймається альтернативна гіпотеза H_1 , тобто частка студентів, що навчалися за розробленою у дисертації методикою навчання інформатики, орієнтованою на розвиток творчих здібностей студентів технічних спеціальностей, має вищий рівень розвитку творчих здібностей.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

На основі предметного моделювання педагогічного процесу розроблено новий зміст і форми навчання інформатики, орієнтовані на розвиток творчих здібностей студентів технічних спеціальностей, що створює наступні можливості для проектування ефективного навчального процесу:

- більш детально визначати зміст навчання, з метою розвитку інтелектуальних умінь студентів;
- підсилити практичну орієнтацію навчального процесу, що підвищує рівень мотивації студентів щодо оволодіння навичками творчої праці;
- забезпечити реалізацію діяльнісного підходу в навчанні, а дії студентів при засвоєнні навчального матеріалу здійснюються під контролем своєрідної системи управління (орієнтувальна, виконавча і контрольна частини дії);
- підвищити результативність контролю навчальної діяльності;
- розробляти нові види навчальної діяльності студентів за рахунок включення завдань на виконання розрахунків, комп'ютерне моделювання.

Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу про те, що вивчення інформатики з акцентом на розвиток творчих здібностей студентів сприяє:

- формуванню знань, умінь і навичок, необхідних для вивчення фахових дисциплін, як в плані користувачів, так і в плані розвитку творчих здібностей студентів;
- прискоренню формування всіх складових інтелектуальних здібностей ;

– виробленню нових якостей, наявність яких дозволяє виконувати найважливіші професійні функції фахівця, підвищує загальну інформаційну культуру майбутніх спеціалістів та рівень розвитку творчих здібностей студентів.

Дані статистичного опрацювання результатів педагогічних експериментів підтвердили ефективність і результативність запропонованої в дисертації методичної системи навчання інформатики стосовно підвищення рівня розвитку творчих здібностей майбутніх фахівців.

Основні наукові результати розділу опубліковано у працях [148, 151, 152, 153, 154, 156, 161].

ВИСНОВКИ

Згідно з метою та висунутою гіпотезою у процесі дослідження отримано такі *основні результати*:

- розроблено компоненти методичної системи розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів в процесі навчання інформатики на трьох рівнях навчально-пізнавальної діяльності студентів (репродуктивному, творчо-репродуктивному, творчо-пошуковому) на основі проблемного методу з використанням активних методів навчання (дослідницького методу, методу аналогій, аналізу тощо);

- запропоновано структуру і зміст окремих тем курсу інформатики, які пропонується вивчати в певних обсягах в залежності від спеціальності, що сприяє розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів;

- розроблено діагностичні, тренувальні, контролюючі вправи та тематику лабораторних робіт;

- розроблено навчальний посібник “Основи програмування мовами Pascal та Delphi”.

Отримані результати дослідження дають підстави зробити такі висновки:

1. Розвиток творчих здібностей студентів технічних університетів у процесі навчання інформатики є основою формування майбутнього фахівця відповідно до соціального замовлення.

2. Систематичне та цілеспрямоване використання прикладного програмного забезпечення загального призначення дозволяє суттєво поглибити розуміння студентами навчального матеріалу, надати навчанню творчого дослідницького спрямування, активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів за рахунок: суттєвого підвищення мотиваційної компоненти розвитку творчих здібностей студентів; стимулювання розвитку творчих здібностей студентів завдяки формуванню операційного складу умінь розв'язувати як типові інформаційні завдання, так і завдання творчого характеру; формування навичок користувача, виробленню якостей, які дозволяють виконувати найважливіші професійні функції фахівця.

3. Набуття студентами інформатичної компетентності у процесі навчання інформатики в технічних ВНЗ стає реальним за умови формування „особистісного сенсу освіти” студентів.

4. Обґрунтовано, що поєднання цілеспрямованого управління розвитком професійно орієнтованих творчих здібностей студентів забезпечує необхідний рівень сформованості інтелектуальних умінь студентів, реалізацію когнітивної, діяльнісно-творчої компоненти особистісно-орієнтованої моделі навчання. В процесі застосування активних методів навчання запропоновано використовувати прояв творчих здібностей студентів на різних рівнях (стимульно-продуктивному, евристичному, креативному) для оцінювання рівня сформованих професійно орієнтованих творчих здібностей студентів.

5. З'ясовано, що формування професійно орієнтованих творчих здібностей студентів та засвоєння ними теоретичного матеріалу у процесі навчання інформатики ефективно, якщо включає такі етапи: накопичення знань, діагностика, мотивація, рефлексія, тренування, узагальнення та перенесення, контроль та коригування.

6. Встановлено, що застосування розробленої методики сприяє формуванню професійно орієнтованих творчих здібностей студентів, прискорює формування всіх складових умінь виконувати інтелектуальні операції порівняння, класифікації, аналогії, пошуку інформації, вміння визначати критерії та області пошуку, впорядковувати та аналізувати інформацію, сприяє формуванню рефлексивного мислення, тобто усвідомлення необхідності перевірки, аналізу отриманого рішення, порівняння його з передбачуваним результатом та інші при розв'язуванні задач прикладного змісту.

7. Навчальна діяльність, основною характеристикою якої є якісні зміни у самому суб'єкті навчання, має бути спрямованою на розв'язування системи компетентнісних задач, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання.

8. Дослідження дає підстави стверджувати, що ефективний розвиток професійно орієнтованих творчих здібностей студентів можливий за рахунок умов застосування у навчанні інформатики методики (система роботи викладача, система взаємодії викладача та студентів) та психолого-педагогічні умови забезпечення навчального процесу.

Такими концептуальними положеннями є: залучення всіх студентів, не залежно від попереднього рівня знань з інформатики, до розв'язування проблем; організація навчального процесу на основі особистісноорієнтованого та розвивального підходів; готовність викладача до управління процесом розвитку професійно орієнтованих творчих здібностей студентів.

9. Дані статистичного опрацювання результатів педагогічного експерименту підтвердили ефективність та результативність запропонованої в дисертації методики навчання інформатики стосовно підвищення рівня розвитку творчих здібностей майбутніх спеціалістів при навчанні інформатики.

Результати роботи дозволяють намітити ряд нових досліджень по розвитку інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Наприклад, методи структурування понять можуть бути узагальнені стосовно розвитку творчих здібнос-

тей студентів в умовах дистанційного навчання.

Результати дослідження не вичерпують всіх аспектів проблеми ефективного формування і розвитку творчих здібностей студентів. Перспективними напрямками досліджень можуть бути:

- використання методів структурування понять в процесі навчання фундаментальних дисциплін;

- підвищення ефективності системи управління розвитком творчих здібностей студентів в процесі навчання спеціальних дисциплін із застосуванням СІТН на основі структурування навчального матеріалу;

- методика подання навчального матеріалу може бути використане при створенні навчальних систем з елементами штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. Монография / В.С. Аванесов. – М.: Исследовательский центр, 1994. – 168 с.
2. Автоматизированные обучающие комплексы в курсе высшей математики: Учебное пособие / [И.В.Кузьмин, В.И.Клочко, Н.А.Клочко и др.]; под общей ред. И.В.Кузьмина. - К.: Вища шк., 1991. - 195 с.
3. Айзенк Г. Проверьте свои индивидуальные способности / Г. Айзенк . – Рига: Виета, 1992. – 176 с.
4. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України / А.М.Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 326 с.
5. Андреев О.А. Развитие творческой уяви. Методичні рекомендації / О.А.Андреев, М.М. Андреева. — Рівне, УЛП ТРВЗ.1998. — 44 с
6. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении / Г.А. Атанов. – Донецк: ЕАИ-пресс, 2001. – 160 с.
7. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Диагностика знаний / умений с помощью экспертных систем: Учебное пособие для студентов физического факультета / Г.А. Атанов, И.Н. Пустынникова. – Донецк: ДонГУ, 1997. – 64 с.
8. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение и искусственный интеллект, или основы современной дидактики высшей школы / [Г.А. Атанов, И.Н. Пустынникова] под ред. Г.А. Атанова. – Донецк: Изд-во ДООУ, 2002. – 504 с.
9. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Обучение путем построения баз знаний для экспертных систем / Г.А. Атанов, И.Н. Пустынникова // Искусственный интеллект. – 1998. – № 2. – С. 42–48.
10. Атаханов Р.А. К диагностике развития математического мышления / Р.А. Атаханов// Вопросы психологии. - 1992. - № 1-2.- С. 60-67.
11. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения / Р. Аткинсон; пер. с англ.- М.: Прогресс, 1980.- 528 с.
12. Ахо А.В. Структуры данных и алгоритмы / А.В.Ахо, Д.Э. Хопкрофт, Д.Д. Ульман. – М: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 384 с.

13. Баас Р. Delphi 4: полное руководство / [Р.Баас, М. Фервей, Х. Гунтер]; пер. с нем. – К.: Издательская группа BHV, 1998.-800 с.:ил.
14. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е. Взаимодействие человека с компьютером / Ю.Д. Бабаева, А.Е. Войскунский // Психологический журнал. - 1998. - Т.19 №1. - С.89-100.
15. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно - воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский. - М.: Просвещение, 1982. - 192 с.
16. Бабанский Ю.К. Оптимизация педагогического процесса / Ю.К. Бабанский, М.М. Поташник. - К.: Радянська школа, 1984. - с.5 - 204.
17. Бабенко Л.П. Основи програмної інженерії: Навч. пос. для вузів / Л.П. Бабенко, К.М. Лавріщева. – К.: Знання, 2001. – 269 с.
18. Балл Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. - М.: Педагогика, 1990. - 184 с.
19. Бахтин М.М. Понимание и текст / М.М. Бахтин // Хрестоматия по философии / [сост. П.В.Алексеев]. – М., 2005. – С. 382-390.
20. Бандурка А.М. Психология управления / А.М.Бандурка, С.П. Бочарова, Е.В. Землянская. – Харьков: ООО “Фортуна-пресс”, 1998. – 464 с.
21. Баранов О.А. Інтернет та інформаційне суспільство / О.А. Баранов // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №4 (12). – 2000. – С. 3.
22. Бегняк В.І. Навчальні програми підготовки бакалаврів за кредитно-модульною системою. Інформаційний пакет / В.І. Бегняк, Г.В. Красильникова. - Хмельницький: ХНУ, 2005. - 113 с.
23. Беспалько В.П. Педагогическая технология/В.П. Беспалько, Л.В. Беспалько //Новые методы и средства обучения,; № 2(6). - М.: Знание, 1996.
24. Бессонный В.Л. Методические основы разработки компьютерных обучающих программ / В.Л. Бессонный, Т.В. Семенова // 3-й Міжнародний молодіжний форум. Харьков: Вища шк., 1984. - 152 с.
25. Бешенков С.А. Формализация и моделирование / С.А. Бешенков, В.Ю. Лыскова, Н.В. Матвеева, Е.А. Ракитина // Информатика и образование. – 1999. – №5–6.

26. Близнюк М.М. Формування основ інформаційної культури студентів вищих навчальних закладів прикладного та декоративного мистецтва: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/Близнюк Микола Миколайович. – К., 2001. – 208 с.
27. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д.Б. Богоявленская. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 320 с.
28. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
29. Бондарчук Е.И. Основы психологии и педагогики: Курс лекций. – 2-е изд., перераб. и доп./ Е.И.Бондарчук, Л.И.Бондарчук. – К.: МАУП, 2001. – 168 с.
30. Бордовская Н.В. Педагогика. Учебник для вузов / Н.В.Бордовская, А.А. Реан. – СПб: Питер, 2001. – 304 с. – (Серия «Учебник нового века»)
31. Боришевський М.Й. Духовні цінності в становленні особистості – громадянина / М.Й. Боришевський // Педагогіка і психологія. - 1997. - №1 – С. 144-149.
32. Боровиков В.П. Популярное введение в программу Statistica / В.П.Боровиков. – М.: Компьютер Пресс, 1998. – 267 с.
33. Бочкин А.И. Методика обучения информационному поиску / А.И. Бочкин // Информатика и образование. – 2000. – № 3. – С. 7–10.
34. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики: учебное пособие / А.И. Бочкин. – Мн.: Выш. шк., 1998. – 431 с.
35. Брунер Дж. Психология познания / Дж. Брунер / Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1977. - с. 13 - 130.
36. Булах І.Є., Шило І.М. Мотивація навчання і валідація оцінювання рівня знань / І.Є. Булах, І.М. Шило // Педагогіка і психологія. – К.: Педагогічна думка, 1996. - №3(12). – С. 125-129.
37. Булах І.Є. Теорія і методика комп'ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах медичних навчальних закладів): автореф. дис. на здобуття наук, ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.01 «Теорія навчання» /І.Є. Булах. — К., 1995. — 50 с.

38. Буринський В.М. Самостійна робота як засіб удосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» /В.М. Буринський. — К., 2001. — 20 с.
39. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: автореф. дис. на здобуття ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання математики"/М.І.Бурда. — К., 1994. - 36 с.
40. Вайзенбаум Дж. Основной доклад/ Дж. Вайзенбаум// Образование и информатика. Укрепление международного сотрудничества: Тезисы междунар. конгресса (ЮНЕСКО, Париж 12–21 апреля 1989г.): Пер. с англ., фр. — К.: Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова АН Украины, 1992.—Т. 1. — С. 4–12.
41. Ван Тассел Д. Стил, разработка, эффективность, отладка и испытание программ / Д. Ван Тассел . — М.: Мир, 1985.
42. Верлань А.Ф. Дидактичні принципи в умовах традиційного і комп'ютерного навчання / А.Ф. Верлань, Н.Т. Тверезовська // Педагогіка і психологія.- 1998.- №3.- С.126-132.
43. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / [М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук та ін.]; за редакцією В.Г. Кременя. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. — 384 с.
44. Вильям Орвис Excel для ученых, инженеров и студентов /Обвис Вильямс / Пер. с англ. — К.: Юниор, 1999. — 528 с.
45. Вінниченко Є.Ф. Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (інформатика)"/Є.Ф. Вінниченко.— К., 2006. — 20 с.
46. Вісник РДТУ: Педагогіка: Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи: [зб. наук. праць / наук. ред. В.В. Лутаєв] ч.1. — Рівне: РДТУ, 2001. — 220 с.

47. Вітюк О.В. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/ Вітюк Олександр Володимирович. – К., 2001. – 210 с.
48. Володарская И.А., Арташкина Т.А. Использование профессиональных задач в процессе обучения / И.А. Володарская, Т.А. Арташкина // Новые методы и средства обучения. – М., Изд-во «Знание», 1989, № 4(8). – С. 69-90.
49. Выготский Л.С. Психология / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во ЭКСМО–Пресс, 2000. – 1008 с.
50. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства / Т.В. Габай. М.: Изд-во МГУ. - 1998. – 256 с.
51. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П.Я. Гальперин. – М.: Педагогика, 1985. – 176 с.
52. Гамезо М.В. Учебная книга вуза в контексте задач по перестройке образования / М.В. Гамезо // Новые методы и средства обучения. – 1989. - № 3(7). - С. 90-119.
53. Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах / А.Ю. Гарнаев. – С.-Пб.: БХВ, 2000. – 336с.
54. Гессен С.И. Основы педагогики: Введение в прикладную философию / С.И. Гессен / Отв. ред. и сост. П.В.Алексеев. - М.: «Школа-Пресс», 1995. - 448 с.
55. Гетманцев В.Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: Навч. посібник / В.Д. Гетманцев. –К.: Либідь, 2001. – 256 с.
56. Гласс Дис., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Д. Гласс, Дж. Стенли. – М.: Наука, 1987. - 552 с.
57. Глинський Я.М. Практикум з інформатики: Навч. посібн. / Я.М.Глинський. 6-е вид. – Львів: Деол, 2003. – 224с.
58. Гончарова О.М. Теоретико-методичні основи особистісно-орієнтованої системи формування інформатичних компетентностей студентів економічних спеціальностей: автореф. дис. на здобуття ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (інформатика)"/ О.М. Гончарова. – К.,

2007. – 40 с.

59. Глузман Н.А. Формування узагальнених прийомів розумової діяльності в майбутніх вчителів початкових класів у процесі вивчення дисциплін математичного циклу: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання математики"/ Н.А. Глузман. – К., 2003. – 19 с.

60. Головань М.С. Розвиток пізнавальної активності учнів в процесі навчання алгебри і початків аналізу на основі НІТ: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02/М.С. Головань . – К., 1997. – 177 с.

61. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко. - К.: Либідь, 1997. -376 с.

62. Гончаренко С.У. Методические и теоретические основы формирования у учащихся средней школы естественнонаучной картины мира: дис. ... доктора пед. наук в форме научн. докл.:13.00.02/Гончаренко Семен Устимович - К., 1989. - 56 с.

63. Гордеев А.В. Применение эвристических приемов в техническом творчестве / А.В. Гордеев // Школа и производство. – 2002. - №2. – С.12-18.

64. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

65. Грудинін Б.О. Розвиток творчої активності учнів засобами домашнього експерименту в процесі вивчення молекулярної фізики і термодинаміки в загальноосвітній школі: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання фізики"/ Б.О. Грудинін. – К., 2004. – 21 с.

66. Грішнова О. Розвиток вищої освіти в Україні: тенденції, проблеми та шляхи їх вирішення / О. Грішнова // Вища школа. – 2001. – № 2. – С. 22–33.

67. Гужва В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навчальний посібник / В.М. Гужва. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.

68. Гуревич Р.С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: Навч. Посібник / Р.С.Гуревич, М.Ю. Ка-

демія. – Київ-Вінниця: Планер, 2005. – 366 с.

69. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. - М.: Педагогика, 1986. - 240 с.

70. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

71. Державна національна програма “Освіта” (Україна–XXI століття). – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.

72. Джонассен Д.Х. Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из неё / Д.Х. Джонассен // Информатика и образование. – 1996. – №4. – С. 117-125.

73. Дистервег А. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М.:1956. – 374с.

74. Доулинг К. Социально-психологические аспекты взаимодействия с компьютерными обучающими средами / К. Доулинг // Информатика и образование. – 1997. - № 8. – С. 103-108.

75. Долинер Л.И. Информационные и коммуникационные технологии обучения: проблемы и перспективы / Л.И. Долинер // Информатика и образование. - 2003. -№6.- С. 125-128.

76. Дружинин В.Н. Психология общих способностей / В.В. Дружинин. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 368 с.

77. Дусавицький О.К. Система розвивального навчання: засади становлення / О.К. Дусавицький // Початкова школа. – 1996. – №11. – С. 4-7.

78. Дяченко Н.І. Особливості формування професійної культури студентів інженерних спеціальностей/ Н.І. Дяченко, І.Я. Лізан // Проблеми інженерно-педагогічної освіти, № 13, 2006. - С. 253-257.

79. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: дис.... доктора пед. наук в форме научн. докл.:13.00.02/Жалдак Мирослав Иванович. – М., 1989. - 48с.

80. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак. – К.: Техніка, 1997. – 303 с.

81. Жалдак М.І., Морзе Н.В. Методика ознайомлення учнів з поняттям інформації / М.І. Жалдак, Н.В.Морзе // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2000. – №4. – С. 3-8.
82. Жалдак М.І. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів “Основи інформатики та обчислювальної техніки” / М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Г.Г. Науменко, О.І. Мостіпан. – К.: Шкільний світ, 2001. – 63 с.
83. Жалдак М.І. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Освітня галузь “Інформатика”: Проект / М.І. Жалдак М.І., Ю.С. Рамський . – К.: Генеза, 1997. – с. 48-59.
84. Рекомендована практика конструювання тестів професійної компетентності випускників вищих навчальних закладів / [Журавель В.Ф., Ільїн В.В., Кузнецов В.О., Сухарніков Ю.В.]; за загал. ред. Ю.В. Сухарнікова. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 38 с.
85. Журавський В.С. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти / В.С. Журавський, М.З. Згуровський . – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. - 200 с.
86. Зайцева Т.В. Розвиток розумової діяльності старшокласників у процесі вивчення алгебри та початків аналізу з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття, ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/ Т.В. Зайцева. – К., 2001. – 20 с.
87. Закон України “Про Концепцію Національної програми інформатизації” // Відомості Верховної Ради. – 1998. – № 27-28. – С.182.
88. Зинченко П.И. Непроизвольное запоминание и деятельность/ П.И. Зинченко/ Хрестоматия по общей психологии. Психология памяти. Под ред. Ю.Б.Гиппенрейтер, В.Я.Романова. - М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. С.207-216.
89. Золотова С.И. Практикум по Access / С.И. Золотова. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 144 с.
90. Засядько І.І. Активізація пізнавальної діяльності студентів засобами комп'ютерної техніки / І.І. Засядько // Наукові записки. – Випуск 51. – Серія:

Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. -2003. – Частина 2. – С.152-156.

91. Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів / [За ред. М.І. Жалдака]. – Запоріжжя: Прем'єр, 2003. - 304 с.

92. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб,,: Питер, 2003. – 512 с.

93. Информатика. Базовый курс / [Под ред. С.В. Симонович и др.]. – СПб.: Питер, 1999. – 260 с., ил.

94. Информатика и технологии / [Под ред. З.С. Сейдаметовой, Л.З.Тархан]. - Симферополь: КНДВ, 2004. - 180 с.

95. Исаева О.В. Поиск информации в Интернете / О.В. Исаева // Информатика и образование. – 2000. – №6 – С. 76-88.

96. Іваськів І.С. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на основі систем штучного інтелекту при навчанні інформатики в старшій школі:дис....канд. пед. наук:13.00.02/Іваськів Ігор Степанович. – К., 2000. – 250 с.

97. Калашніков І.В. Розвиток творчої діяльності учнів у процесі вивчення функцій в основній школі: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання математики"/І.В. Калашников. – К., 2003. – 19 с.

98. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / З.И. Калмыкова. – М.: Педагогика, 1981. – 260 с.

99. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання фізики"/Г.В. Касянова. – К., 1995. — 18 с.

100. Кларин М.В. Столкновение с проблемой: Обучение исследованию путем выдвижения и проверки гипотез / М.В. Кларин // Директор школы. – 1995. – №5. – С. 66-72.

101. Клименко В.В. Психологія творчості. Навчальний посібник / В.В. Клименко. – К.: Центр навчальної літератури, 2006 .- 480 с.

102. Ключко В.І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі: дис.... доктора пед. наук:13.00.02/ Віталій Іванович Ключко. – К., 1998. – 396 с.
103. Кнут Д. Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут. – [3-е изд.]; Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 720 с.
104. Когнитивная психология. Учебник для вузов / [Под. ред. В.Н.Дружинина, Д.В.Ушакова]. – М.: ПЭР СЭ, 2002. – 480 с.
105. Коляда М.Г. Программа курса информатики для экономических специальностей вузов / М.Г. Коляда // ПостМетодика. – Полтава, 2002. – №4 (42). – С. 90–94.
106. Коляда М.Г. Формирование умений по информатике студентов экономических специальностей вузов / М.Г. Коляда // Наук.-пр. друга Міжнар. конф. «Ідеї Вернадського та взаємообумовленість стратегічного партнерства вищого навчального закладу і школи в освітньому просторі регіону» (18-20 квітня 2002 р.). – Полтава, ПостМетодика. – 2002. – №2-3 (40-41). – С. 88-92.
107. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / Я.А.Коменский. В 2-х томах. - М.: Педагогика, 1982. – 656 с.
108. Конверський А.Є. Логіка: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / А.Є. Конверський. – К.: Український Центр духовної культури, 1999. – 400 с.
109. Конрад Карлберг. Бизнес-анализ с помощью Excel / Конрад Карлберг. – Киев: Диалектика, 1997. – 448 с.
110. Концепція Національної програми інформатизації України // Офіційний вісник України. – 1998. – № 10. – С. 376.
111. Коробова І.В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики: : автореф. дис. на здобуття, ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання фізики" / І.В. Коробова. – К., 2000. – 20 с.

112. Алгоритмы: построение и анализ / [Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К]. – [2-е издание]: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. -1296 с.
113. Коссов Б.Б. Обобщенность содержания высшего образования как фактор его развития / Б.Б. Коссов // Вопросы психологии - 1995. - №2 – С.9-19.
114. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості/ Г.С. Костюк / за ред. Л.М.Проколієнко. – К.: Рад. школа, 1989. – 608 с.
115. Кузьмінська О. Г. Розвиток інтелектуальної активності ліцеїстів у процесі навчання інформатики: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02/Кузьмінська Олена Геронтіївна. – К., 2008. – 261 с.
116. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. 12 лекцій о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. Методическое пособие / А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев. – М.: ЛБЗ, 2000. – 464 с.
117. Лапінський В.В. Фактографія розвитку вітчизняної науки і техніки на уроках інформатики / В.В. Лапінський // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 2. - 2000. – 263 с. - С. 77-81.
118. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы / В.С. Леднев. - 2-е изд., перераб. М.: Высш. шк., 1991. - 224 с.
119. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1977. - 304 с.
120. Лов'янова І.В. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі вивчення предметів природничого циклу: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 "Теорія навчання"/І.В. Лов'янова. – К., 2006. – 22 с.
121. Берков В.Ф. Логика: Учебное пособие / В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, В.И. Павлюкевич. – Мн.: ТетраСистемс, 1998. – 480с.
122. Лотюк Ю.Г. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання обчислювальної математики в педагогічному університеті: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02/Лотюк Юрій Георгієвич. – К., 2004. – 228 с.

123. Лотюк Ю.Г. Математичний пакет MathCAD на уроці / Ю.Г. Лотюк, Ю.А.Антоневич // Математик в школі. – 2001. –№6. – С.7-9.
124. Лукаш І.М. Формування інтелектуальних умінь старшокласників у процесі навчання інформатики: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02/Лукаш Ірина Миколаївна. – К., 2003. – 295 с.
125. Лунячек В.Е. Учебные компьютерные программы для общеобразовательных учебных заведений. Учебное пособие / В.Е. Лунячек, Т.В.Дрожжина, Е.Г. Жабина. – Харьков: Скорпион, 2001. – 168с.
126. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02/ Ляшенко Олександр Іванович. – К., 1996. – 442 с.
127. Макарова Н.В. Научные основы методической системы обучения студентов вузов экономического профиля новой информационной технологии: автореф. дисс. на соиск. степ. доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения информатики"/Н.В. Макарова. – СПб, 1992. – 38 с.
128. Марченко О.М., Лотюк Ю.Г. Робота з електронними таблицями Excel в Microsoft Office 97. Навчально-методичний посібник / О.М. Марченко, Ю.Г. Лотюк. – Рівне, 1999. – 136 с.
129. Матвієнко О.В. Електронний підручник у системі дидактичного забезпечення комп'ютерних технологій навчання / О.В. Матвієнко // Нові технології навчання: Наук.-м. зб. – К.: 2001. – Вип. 29. – 135 с.
130. Материалы II Международного конгресса ЮНЕСКО "Образование и информатика". – М., 1996. – 320 с.
131. Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е.И. Машбиц. - К.:Выща школа. 1987. - 223 с.
132. Машбиц Е. И. Психологический анализ новых информационных технологий обучения / Е.И. Машбиц // НИТО - Международный научно-педагогический электронный журнал - К. - 1993. Т. 1, вып. 3-4.

133. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц .-М.: Педагогика, 1988.-192 с. – (Педагогич. наука - реформе школы).
134. Машбиц Е.И. Диалог в обучающей системы/ Машбиц Е.И., Андриевская В.В., Комиссарова Е.Ю. - К.: Выща школа. Головное изд-во, 1989.- 184 с.
135. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: Избранные психологические труды / Н.А. Менчинская. – М.: Педагогика, 1989. –218с.
136. Моляко В.А. Психологические проблемы творческой одаренности / В.А. Моляко. – К., 1995.
137. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Частина 1. Загальні питання методики навчання інформатики / Н.В.Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. – 189 с.
138. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Частина 2. Методика навчання інформаційних технологій / Н.В.Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. – 290 с.
139. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Частина 3. Методика навчання основним послугам глобальної мережі Інтернет / Н.В.Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. – 230 с.
140. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики. Частина 4. Методика навчання основам алгоритмізації і програмування / Н.В.Морзе. – К.: Навчальна книга, 2003. – 250 с.
141. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02/Морзе Наталія Вікторівна. – К., 2003. – 600с.
142. Наказ МОН № 49 від 23.01.2004 р. "Про запровадження у вищих навчальних закладах навчальної дисципліни "Вища освіта і Болонський процес"".
143. Нечаев Н.Н. Психолого-педагогические аспекты подготовки специалистов в вузе / Н.Н.Нечаев. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 113 с.

144. Никитина Т.П. Базы данных и знаний / Т.П. Никитина. – Ярославль: МУ-БиНТ, 2002. – 58 с.
145. Носенко В.М. Завдання шкільної інформатики на сучасному етапі / В.М. Носенко// Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції. (Дрогобич, 14-16 листопада 2000 р.). – Дрогобич: ДПУІФ, 2000. – С. 140-142.
146. Обучение и развитие: Экспериментально-практическое исследование / [Под ред. Л.В. Занкова]. – М.: Педагогика, 1975. – 440 с.
147. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь - М.: Высшая шк., 1990.- 382 с.
148. Онишко О.Г. Програмування мовою PASCAL та використання DELPHI: навч. посіб./О.Г.Онишко. – Хмельницький, НВП “Еврика” ТОВ, 2003. – 112 с.
149. Онишко О.Г. Професійна спрямованість курсу інформатики / О.Г. Онишко// Проблеми гуманізму і освіти: Збірник матеріалів науково-методичної конференції. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2002. – С. 37-40.
150. Онишко О.Г. Формування деяких професійних умінь фахівця з вищою технічною освітою на заняттях з інформатики / О.Г. Онишко //Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі: Збірник наукових праць, випуск 3. - Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – С.236-241.
151. Онишко О.Г. Методика навчання студентів розробці баз даних як одному із засобів розвитку професійно орієнтованого творчого потенціалу студентів під час вивчення інформатики / О.Г. Онишко //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця. – 2004. – С. 178-185.
152. Онишко О.Г. Методика розвитку професійно орієнтованого творчого потенціалу студентів під час вивчення прикладного програмного забезпечення загального призначення / О.Г. Онишко //Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету імені К.Д.Ушинського.Зб. наукових праць. - №3-4. – Одеса. – 2004. – С. 89-98.

153. Онишко О.Г. Використання професійно орієнтованих завдань при вивченні інформатики / О.Г. Онишко //Зб. наукових праць № 22. Ч. II. – Хмельницький: Видавництво Національної академії ПВУ, 2003. – С. 117-123.
154. Онишко О.Г. Методика розвитку творчих здібностей студентів під час вивчення прикладного програмного забезпечення загального призначення.// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: Методологія, теорія, досвід, проблеми// Збірник наукових праць – Випуск 12/Редакційна комісія: І.А. Зязюн (Голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2006. – С.377-383.
155. Онишко О.Г. Розвиток творчих здібностей студентів у процесі вивчення інформатики/ О.Г. Онишко //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: Методологія, теорія, досвід, проблеми // Збірник наукових праць – Випуск 16/Редакційна комісія: І.А. Зязюн (Голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. – с.177-183.
156. Онишко О.Г. Розвиток творчих здібностей студентів економічних спеціальностей на заняттях з інформатики / О.Г. Онишко // Збірник наукових праць, випуск 6, том 3, „Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики”, Кривий Ріг, Видавничий відділ НМетАУ,2006. – С142-147.
157. Онишко О.Г. Професійна спрямованість завдань при вивченні інформатики / О.Г. Онишко //Вісник Рівненського державного університету. Педагогіка. Випуск 6(13), Рівне, 2001р., „Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи”, Рівне. 2001. – С.110-117.
158. Онишко О.Г. Розвиток мислення студентів під час навчання інформатиці у вищому технічному навчальному закладі як компонент їхньої готовності до майбутньої професійної діяльності / О.Г. Онишко //Всеукраїнська науково-методична конф. Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі. Зб. наукових праць, випуск 3., Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики, Кривий Ріг, Видавн. відділ НМетАУ, 13-14 березня, 2003р.,Кр.-Ріг.2003. – С.242-246.

159. Онишко О.Г. Використання професійно орієнтованих завдань при вивченні фундаментальних дисциплін / О.Г. Онишко //Матеріали конф., Optoelectronic Information Energy Technologies”, 24-26.04, 2001р., м. Вінниця. – 2001. – С. 12.
160. Онишко О.Г. Підручник, як основний дидактичний засіб управління навчальною діяльністю студентів / О.Г. Онишко //Збірник матеріалів науково-методичної конферен., 29-30 травня, 2001р., м. Вінниця - м. Вінниця – 2001. – С.118-121.
161. Онишко О.Г. Гуманістичний аспект розвитку професійно орієнтовного творчого потенціалу студентів під час вивчення інформатики / О.Г. Онишко // Міжнародна науково-технічна конференція., “Проблеми математичного моделювання сучасних технологій”, м. Хмельницький. – 2002. – С.100.
162. Онишко О.Г. Розвиток професійно значимих якостей студентів під час вивчення інформатики / О.Г. Онишко //Інтернет – Освіта – Наука – 2002, третя міжнародна конференція ІОН – 2002, 8-12 жовтня 2002 р. Збірник матеріалів конференц. Т.1., Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – С. 221-225.
163. Орвис В. Дж. EXCEL для учёных, инженеров и студентов / В.Дж. Орвис/ Пер. с англ. – К.: Юниор, 1999. – 528 с.
164. Основи психології: Підручник / За загал, ред. О.В. Киричука, В.А. Роменця. - К.: Либідь, 1995. - 632с.
165. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.).[М.Ф. Степко, Я.Я. Болубаш, В.Д. Шинкарук та ін.]; за ред.. В.Г. Кременя. – Київ-Тернопіль, 2004. - 147с.
166. Основи інформатики та обчислювальної техніки. Програма для середніх закладів освіти / М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Г.Г. Науменко. – К.: Перун, 1996. – 24 с.
167. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / За ред. Ю.І.Машбиця / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

168. Паламарчук В.Ф. Дидактические основы формирования мышления учащихся в процессе обучения: автореф. дисс. на стиск. степ. доктора пед. наук: спец. 13.00.01 "Теория и история педагогики"/ В.Ф. Паламарчук. –К.,1984.- 47 с.
169. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: монографія // [С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик та ін.]; за ред. С.О. Сисоєвої. – К.: ВІПОЛ, 2001. – 502 с.
170. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2002. -544с.
171. Педагогічний словник / [За ред. М.Д. Ярманченка]. - К.: Педагогічна думка, 2001. - 516 с.
172. Педагогіка (стислий виклад): навчальний посібник для студентів педагогічних навчальних закладів// [В.М.Галузьяк, М.І.Сметанський, В.І. Шахов]. – Вінниця. "Логос", 2000. – 156 с.
173. Педагогіка:Підручн. для ун-тів і пед.ін-тів [За ред. М.Д.Ярмаченка]. - К.: Голов. вид. об'єдн. «Вища шк.», 1986. - 542 с.
174. Педагогічні інновації у сучасній школі. – К.: Освіта, 1994. – 88 с.
175. Петерсон М. Эффективная работа с 3D Studio Max2 / М. Петерсон. – СПб.: Питер, 1998. – 640 с., ил.
176. Петренко А. Віртуальні університети і лабораторії (Інформаційні технології в освіті) / А. Петренко // Вища освіта України. – 2002. – №1. – С. 21–25.
177. Пехота О.М. Індивідуалізація професійно-педагогічної підготовки вчителя: автореф. дис. на здобуття ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти"/О.М. Пехота. – К., 1997. – 52 с.
178. Пиаже Ж. Избранные психологические труды / Ж. Пиаже. – М.: Международная педагогическая академия, 1994. – 680 с.
179. Платонов К.К. О системе психологи / К.К. Платонов. – М.: Мысль, 1972. – 216 с.

180. Познавательная активность в системе процессов памяти / [под ред. Н.И.Чуприновой]; (Науч.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии АПН СССР).-М.: Педагогика, 1989.-192 с.
181. Пойя Д. Как решать задачу / Д. Пойя. - М.: Учпедгиз, 1959. – 207 с.
182. Полат Е.С. Новые педагогические технологии и компьютерные коммуникации / Е.С. Полат. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 224 с.
183. Полищук А.П. Информатика. Персональный компьютер и его программирование: Учебное пособие / А.П. Полищук. – [2-е изд.]. – Кривой Рог: Издательский отдел КГПУ, 2000. – 500 с.
184. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогика / Я.А. Пономарев. – М.: Педагогика, 1976. – 280 с.
185. Проект Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». Концепція наукової, науково-технічної та інноваційної політики в системі вищої освіти України. – Київ: Міністерство освіти і науки України, 2001. – 31 с.
186. Проказа А.Т. Формирование и развитие личности средствами учебных предметов естественно-математического цикла / А.Т. Проказа // Информационно-методический вестник. – Луганск: ЛОИУУ, 1994. – Вып. 7. – С. 54-65.
187. Прохоров А.О. Особенности психических состояний пользователей ЭВМ в процессе компьютеризированного обучения /А.О. Прохоров, А.Е. Сережкина // Вопросы психологии. - 1995. - №3. - С.53-61.
188. Психологические проблемы творческой деятельности / Подгот. В.А.Моляко и др. – К.: Выща школа, 1990. – 16 с.
189. Психология и педагогика. Учебн. пособие: [Под ред. К.А.Абульхановой, Н.В.Васиной, Л.Г.Лаптева, В.А.Сластенина]. – М.: Изд-во «Совершенство», 1998. – 320 с.
190. Психология творчества: общая, дифференциальная, прикладная / [Пономарев Я.А., Семенов И.Н., Степанов СЮ. и др.]; Под ред. Я.А.Пономарева. – М.: Наука, 1990. – 222 с.

191. Психологія: Підручник/ [Ю.Л.Трофімов, В.В.Рибалка, П.А. Гончарук та ін.]; за ред. Ю.Л.Трофімова. – К.: Либідь, 2003. – 558 с.
192. Пустинникова І.М. Сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики: автореф. дис. на здобуття, ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання фізики" / І.М. Пустинникова. – К., 1999. – 18 с.
193. Разумовский В.Г. Обучение и научное Познание / В.Г. Разумовский // Педагогика. – 1997. – №1. – С. 7-13.
194. Резіна О.В. Формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі навчання інформатики: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02/Резіна Ольга Василівна. – К., 2005. – 234 с.
195. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття, ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/С.А.Раков. – Харків, 2005. – 44 с.
196. Рамський Ю.С. Експериментальна оцінка ефективності використання автоматизованих навчальних курсів/ Ю.С. Рамський Ю.С., В.І. Ключко, Н.О. Ключко // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі: Зб. наук. пр. – К.: КДПШ. – 1991. – С. 22-41.
197. Роджерс К. Взгляд на психотерапию. Становление человека / К. Роджерс. – М., 1994. – 380 с.
198. Розенберг Н.М. Проблемы измерений в дидактике / Н.М. Розенберг. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1979. – 175 с.
199. Роменець В.А. Психологія творчості: Навч. посібник/ В.А. Роменець. – [2-е вид]. – К.: Либідь, 2001. – 288с.
200. Ростовцева Т. Организация и использование информационных ресурсов / Т. Ростовцева // Информационные ресурсы России. – 2001. – №8. – С. 11–15.
201. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб: Питер, 1999. – 424 с.

202. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: Учебник / С.Л. Рубинштейн / [Сост., коммент., послесл. А.В.Брушлинского, К.А.Абульхановой-Славской]. - СПб.: Питер Ком, 1999.- 720 с: ил.
203. Рувимский Л.И., Кобыляцкий И.И. Основы педагогіки / Л.И. Рувимский, И.И. Кобыляцкий. – М.: Высш. школа, 1985.
204. Руденко В.Д. Практичний курс інформатики / [В.Д. Руденко, О.М.Макарчук, М.О. Патланжоглу]; за ред. Мадзігона В.М. – К.: Фенікс, 1997. – 304 с.
205. Русанова Л.М. Пути повышения эффективности контроля учебно-воспитательной деятельности студентов: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13 .00.01. "Теорія та історія педагогіки" / Л.М. Русанова. – К., 1989. – 16 с.
206. Саранцев Г.И. Эвристики в обучении доказательству / Г.И. Саранцев//Міжнародна дистанційна конф. "Евристичні методи у навчанні". – Праці. – Донецьк: ТЕАН, 1997. – С. 9-10.
207. Сафронова Н.В., Богомолов А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов / Н.В. Сафронова, А.В. Богомолов //Информатика и образование. – 2000. - № 6. – С. 20-24.
208. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологи / Е.В. Сидоренко. – СПб.: ООО «Речь», 2001. – 350 с.
209. Слепкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І. Слепкань.- Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240с.
210. Слепкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навчальний посібник. / З.І. Слепкань. – К.: Вища школа, 2005. – 239 с.
211. Смалько О.А. Развитие творческого мышления старшокласників на уроках математики з використанням інформаційних технологій навчання: дис.... канд. пед. наук: 13.00.02/Смалько Олена Аркадіївна. – К., 2003. – 252 с.
212. Смирнова Є.М. Развитие важнейших компонентов интеллекту на основі комплексного використання НІТ при навчанні математики в старшій школі: ав-

тореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання математики"/Є.М.Смирнова. – К., 1997. - 24 с.

213. Смілянець О.Г. Підготовка майбутніх фахівців фінансово-економічного профілю до розв'язування творчих фахових задач засобами інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти"/О.Г.Смілянець. – Вінниця, 2006. – 20 с.

214. Спірін О.М. Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/О.М.Спірін. – К., 2001. – 20 с.

215. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання математики"/О.В.Співаковський. – К., 2004. – 42 с.

216. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: Учеб. пособ./ Н.Ф. Талызина. – М.: Издательский центр «Академия», 1998. - 288с.

217. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников / Н.Ф. Талызина. - М.: Просвещение, 1988. - 175 с.

218. Теплицький І.О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/І.О.Теплицький. – К., 2001. – 20 с.

219. Теплов Б.М. Проблемы индивидуальных различий / Б.М. Теплов. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 536 с.

220. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/Ю.В.Триус. – К., 2005. – 48 с.

221. Триус Ю.В. Проблеми сучасного підручника / Ю.В. Триус/ Зб наук. праць / Ред.. кол. – К.: Педагогічна думка, 2004. – Вип..5. – Ч II. –С 191-200.

222. Уваров А.Ю. Новые информационные технологии и реформа образования / А.Ю. Уваров // Информатика и образование. – 1994.– №3.– С. 3-14.
223. Узнадзе Д.Н. Психология установки / Д.Н. Узнадзе. – СПб: Питер, 2001. – 416 с. – (Серия «Психология-классика»).
224. Ухань П. С. Вимоги до автоматизованої системи контролю знань / П.С.Ухань // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць / Редколегія – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова. – Випуск 3. – 2001. – С. 146–155.
225. Экономико-математические методы и прикладные модели / [Федосеев В.В., Гармаш А.Н. и др.]. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.
226. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя / В.Э. Фигурнов. – [6-е издание]. – М.: Инфра–М, 1996.
227. Филатов Ю.В. Решение задач повышенной сложности по информатике / Ю.В. Филатов. – Видавничий відділ КДПУ / Збірник наукових праць. – Кривий Ріг, 2000.
228. Финкельштейн Э. Библия пользователя AutoCAD14 / Э. Финкельштейн / Пер. с англ. – К.;М.; СПб: Диалектика, 1998.-896 с.
229. Формирование учебной деятельности студента/ [Под редакцией В.Я.Ляудис]. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. – 240 с.
230. Фокин Ф.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. Методология, цели и содержание, творчество. Учебн. пособ. для студ. высш. учеб. завед / Ф.Г. Фокин. – М.: Издательский центр. Академия. – 2002. - 240с.
231. Фурман А.В. Психолого-педагогічна теорія навчальних проблемних ситуацій: дис....доктора психол. наук: 19.00.07/Фурман А.В. – К., 1993. – 449 с.
232. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования / М.А. Холодная. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.6 ил. – (Серия «Мастера психологии»).
233. Чепрасова Т.І. Підвищення практичної значущості результатів навчання інформатики в старших класах середньої школи в умовах НІТН: автореф. дис.

на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання інформатики"/Т.І.Чепрасова. – К., 1998. – 17 с.

234. Черкасов Н.Д. Метод генерации новых идей при обучении техническому творчеству / Н.Д. Черкасов, Е.А. Демченко // Проблемы инженерно-педагогической освіти. – № 13, 2006. - С. 207-212.

235. Човнюк Ю. Методи тестування знань, здібностей і обдарованості студентів вузів: концепція біотехнічної системи та інформаційний аналіз / Ю. Човнюк, М. Діктерук // Проблеми освіти: Науково-метод. зб. Вип. 12. – К., 1998.

236. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: Учебное пособие / В.Д. Шадриков. – [6-е изд.]. – Перераб. и доп. М.:Изд. корпорация «Логос», 1996. - 320 с.

237. Шахіна І.Ю. Формування креативності у майбутніх учителів математики засобами мультимедіа: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. н.: спец. 13.00.04 "Теорія та методика професійної освіти"/І.Ю.Шахіна – Вінниця, 2007. – 20 с.

238. Уэллс Э. Microsoft Excel'97. Разработка приложений / Э.Уэллс, С.Хешбаргер. – СПб.: БХВ, 1998. – 624 с.

239. Эрдниев Б.П. Развитие творческого мышления учащихся в процессе математического образования: дис.... доктора пед. наук в форме научн. докл.:13.00.01-13.00.02/ Эрдниев Батыр Пюрвеевич. – К., 1991. – 55с.

240. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Кн. для учителя / П.М. Эрдниев, Б.П. Эрдниев. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.

241. Есаулов А.Ф. Психология решения задач: Методическое пособие / А.Ф. Есаулов. — М.: Высшая школа, 1972. — 216 с.

242. Юнг К.Г. Психология бессознательного/ К.Г. Юнг / Пер. с нем. – М.: ООО «Издательство АСТ – ЛТД», «Канон +», 1998. – 400 с.

243. Юцявичене П.А. Принципы модульного обучения / П.А. Юцявичене //Сов. педагогика. - 1990. - №1. - С. 55-60.

244. Янушевич Ф. Технология обучения в системе высшего образования / Ф. Янушевич / Пер. с польского О.В.Долженко.- М.:Высш. шк.,1986.- 135с.
245. Cobb, P. (1999). Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice / P. Cobb, J. Bowers. – Educational Researcher. 1999. – 28(2). – P. 4-15.
246. Krainer K. (1993). Understanding students' understanding: On the importance of cooperation between teachers and researchers / K. Krainer // In P.Boero (Ed.), Proceedings of the 3rd Bratislava International Symposium on mathematical Teacher Education. Comenius University. – Bratislava, 1993.
247. Ramsky J. The Study and Applications of Expert System in the educational Process / J. Ramsky, N. Balyk // New Media and Telematic Technologies for Education in Eastern European Countries / Eds. P.A.M.Kommers, A.M.Dovgiallo, V.A.Petrushin, P.L.Brusilovsky. - Enschede: Twente University Press, 1997. - Pp. 141 - 144.
248. Recognition Issues in the Bologna Process: Final Report of the Working Party on Recognition Issues in the Bologna Process // News of the Recognition Field: Background Information for the ACE Track, 13th Annual Conference of the European Association for International Education (EAIE) 5 to 8 December, 2001, Tampere, Finland. - Riga: EAIE, Latvian ENIC/NARIC, 2001.- 60 pp. - P. 16-24.
249. Rogoff B. (1994). Developing Understanding of the Idea of Communities of Learners / B. Rogoff / Mind, Culture and Activity, 1994. – 1(4). – P. 209-229.
250. UNICE Position Paper on the Future EU Cooperation in the Field of Education and Training [Электронный ресурс]-<http://www.bologna-berlin2003.de>
251. www.MagnaCarta.com.
252. Горностай П.П. Готовность личности к самореализации как психологическая проблема [Электронный ресурс] - www.hpsy.ru/public/x1359htm:
253. Кирилова Г.И. Информационные технологии и компьютерные средства в образовании (21 січня 2005 р.) [Электронный ресурс] – http://ifets.ieee.org/russian/depository/v4_il/html/5.html
254. Образцов П.И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применение в вузе информационной технологии обучения. – Орловский государст-

венный технический университет. – Орел, 2000. – 145 с. [Электронный ресурс] – www.orel.rekom.ru/~obraztsov//publ.html

255. Програма роботи з обдарованою молоддю на 2001-2005 роки. (10 лютого 2001). [Електронний ресурс] – www.rada.gov.ua/laws/search

ДОДАТКИ

Лабораторна робота

Додаток 1

Тема: Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою редактора електронних таблиць Microsoft Excel.

Завдання та хід виконання роботи. Задано матрицю $A(n \times n)$, де $n=3$

а) Знайти визначник матриці; б) Знайти обернену матрицю; с) Знайти транспоновану матрицю.

Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь таблиця 1.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Математичні дії з матрицями						
2	Склав: Іванов, гр ЕП-11						
3	Матриця А	30	6	32	Матриця В		37
4		25	12	9			3
5		32	12	-4			3
6	Матриця С	25	35	10			
7		34	9	17			
8		31	16	13			
9	Визначник матриці А			-5040			
10	Сума матриць А і С						
11	Множення матриці А на число N				55	41	42
12		900	180	960	59	21	26
13		750	360	270	66	28	9
14		960	360	-120			
15	Добуток матриць А * С						
16	Транспонована матриця А ^T				2042	1616	818
17		30	25	32	1339	1127	571
18		6	12	12	1072	1164	472
19		32	9	-4			
20	Обернена матриця А						
21					0,03095	-0,08095	0,06548
22					-0,07698	0,22698	-0,10516
23	Розв'язок системи лінійних рівнянь				0,01667	0,03333	-0,04167

Лабораторний практикум

Лабораторна робота 1

Скласти програму для розрахунку обертового моменту, осьової сили різання, потужності різання операції свердління за умови, що всі табличні коефіцієнти введено в пам'ять ЕОМ.

Приймаються припущення:

- 1.Свердло зі сталі Р6М5.
- 2.Оброблюваний матеріал – сталь, сірий чавун, ковкий чавун.
- 3.Свердло має підточену перемичку.

Лабораторна робота 2

Скласти програму для розрахунку подавання, заданої табл.4.2, за діаметром просвердлюваного отвору. Оброблюваний матеріал - сталь 3 НВ < 160.

Програма для розрахунку

```

Program Lab2(InPut, OutPut);
Uses Crt;
Const D : Array[1..10] of Real= (2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30);
S : Array[1..10] of Real= (0.09, 0.13, 0.19, 0.26, 0.32, 0.36, 0.43, 0.49, 0.58, 0.62);
Var I : Byte;
D9, D1, S1, D0, S0, S9 : Real;
Begin
WriteLn('Введіть оброблюваний діаметр в мм');
ReadLn(D9);
I:=0;
Repeat
Inc(I);
Until D[I]>=D9;
D1:=D[I];
S1:=S[I];
D0:=D[I-1];
S0:=S[I-1];
S9:=((S1-S0)/(D1-D0))*(D9-D0)+S0;
WriteLn('Подача в мм/об=', S9:4:4);

```

WriteLn('Нажміть Enter для продовження...');

ReadLn;

End.

Лабораторна робота 4

Скласти програму, за якою за діаметром просвердлюваного отвору в суцільному металі вибирається модель верстата, подавання інструменту та скоригувати її за паспортним подаванням вибраного верстата.

В процесі виконання завдання повинні прийматися наступні припущення :

1. Оброблюваний матеріал сталь з HB < 160.
2. серед верстатів є три вертикально-свердлувальних верстати моделей 2Н118, 2Н125, 2Н135 .
3. Верстат вибирають за найбільшим діаметром свердлування сталі. Найбільший діаметр свердлування для верстата 2Н118-18, 2Н125-25, 2Н135-35мм.

Лабораторна робота 7

Математична модель та розв'язування задачі на розрахунок режимів різання

Розробити програму розрахунків параметрів режиму різання, операції свердлування. Вибірка табличних параметрів повинна забезпечуватись програмними засобами.

Рис. 16. Форма програми розрахунку режимів різання

Основи програмуванні в мові Pascal

1. ІНТЕГРОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ Турбо Паскаль

Середовище програмування забезпечує комп'ютерний етап підготовки програми і складається з трьох стадій:

- 1) введення тексту програми за допомогою екранного редактора;
- 2) трансляція - переклад тексту в двійковий код;
- 3) компіляція - об'єднання тексту в програми з бібліотеками об'єктних модулів і створення програми для ЕОМ, яка являє собою набір послідовності кодів команд для процесора.

Робота з Турбо Паскалем починається після запуску на виконання файла TURBO.EXE . На екрані з'являється вихідне зображення .

У верхній частині екрана з'являється основне меню:

File	Edit	Run	Compile	Options	Debug	Break/Watch
Файл	Редагу- вання те- ксту	Запуск на виконання	Компі- ляція	Опції	Нала- го- дження	Крапки зупинки Перегляд змін- них

Активізувати це меню можна натисканням клавіші F10. Кожне слово в основному меню являє собою заголовок вертикального підменю, що може з'являтися під ним. Клавішами керування курсором ("<-вліво " і "-> вправо") можна вибрати будь-який пункт основного меню, потім активізувати відповідне йому підменю клавішею введення (Enter).

Область під основним меню розділена на два вікна : Edit і Watch. Вікно Edit - це робочий простір для роботи з текстом програми, а у вікні Watch з'являється специфічна інформація, необхідна при налагодженні програм. Переключення між цим вікнами можливо в будь-який момент роботи із системою. Наприклад, для переходу у вікно Edit досить з основного меню вибрати пункт Edit або натиснути комбінацію клавіш Alt+E. Індикацією того, що вікно Edit стало активним, служить зміна рамки цього вікна (одинарна лінія замінюється подвійною), і появу миготливого курсору усередині нього. Після цього можна приступати до роботи з вихідним текстом програми. Переключення на вікно Watch і назад здійснюється натисканням клавіші F6.

Є ще одне вікно, доступне в Турбо Паскалі, - це вікно Output , у якому можна переглянути результат виконання програми. З вікна Watch можна потрапити у вікно Output, натиснувши комбінацію клавіш Alt+F6. Ще одне натискання цієї клавіші повертає нас назад. Натискання F6 активізує Edit. Інший спосіб побачити результат роботи програми полягає в перемиканні на повноекранний варіант вікна Output комбінацією клавіш Alt+F5 . Повернутися назад можна, натиснувши будь-яку клавішу.

У нижньому рядку екрана знаходиться рядок - підказка, на якому зазначене відповідність між функціональною клавіатурою і діями, що виконуються. F1-Help - F5-Zoom – Збільшення, F6-Switch – Перемикання, F7-Trace – Трасування, F8-Step - По кроках, F9-Make - Спеціальна компіляція, F10-Menu - Голо-

вне меню. В документації по Турбо Паскаль, що додається до пакета, ці ключі називаються "гарячими" (Hot keys). З їхньою допомогою багато дій можна робити "в обхід" системи меню.

Вид цього рядка залежить від режиму, в якому знаходиться середовище програмування. Нижче приводиться таблиця базових функцій, привласнених функціональній клавіатурі :

F1 - Активізує вікно контекстної допомоги.

F2 - Записує програму, що знаходиться у вікні Edit на диск.

F3 - Запитує команду Load для читання файлу з диску, у вікно Edit.

F4 - Відладочна операція. Включає виконання програми до рядка, у якій знаходиться курсор, і її припинення.

F5- Розширює поточне вікно до повного екрана.

F6- Перемикає між вікнами Edit, Watch і Output (у залежності від поточного вікна).

F7 - Відладочна операція. Включає виконання програми по рядках тексту в режимі трасування (тобто простежує дії програми в усередині процедур і функцій).

F8 - Відладочна операція. Включає виконання програми по рядках без заходу в процедури і функції.

F9 - Виконує операцію Make (один із способів компіляції програми).

F10 - Переключає між обраним екраном і верхнім рядком меню.

Редактор Турбо Паскалю являє собою повну програму текстового процесора. У додаток до основних функцій редагування (таких, як вставка і видалення), можна виконувати і більш складні дії: пошук і заміну рядка символів у блокові операції.

Після набору тексту програми в редакторі, можна провести її компіляцію і запуск на виконання, натиснувши лише комбінацію клавіш Ctrl+F9. Результатом цієї компіляції є компактний і ефективний виконуючий код.

Вікно перегляду результатів Output

Скомпільована програма відразу готова до роботи: у вікні Output будуть виводитися всі повідомлення і запити програми. Після її завершення відбувається повернення в систему. Якщо потрібно ще раз подивитися, що вивела на екран програма, то потрібно натиснути на клавіші Alt+F5. На екрані з'явиться результат роботи програми в такому вигляді, ніби вона була запущена під керуванням MS-DOS.

Інша можливість переглянути результат - це перехід у вікно Output і збільшення його до повного екрана. Для цього необхідно провести наступні дії:

1) натиснути клавішу F6 (активізація вікна Watch);

2) натиснути комбінацію клавіш Alt+F6 для заміни вікна Watch на вікно Output ;

3) натиснути клавішу F5 для розширення його до повного екрана.

Для повернення потрібно виконати перераховані дії в зворотному порядку (F5 , Alt+F6 , F6) .

У мові Турбо Паскаль реалізовано декілька процедур, що дозволяють управляти появою тексту на екрані. Наприклад, процедури Writeln і Write, що виводять інформацію на дисплей; GotoXY, що встановлює курсор у зазначеному місці; ClrScr, що очищає екран від поточної інформації. Ефект від дій цих і інших процедур (див. модуль CRT) цілком виявляється у вікні Output.

Вікно перегляду змінних Watch

Це вікно призначене для налагодження програм. У ньому можна спостерігати зміни значень усіх змінних при її покроковому виконанні. Вікно Watch є важливою частиною відладника Турбо Паскаля - інструмента для локалізації і виправлення помилок побудови програми.

Для вибору змінних і виразів, які необхідно спостерігати у вікні Watch, можна користуватися підміню Break/Watch основного меню. Для цього система встановлюється в один із режимів покрокового виконання (клавішею F7 або F8).

Структура меню

Головне меню Турбо Паскаля з'являється у верхньому рядку екрана і містить сім пунктів. З вікон Edit, Watch або Output можна активізувати меню, натиснувши клавішу F10. Після цього використовується два способи вибору пунктів із нього :

1. Натискання клавіші керування курсором (вправо і вліво) для переходу на наступний пункт і потім клавіші введення для появи відповідного вертикального підміню.

2. Натискання клавіші з літерою, що відповідає першій літері потрібного пункту : F,E,R,C,O,D, або F7.

Один із семи пунктів головного меню - Edit (редагування тексту) активізує вікно Edit і встановлює мерехтливий курсор. Після цього можна набирати текст програми. Інші пункти головного меню працюють наступним способом: після вибору пункту під ним з'являється підменю, у якому перераховані можливі команди або опції. Наприклад, пункт File (робота з файлами) має підміню:

- Load F3 - Читання файла
- Pick Alt-F3 - Історія роботи
- New - Новий файл
- Save F2 - Запис файла
- Write to - Запис файла з новим ім'ям
- Directory - Перегляд каталогу
- Change dir - Зміна каталогу
- OS shell - Тимчасовий вихід у MS-DOS
- Quit Alt-X - Вихід із системи

Вибір пункту із підменю здійснюється аналогічно вибору пункту із головного меню, однак клавіші керування курсором інші: стрілки нагору - униз. Вибір також можна зробити, натиснувши відповідну першій літері клавішу. Наприклад, для вибору команди Load потрібно натиснути клавішу L.

2.АЛФАВІТ мови Паскаль.

Алфавіт - це набір символів, що використовуються для написання програм.

Алфавіт мови Паскаль включає:

- 1) Літери A..Z, a..z, A..Я, а..я і символ підкреслення " _ ".
- 2) Цифри від 0 до 9.
- 3) Спеціальні символи + - * / = ^ < > () { } [] . , : ; # \$ ' "
- 4) Службове слово:

and - і	function - функція	program - програма
array - масив	goto - перейти до	record - запис
begin - початок	if - якщо	repeat - повторювати
case - варіант	in - у	set - встановити
const - константа	label - мітка	then - то
div - розподіл	mod - мод, міра	to до - (збільшуючи до)
do - виконати	nil - нуль, нічого	type - тип
downto - зменшую- чи	not - не	until - доти, поки
else - інакше	of - з	var - змінна
end - кінець	or - або	while - поки
file - файл	packed - впакований	with - з
for - для	procedure - процедура	

- 5) Деякі послідовності з двох спеціальних символів:

:= присвоювання;
 >= більше або дорівнює;
 <= менше або дорівнює;
 <> не дорівнює;
 .. роздільник діапазонів;
 (* або {- початок коментаря;
 *) або }- кінець коментаря.

Службові слова інтерпретуються як єдині символи, значення яких Ви впізнаєте у відповідних розділах.

Програма на Паскалі оперує різними об'єктами, що містять або визначені дані (константи, змінні, типи, файли), або виконуючі визначені дії (процедури і функції). Кожний об'єкт позначається ім'ям (ідентифікатором).

Ім'ям може бути будь-яка послідовність латинських літер, цифр і знака підкреслення, що починається з літери або знака підкреслення (пропски в іменах заборонені). Заборонено в якості імен використовувати службове слово. Довжина ідентифікатора може бути не більш 127 символів.

Великі і маленькі літери в іменах транслятором не розрізняються. Сполучення цих літер використовується для зручності.

Числа можуть бути цілими (тип integer) і дійсними (тип real). Дійсні числа записуються в 2-х формах: із фіксованою крапкою і в експоненціальній (із плаваючою крапкою).

- Приклади: 1) 0, 12, +6, -146 (цілі);
 2) 1.2, -0.4, 5.13 (дійсні з фіксованою крапкою);

3) 10.43E-02, 1e20 (дійсні з плаваючою крапкою).

Запис останнього прикладу відповідають науковій формі запису чисел. Літера E(або e) означає "помножити на 10 у степені". Тому число 1e20 читається так: "одиниця, помножена на 10 у степені 20".

3. Структура програм

Програма на Паскаль складається з заголовка, опису даних і тіла програми, що представляє блок команд обробки даних, обмеженими словами BEGIN (початок) і END (кінець). Закінчується програма крапкою:

```
PROGRAM ім'я;
опис даних;
BEGIN
Оператор; { }
Оператор; { тіло }
.....; { програми }
Оператор { }
END.
```

У фігурних дужках записуються коментар (пояснення до програми), що транслятором мови ігнорується.

Заголовок програми і кожний опис повинні закінчуватися крапкою з комою. Команди (оператори) у тілі програми повинні відокремлюватися один від одного крапкою з комою, навіть якщо вони записуються в різних рядках. Окремі блоки програми прийнято записувати з відступом ("драбинкою"), що різко поліпшує сприйняття програми, хоча транслятору все рівно, навіть якби Ви записали всю програму в один рядок.

Перерахування всіх даних із вказівкою їхніх типів на початку програми не тільки полегшує Вам контроль за їхнім використанням, але і дозволяє транслятору виявляти і повідомляти помилки, що містяться в тілі програми.

4.Стандартні типи даних

Програма оперує різними елементами даних. Кожний елемент може бути визначеного типу. Цей тип задає як множину значень, прийнятих елементом, так і операції, що із ним можуть виконуватися.

В мові Паскаль є чотири стандартних типи:

1) INTEGER (цілий). Діапазон прийнятих значень залежить від типу цілого числа . Граничні значення цілих типів приведено в таблиці:

Типи	Діапазон	Розмір у байтах
Byte	0...255	1
shortint	-128...127	1
integer	-32768..32767	2
word	0...65535	2
longint	-2147483648... 2147483647	4

Спроба одержати значення, що виходить за межі діапазону, приводить до помилки транслятора.

Об'єкти даних, що беруть участь в операціях, називаються операндами. Над операндами цілого типу можливі наступні операції: + (додавання), - (віднімання), * (множення), DIV (цілочисельне ділення з усіканням залишку), MOD (залишок від цілочисельного ділення). Порядок виконання звичайний: спочатку множення, розподіл і взяття залишку, потім додавання і вирахування. Службове слово DIV і MOD із двох боків повинні відокремлюватися пропусками. Приклад:

$$5 \text{ div } 2 = 2, 5 \text{ mod } 2 = 1, 5 \text{ div } 6 = 0.$$

2) REAL (дійсний). Дані цього типу зберігають цілу, дробову частину і порядок (ступінь числа 10). Ціле число в операціях із дійсними даними автоматично доводяться до REAL-формату.

Типи	Діапазон	Розмір у байтах
Real	29.x10e-39.. 1.7x1038	6
Single	1.5x10e-45.. 3.4x1038	4
Double	5.0x10e-324.. 1.7x10e308	8
Extended	1.6x10e-4951.. 1.1x10e4932	10
Comp	-2e10-63+1... 2e+63-1	8

До дійсних операндів можна застосовувати операції + (додавання), - (віднімання), * (множення), / (ділення). У результаті операції також утворюється об'єкт дійсного типу. Якщо один з операндів типу REAL, то результат теж типу REAL, навіть якщо інші операнди типу INTEGER.

3) CHAR (символьний тип). Значенням символьної змінної є один символ (літера, цифра тощо). Всі символи занесені в спеціальну таблицю у визначеному порядку. Порядковий номер символу є кодом цього символу. Усього в таблиці 256 символів (порядкові номери від 0 до 255). Значення символьного типу записується у вигляді символу, вкладеного в апострофи. Для представлення самого апострофа його потрібно повторити двічі. Приклади:

'A','b','7',';',',','''

Передостання змінна - це апостроф, а остання - пробіл, що також включаться в множину символів. Коди великих і малих літер різні.

Оскільки символи мають порядкові номери - коди, до них можна застосовувати тільки операції порівняння один з одним. Приміром, латинські літери розташовані в таблиці кодів за абеткою, тобто символ 'A' має мінімальний код, а 'Z' - максимальний (у ланцюжку великих латинських літер). Тому можна записати:

'A'<'F', 'Y'>'C', 'E'<>'G' тощо.

Рядок символів визначається типом String.

4) BOOLEAN (булевий або логічний тип). Змінні даного типу приймають одне з двох значень: TRUE (істина) або FALSE (неправда). Слова TRUE і FALSE є булевими константами.

До булевих операндів можна застосовувати наступні операції: AND (логічне І), OR (логічне АБО), NOT (логічне НІ).

Якщо A,B,C - булеві змінні, то на мові Паскаль булевими виразами будуть, наприклад:

A and B, B and (C or A) and A

Результатом операції AND буде істина (TRUE) тільки в тому випадку, якщо обидва операнди мають значення TRUE (І той, І інший), у іншому випадку, результат неправда (FALSE). Результатом операції OR буде істина (TRUE), якщо хоча б один з операндів має значення TRUE (АБО той, АБО інший), і в іншому випадку, результат неправда (FALSE). Результатом операції NOT (НІ) завжди є протилежна змінна (якщо A є TRUE, то NOT A є FALSE).

Якщо у виразі немає дужок, то порядок виконання операцій наступний: спочатку NOT, потім AND і, нарешті, OR.

Крім булевих операцій булеві значення мають операції відношення: =, <>, >, <, >=, <=. Наприклад: 3.2<5.1 є TRUE, 7=8 є FALSE, 'D'>'A' є TRUE.

5. Оператор введення

Якщо програміст бажає записати значення в середину змінної не під час написання програми, а в ході її виконання в режимі діалогу (тобто той, хто працює з програмою, сам може ввести те значення змінної, яке йому хочеться), потрібно користуватися оператором read(читати):

read(список змінних);
read(x); read(a,b,c)

При цьому виконання програми припиняється й ЕОМ очікує, поки користувач введе з клавіатури відповідне значення. При натисканні клавіші "Enter" значення вкладається в середину змінної, яка зазначена в дужках оператора **read**. Якщо в операторі read зазначено декілька змінних, то при введенні значень потрібно або після набору кожного значення натискати "Enter", або набрати всі значення відразу, розділяючи їх пропусками, після чого також натиснути клавішу "Enter". Якщо потрібно, щоб після введення останнього значення зі списку змінної оператора **read** курсор перейшов на початок наступного рядка (для зручності подальшого діалогу), використовують різновид оператора **read** у вигляді:

readln(список змінних);

6. Оператор виводу

Для виводу значень змінних на екран дисплея використовується оператор **write** (писати) і його різновид **writeln** у такому ж форматі: **write**(список змінних); **writeln**(список змінних);

Аналогічно, після закінчення роботи оператора **writeln** курсор переводиться на початок наступного рядка. Наприклад, якщо a=5, b=7.02, c=1.4E-1, d=106, то оператори

```
write(a); writeln(b,c); write(d);
```

виведуть на екран значення в наступному вигляді:

```
5 7.02 1.4E-19
```

```
106
```

причому курсор залишається слідом за числом 106 і наступний оператор **write** або **writeln** буде продовжувати вивід у цьому ж рядку. Виводити можна не тільки значення змінних, але і значення виразів:

```
write(sin(2*a*b));
```

Для змінних, виведених оператором **write(writeln)**, можна вказувати формат виводу:

1) для не REAL змінних у вигляді:

```
змінна:n
```

2) для REAL змінних у вигляді:

```
змінна:n:m
```

Тут ціле число **n** вказує кількість позицій для виводу змінної. Якщо змінна не міститься у зазначений формат, то цей формат ігнорується, якщо ж змінна коротше формату, то виведені символи зсуваються вправо, а зайві позиції зліва заповнюються пробілами. Це дозволяє роздрукувати на екрані значення у вигляді таблиць рівними колонками. Для REAL-змінних другий параметр (ціле число **m**) вказує кількість десяткових знаків після десяткової крапки. Число виводиться у форматі з фіксованою крапкою з автоматичним округленням. Якщо **m=0**, то REAL-число виводиться як ціле (без крапки). Приклади:

```
write('Результат':12,i:5,a:9:3);write(x:7:0);
```

Без вказівки формату REAL-змінна виводиться у форматі з плаваючою крапкою (в E-формі). Вказівка формату впливає тільки на вивід і не торкаються самих значень змінних.

Як уже відзначалося, на початку програми повинні бути описані всі змінні, що використовуються в тілі програми. Робиться це після службового слова **VAR** у наступному вигляді:

```
VAR список змінних:тип;
```

```
список змінних:тип;
```

```
.....
```

```
список змінних:тип;
```

Якщо деякі об'єкти програми не передбачено змінювати в ході обробки даних, то їх краще оголосити на початку програми у вигляді проіменованих констант після слова **CONST**:

```
CONST ім'я=значення;
```

```
ім'я=значення;
```

```
.....
```

```
ім'я=значення;
```

Тип константи транслятор визначає автоматично по її значенню. Причому значенням константи можуть бути не тільки символи типу **char**, але і рядки символів розміщені в апострофи. Наприклад, якщо оголошено:

```
const mess='значення a=';
```

то в тілі програми оператор

```
write(mess,a);
або безпосередньо
write('значення a=',a);
```

приведе до того самого результату - виведе на екран повідомлення (нехай $a=5$):
значення $a=5$

7. Оператори присвоювання

В математиці часто мають справу з абстрактними змінними, тобто вважається, що в деякому виразі змінні не мають якогось конкретного значення, або ж можуть мати будь-які значення. У програмуванні зовсім по-іншому.

При оголошенні змінної деякого типу на початку програми ЕОМ відводить відповідну ділянку пам'яті, у якій може поміститися значення зазначеного типу. Цій ділянці пам'яті дається ім'я, однакове з ім'ям змінної. Надалі в цій осередку пам'яті може бути розміщене будь-яке припустиме значення. Якщо далі транслятор зустрічає в програмі ім'я вже оголошеної змінної, він автоматично звертається до ділянки пам'яті з цим же ім'ям для того, щоб помістити туди або взяти відтіля потрібне значення.

Один з основних способів помістити в осередок змінної якесь значення - це використовувати оператор присвоювання:

змінна := вираз

Тут символи " := " є знаком оператора присвоювання. Порядок виконання наступний: спочатку обчислюється значення виразу в правій частині оператора; це значення міститься потім в осередку пам'яті змінної, ім'я якої зазначено зліва. Як окремий випадок виразу може бути одна константа або змінна.

Приклади:

$a:=3$ - а привласнити 3, тобто в а помістити значення 3;

$y:=\cos(x)+\sin(x)$ - у привласнити значення виразу;

$b:=c$ - в осередок b копіюється значення з c;

$x:=x+1$ - до значення x додається 1, отриманий результат знову міститься в осередок x.

Тип змінної зліва повинен бути такий же, як тип значення виразу справа, за винятком, коли змінна може бути REAL, а вираз - INTEGER.

8. Стандартні функції

Більшість інших операцій по обробці змінних виконують стандартні функції. Функція має ім'я (ідентифікатор), за яким вказується один або більше аргументів. При звертанні до функції викликається готова вбудована в транслятор програма обробки, якій в якості вхідних змінних передаються аргументи функції. Результат повертається в головну програму через ім'я функції.

Список основних функцій:

$\text{abs}(x)=:x$ - абсолютна змінна (модуль) x. Аргумент x - цілий або дійсний.

Результат - відповідно цілий або дійсний.

$\text{sqr}(x)=x*x$ - x цілий - результат цілий, x- дійсний - результат дійсний.

$\text{sqrt}(x)=x$ - аргумент і результат - дійсний; $x \geq 0$.

trunc(x)- відкидає дрібну частину **x**. Аргумент - дійсний, результат - цілий.

round(x) - округлення **x** до найближчого цілого.

pred(x)- якщо **x** - ціле, то дає попереднє ціле число, якщо **x** - символ, дає попередній символ, якщо **x** - нижня границя діапазону, то результат невизначений; **x** не повинний бути REAL.

succ(x)- аналогічно дає наступне значення; якщо **x** - верхня границя, то результат невизначений; **x** не повинний бути REAL.

sin(x) - sin **x**: **x** - у радіанах, результат - дійсне число.

cos(x) - cos **x** - у радіанах, результат - дійсне число.

arctan(x) - arctg **x** - **x** дійсне, результат - значення в радіанах.

ln(x)- ln **x** - натуральний логарифм, $x > 0$ і результат exp(x) - **e** у ступені **x**, експонента **x** дійсна.

Для зведення **x** у будь-який ступінь **y** (x^y) можна використовувати формулу:

$$x^y = \exp(y * \ln(x))$$

ord(x) - дає код символної змінної **x**.

chr(x) - дає символ, код якого дорівнює цілому **x**.

9. Вирази

Вирази складаються з операцій, припустимих для використовуваних змінних.

Порядок виконання операцій:

- 1) операції в круглих дужках
- 2) функції
- 3) not
- 4) *, /, **div**, **mod**, **and** (операції типу множення)
- 5) +, -, or (операції типу додавання)
- 6) =, <, <=, >, >= (операції типу відношення)

Операції одного рангу виконуються послідовно зліва праворуч.

Відповідно до вище сказаного, вирази $(a=b)$ **or** $(c=d)$ не еквівалентно $a=b$ **or** $c=d$.

Тому уважно стежте за рангу операцій і необхідного порядку їхнього виконання.

Особливістю є те, що усі вирази записуються в один рядок. Тому для складного дроби варто записувати так (спочатку обчислюється чисельник, потім - знаменник і, нарешті, самий дріб):

$$1) a(b+c)$$

$$\text{-----} - a*(b+c)/(b-a)$$

$$b - a$$

$$2) \cos x - \sin y$$

$$\text{-----} - (\cos(x)-\sin(y))/(\cos(x)+\sin(y))$$

$$\cos x + \sin y$$

$$3) x*x+y*y$$

$$\text{-----} - (\text{sqr}(x)+\text{sqr}(y))/(a*b)=(\text{sqr}(x)+\text{sqr}(y))/a/b$$

$$ab$$

Оператор GOTO

Оператори програми виконуються, як правило, у порядку їхнього запису. Змінити цей порядок можна за допомогою оператора переходу, що має вигляд: GOTO мітка

Мітка - це ціле число без знака, що містить не більш чотирьох цифр (тобто від 0 до 9999). Слідом за міткою в тілі програми ставиться двокрапка. Так можна позначити будь-яке місце програми з метою зробити перехід у це місце при необхідності за допомогою оператора GOTO. Всі мітки повинні бути описані в розділі опису даних після службового слова LABEL. За допомогою оператора GOTO не можна ввійти усередину циклу або складового оператора, тому що інакше ЕОМ зустрине кінець структури не маючи її початку.

10. Умовний оператор

Для опису мовою програмування другої базової алгоритмічної структури: розгалуження - використовуються умовні оператори. Це необхідні, коли на процес виконання дії необхідно накласти умову, або при умові необхідно виконати одну дію, а в іншому випадку - виконати іншу дію, то використовується умовний оператор (або оператор розгалуження). Оскільки умови в мові Паскаль - це операції відношення, що є булевими (логічними) виразами, то умовний оператор у загальному вигляді записується так:

ЯКЩО логічний вираз ТО оператор 1 ІНАКШЕ оператор 2;

На мові Паскаль даний оператор записується за допомогою відповідних англійських службових слів IF, THEN, ELSE.

IF логічний вираз THEN

оператор1

ELSE

оператор2;

Порядок виконання дуже простий. Якщо значення "логічного виразу" - істина (TRUE), то виконується "оператор 1", а "оператор 2" - ні. Якщо ж значення "логічного виразу" - ні (FALSE), то навпаки, виконується "оператор2", а "оператор1" ні. Зверніть увагу на правила запису. Якщо після умовного оператора IF у програмі є ще й інші оператори, то слідом за "оператор2" обов'язково ставиться крапка з комою. Існує ще і скорочена форма умовного оператора (неповне розгалуження):

IF логічний вираз THEN

оператор;

Тут у випадку, коли "логічний вираз" має значення ні (FALSE), то нічого не виконується, а здійснюється перехід до наступного (після умовного) оператора. За правилами мови Паскаль після службових слів THEN і ELSE записується по одному оператору. Якщо ж у випадку "то" або "інакше" потрібно виконати декілька операторів, то замість одного оператора треба використовувати СКЛАДОВИЙ ОПЕРАТОР, що являє собою ланцюжок будь-яких операторів, обмежених службовими словами BEGIN і END:

begin оператор1; оператор2; ...; оператор end;

або краще записати:

```
begin
оператор1;
оператор2;
.....;
оператор
end;
```

Слова BEGIN і END прийнято називати "операторними дужками", а окремі оператори усередині складового, як звичайно, відокремлюються один від одного крапкою з комою. Тоді в загальному вигляді умовний оператор можна записати так:

```
IF логічні вирази THEN
BEGIN
оператор1;
.....;
оператор
END
ELSE
BEGIN
оператор1;
.....;
оператор
END;
```

Весь оператор IF із усіма вкладеними складовими операторами вважається одним оператором. Складові оператори можуть містити будь-яку кількість операторів - від одного і більш, у тому числі й інших умовних операторів. Кожен END найкраще записувати тільки під відповідний йому BEGIN. Після першого складового оператора перед словом ELSE крапка з комою не ставиться, тому що інакше транслятор сприйме це як закінчення умовного оператора (скорочена форма), а ELSE - як наступний оператор, що самостійно не використовується (виникає помилка).

Якщо після THEN і ELSE використовуються ще умовні оператори, що можуть мати свої THEN і ELSE, то, щоб не виникло плутанини, найкраще суворо притримуватися сходової структури і кожний THEN і ELSE писати під своїм IF, або ж взагалі оформляти внутрішній умовний оператор у вигляді складового, тобто обмежувати словами BEGIN і END. Наприклад:

```
IF логічне вирази THEN
BEGIN
IF логічне вирази THEN
BEGIN
оператори
END
ELSE
BEGIN
```

```

оператори
END
END
ELSE
BEGIN
оператори
END;
```

11.Методи організації циклів

При укладанні програм часто виникає необхідність повторити команду або групу команд багаторазово. Для цього необхідно виконати третю базову алгоритмічну структуру - циклічну. Існують спеціальні конструкції, названі циклами (або командами повторення), що просто вказують, скільки разів потрібно повторити дану команду (групу команд), або доки повторювати ці команди. У мові Паскаль існує три види циклів, що починаються службовими словами WHILE (поки), REPEAT (повторювати) і FOR (для).

ЦИКЛ WHILE

Записується у вигляді:

```

WHILE логічний вираз DO оператор
або
WHILE логічний вираз DO
BEGIN
оператор;
.....;
оператор
END
```

Читається так: ПОКИ "логічний вираз" істинно, ВИКОНАТИ "оператор" (складовий оператор). Виконувану частину часто ще називають тілом циклу. Працює дана конструкція в такий спосіб. Спочатку обчислюється значення "логічного виразу". Якщо воно дорівнює TRUE (істина), то виконується тіло циклу після службового слова DO, після чого здійснюється повернення на початок циклу і усе повторюється знову, починаючи з обчислення "логічного виразу". Цикл виконується доти, поки значенням "логічного виразу" не стане FALSE (ні). Після цього продовжують виконуються оператори, записані після циклу (слідом за його тілом). Якщо при початковій перевірці значенням "логічного виразу" відразу опинилося FALSE, то тіло циклу не виконується жодного разу. У тілі циклу необхідно передбачити зміну даних для "логічного виразу", інакше його значення може постійно виявлятися TRUE і цикл буде виконуватися нескінченно (зациклювання).

ЦИКЛ REPEAT

Має вигляд
REPEAT

оператор(и)

UNTIL логічний вираз

Читається так:

ПОВТОРЮВАТИ "оператор(и)" ДОТИ, ПОКИ "логічний вираз" не стане (TRUE). Зверніть увагу, що цикл завершується, коли логічний вираз стає TRUE, а не FALSE, як у циклі WHILE. Якщо в тілі циклу використовується декілька операторів, то не обов'язково їх обмежувати словами BEGIN і END у вигляді складового оператора, оскільки слова REPEAT і UNTIL і без того чітко визначають початок і кінець циклу. Тому що умова виходу з циклу перевіряється наприкінці, тіло циклу виконується ЗАВЖДИ як мінімум один раз. Якщо "логічний вираз" постійно буде залишатися FALSE, то відбудеться зациклювання. Цикл REPEAT використовується в ситуаціях, коли виконується деяка група операторів, а потім, у залежності від результатів виконаних дій, або продовжується робота програми далі, або дана група операторів виконується знову.

ЦИКЛ FOR

У цьому циклі не перевіряється умова закінчення циклу, а просто рахується, скільки разів виконується його тіло. Тому зациклювання циклу FOR неможливо. Рахунок здійснюється за допомогою спеціального параметра - лічильника. У зв'язку з цим цикл FOR часто називають циклом із параметром. Існує два різновиди цього оператора:

1)FOR ім'я_змінної:=вираз1 ТО вираз2 DO

оператор

2)FOR ім'я_змінної:= вираз1 DOWNTO вираз2 DO

оператор

"Оператор" у тілі циклу обох конструкцій може бути складовим. Змінна, записана після слова FOR, і є лічильником циклу. Обидва різновиди читаються так: ДЛЯ лічильника "ім'я_змінної", що змінюється від значення "вираз1" ДО значення "вираз2" ВИКОНУВАТИ "оператор". Лічильник і значення виразу в заголовку циклу повинні бути цілого типу, крім REAL. Виконується оператор FOR у такий спосіб. Змінній - лічильнику присвоюється початкове значення, рівне значенню "виразу1". Потім виконується тіло циклу.

Востаннє цикл виконається, коли значення лічильника стане рівним "виразу2". Якщо в першому різновиді оператора FOR значення "виразу1" більше, а в другому різновиді менше, ніж значення "виразу2", то цикл не виконується жодного разу. Значення лічильника може використовуватися усередині циклу. Як окремий випадок, замість виразів у заголовку циклу можуть бути використані одиничні змінні або константи.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ. Цикл FOR усе-таки можна зациклити, якщо в тілі циклу змінювати змінну - лічильник так, щоб вона не змогла стати рівною значенню "виразу2".

12. Оператор вибору

Умовний оператор використовується, коли в залежності від деякої умови рішення розгалужується на дві гілки. І хоча цей оператор можна використовувати для будь-якого числа гілок, у випадку, коли в залежності від значення деякого виразу або змінної рішення розгалужується на декілька шляхів, зручніше застосувати оператор вибору:

CASE вираз OF

список констант: оператор;

.....;

список констант: оператор

ELSE оператор

END;

Оператор обчислює значення "виразу", вибирає список констант, у якому міститься отримане значення, і виконує "оператор", що відповідає обраному варіанту, після чого виконання оператора CASE завершується. Якщо значення "виразу" не знайдено в жодному зі списків, то виконується "оператор" наступний після ELSE. До речі, перед ELSE крапка з комою також не ставиться. Якщо частина "ELSE оператор" відсутня, то для останнього випадку нічого не буде виконуватись. Значення "виразу" може бути будь-якого простого типу, крім REAL. Саме "вираз" часто називають селектором. Як окремий випадок роль селектора може грати одна змінна. Завершується оператор CASE службовим словом END.

І на закінчення маленький приклад із програми. Якщо в метю змінної Month зберігається номер місяця, то відповідний номер кварталу року можна визначити так:

```
case Month div 3 of
```

```
0: writeln('1 квартал');
```

```
1: writeln('2 квартал');
```

```
2: writeln('3 квартал');
```

```
3: writeln('4 квартал')
```

```
else writeln('Такого місяця немає')
```

```
end;
```

або так:

```
case Month of
```

```
1,2,3: writeln('1 квартал');
```

```
4,5,6: writeln('2 квартал');
```

```
7,8,9: writeln('3 квартал');
```

```
10,11,12: writeln('4 квартал')
```

```
else writeln('Такого місяця немає')
```

```
end;
```

Оператор вибору використовується не часто, але у відповідній ситуації дуже зручний, тому що виглядає більш ясно, ніж численні вкладені умовні оператори. Недолік його в тому, що не можна вибір варіантів здійснювати за умовами, як в операторі IF.

13. ПРОСТІ НЕСТАНДАРТНІ ТИПИ ДАНИХ

У Паскалі крім чотирьох стандартних типів даних (див. попередні розділи) використовуються ще два нестандартних типи: перераховуємий і інтервальний (обмежений). Вони визначаються програмістом усередині програми для власних задач. Будь-яка змінна простого (скалярного) типу містить тільки одне значення. Змінна структурного типу (масив, запис, множина, файл) може містити декілька значень.

Перераховуємий тип

У даному типі всі можливі значення змінних можуть бути перераховані. Оголосити змінну перераховуємого типу найкраще після того, як даний тип буде визначений у спеціальному розділі з указівкою всіх можливих значень.

Визначається перераховуємий тип у розділі описів даних після ключового слова TYPE таким способом:

```
TYPE ім'я_типу=(список констант-ідентифікаторів);
```

Потім у розділі VAR може бути визначена будь-яка змінна цього типу. Наприклад:

```
TYPE day = (Mon,Tue,Wed,Thu,Fri,Sat,Sun);
month = (january,february,march,april,may,june,
july,august,september,october,november,
december);
VAR d:day;
m:month;
```

Константи задаються у вигляді ідентифікаторів в описі перераховуємого типу, що забезпечує їхню наочність. У внутрішньому представленні ЕОМ ці значення заносяться в спеціальну таблицю в тому порядку, у якому вони перераховані в дужках, і мають порядкові номери, починаючи з нуля. Так само, як і значення символьного типу, значення перераховуємого типу можна тільки порівнювати один з одним ($Mon < Wed$, $Sat > Tue$). До них застосовуються функції `ord`, `pred`, `succ`. Приклади:

```
ord(april) дає 3, pred(Sat) дає Fri, succ(december) невизначене;
```

Після того, як типи DAY і MONTH визначені, вони можуть використовуватися при описі даних нарівні зі стандартними типами `real`, `integer`, `boolean`, `char`.

Інтервальний (обмежений) тип

Для всіх скалярних типів, крім REAL, можна позначити новий тип, накладаючи обмеження на початковий тип, що називається при цьому базовим типом. Новий тип також описується в розділі TYPE:

```
TYPE ім'я_типу = константа1..константа2;
```

Перша константа означає нижню межу діапазону і не повинна перевищувати верхньої межі, що задається другою константою. Роздільник діапазону - дві крапки. Обмежений тип зберігає усі властивості базового типу. Приклади:

```
TYPE index = 1..100;
letter = 'A'..'Z';
```

working = Mon..Fri;

Базовим для типу **index** є тип **integer**, для типу **letter** - тип **char**, для типу **working** - тип **day**, описаний вище.

Використання обмежених типів дозволяє заощаджувати пам'ять ЕОМ і жорсткіше контролювати діапазон прийнятих значень, що підвищує надійність програм.

Змінні можна повідомляти таким способом:

```
VAR i, j : index;
lit, symbol : letter;
massa : 20..200;
w : working;
```

Видно, що змінні об'являються як за допомогою уже визначених типів, так і за допомогою прямої вказівки діапазонів (до речі, так само можна повідомляти і змінні перераховуємого типу, але краще попередньо описати новий тип).

МАСИВИ

Крім простих (скалярних) типів даних, що визначають для кожної змінної тільки одне значення в кожній конкретний момент часу, часто доводиться працювати з великою сукупністю однотипних даних, тісно зв'язаних один з одним. У реальному житті такі дані звичайно представляють у вигляді таблиць. При машинній обробці табличних значень до кожного окремого значення звичайно застосовується той самий алгоритм, тому обробку найкраще виконувати у вигляді циклу. Якщо кожне табличне значення заносити в окрему змінну, то циклічна обробка буде дуже утруднена, тому що змінювати ім'я змінною на кожному крокові циклу (особливо при великій кількості цих змінних) дуже важко.

Вихід у наступному. Всю таблицю називають одним ім'ям, як одну змінну, а доступ до окремих клітинок таблиці здійснюється по їх порядковому номеру - індексу. Змінюючи тільки індекс, можна одержати доступ до будь-якого значення в таблиці. Такі табличні змінні в математиці називають матрицями, у програмуванні - масивами.

Оскільки масив - це таблична змінна, то й описується вона в розділі змінних після службового слова VAR:

```
VAR ім'я_змінної: ARRAY [тип_індексів] OF тип_значень;
    "Тип_індексів" може бути перераховуємым або обмеженим,
"тип_значень" - будь-яким (крім файлового). Приклад:
VAR tab :array [1..100] of integer;
list :array[0..9] of real;
symbol :array[0..15,0..15] of char;
```

Тут описані **tab** - лінійний масив із 100 цілих значень (припустимі значення індексу від 1 до 100), **list** - лінійний масив із 10 дійсних чисел (припустимі значення індексу від 0 до 9) і **symbol** - двомірний масив символів із 16 рядків і 16 стовпців. Масив **symbol** можна було описати ще і так

```
VAR symbol:array [0..15] of array [0..15] of char;
```

Ознакою гарного стилю вважається, якщо тип масиву визначається як користувальний тип у розділі TYPE, а потім описуються змінні - масиви з використанням уже визначених типів:

```
TYPE index =1..15;
vector=array [index] of real;
VAR v1,v2:vector;
```

Тут описані два речових масиву **v1** і **v2** по 15 елементів у кожному.

У Паскалі один масив можна привласнити іншому масиву цілком тільки в тому випадку, якщо обидва масиви того самого типу, тобто описані за допомогою того самого типу, а не однакових типів. Наприклад, якщо описані два масиву **v1** і **v2**

```
VAR m1:array[100..150] of integer;
m2:array[100..150] of integer;
```

то присвоювання

```
m1:=m2
```

транслятор сприйме як помилку, тому що **m1** і **m2** вважаються різних типів (хоча й однакових). А от для описаних вище векторів **v1** і **v2** буде вірним

```
v1:=v2
```

При цьому усі відповідні значення вектора **v2** переписуються у вектор **v1**. Інші операції з масивами звичайно здійснюються поелементно.

Для полегшення завдання початкових значень (ініціалізація) змінних у Турбо Паскалі є спеціальний засіб - типізовані константи. Вони описуються в розділі CONST як змінні з визначенням значень як у констант:

```
CONST MaxNumber:integer=100;
massa:real=12.5;
letter:array[1..5] of char=('a','b','c','d','e');
mas:array[1..2,1..6] of integer=((2,4,6,8,10,12),
                               (1,3,5,7,9,11));
```

Типізовані константи використовуються в програмі як змінні, які вже мають початкове значення. У ході виконання програми в них можуть бути записані нові значення. При ініціалізації масивів значення записують рядками (див. приклад вище).

Багатомірні масиви ініціалізуються по рядках від нижчого виміру до вищого. Кожний вимір береться у круглі дужки. Наприклад, тривимірний масив CUBE, що перебуває з двох "шарів", у кожному шарі по двох рядка, у рядку по два цілих значення, ініціалізуються так:

```
CONST cube:array[1..2,1..2,1..2] of integer =
(((1,2),(3,4)),((5,6),(7,8)));
```

Тут кожен "рядок" кожного "шару" взятий у дужки. Кожний "шар" теж взятий в окремі дужки і весь масив також взятий у дужки. Спочатку ініціалізуються перший рядок першого шару, потім другий рядок першого шару, далі перший рядок другого шару і другого рядка другого шару.

Лабораторна робота

Завдання 1

Скласти програму для табулювання функції $y=f(x)$ на проміжку $[a,b]$ з кроком h . Для організації циклу в програмі використати оператори `if` і `goto`. Дані приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 .

Номер варіанту	$f(x)$	$[a,b]$	h
1	$y=x^2 \sin x$	[0; 1]	0,1
2	$y=\frac{x^3}{1+x^2}$	[0; 1]	0,1
3	$y=xe^{-x}$	[0; 1]	0,1
4	$y=\sqrt{1+x^2}$	[0; 1]	0,1
5	$y=\arcsin x$	[0; 1]	0,1
6	$y=x\sqrt{1-x^2}$	[0; 0,9]	0,09
7	$y=\ln(2+ \cos x)$	[0; 1]	0,1
8	$y=\frac{x^2-1}{\sqrt[3]{x+1}}$	[0; 1]	0,1
9	$y=\sin^2 x + \sqrt[5]{x}$	[0; 1]	0,1
10	$y=\sqrt[3]{1+\lg^2 x}$	[1; 2]	0,1
11	$y=e^{-x^2} + e^{\sqrt[3]{x}}$	[1; 3]	0,2
12	$y=\arctg \sqrt{1+x^2}$	[0; 1]	0,1
13	$y=\sqrt[3]{1+\sqrt[4]{x}}$	[0; 0,5]	0,05
14	$y=\lg^2 x + \cos^3 x$	[0; 1]	0,1
15	$y=\frac{x}{x^4+x^2+1}$	[0; 1]	0,1

Завдання 2.

Скласти програму для табулювання функції $y=f(x)$ на проміжку $[a,b]$ з кроком h . Для організації циклу в програмі використати оператор `for`.

Завдання 3.

Скласти програму для обчислення найбільшого значення функції $y=f(x)$ на проміжку $[a,b]$. Для пошуку найбільшого значення слід табулювати функ-

цію з кроком h . Для організації циклу використати оператор repeat. Дані приведені в таблиці 1.

Приклад 1.

Скласти програму для табулювання функції $y = \frac{x}{1+x^2}$ на проміжку $[-1, 1]$ з кроком $h=0,2$. Для організації циклу використати оператори if і goto.

Програма.

```

Program Pr6;
Label m1;
Var a, b, h, x, y : real;
{ a, b – початок і кінець проміжку табулювання }
{ h – крок табулювання }
{ x, y – аргумент і значення функції відповідно }
Begin
  (* ввід даних *)
  write(' a = '); readln( a );
  write(' b = '); readln( b );
  write(' h = '); readln( h );
  (* присвоєння початкового значення аргументу *)
  x:= a;
  (* початок циклу *)
m1:
  (* обчислення значення функції *)
  y:=x/(1+x*x);
  (* вивід значень аргумента і функції на екран *)
  Writeln('x=',x:4:1, ' y=',y:6:3);
  (* обчислення нового значення аргументу *)
  x:=x+h;
  (* перевірка умови закінчення циклу *)
  if x<=b then goto m1;
  (* кінець циклу *)
End.

```

Результати роботи програми:

Після запуску програми і вводу початкових даних ($a=-1$, $b=1$, $h=0.2$), одержимо наступну таблицю значень функції:

-1.0	-0.500
-0.8	-0.488
-0.6	-0.441
-0.4	-0.345
-0.2	-0.192
0.0	-0.000
0.2	0.192
0.4	0.345
0.6	0.441
0.8	0.488
1.0	0.500

Табулюванням функції називається обчислення значень функції на заданому проміжку з сталим кроком. Процес табулювання зводиться до повторення однієї і тієї самої послідовності операцій: надання аргументу значення, обчислення значення функції, виводу на екран результатів обчислень. Такі обчислення, що повторюються, в програмі організуються за допомогою циклів. Циклом називається ділянка програми, яка виконується комп'ютером декілька разів підряд. Декілька разів може бути і 10, і 10000, а можливо й жодного разу, - кількість повторів залежить способу організації циклу, а також від величини, за значенням якої комп'ютер визначає, чи виконувати знову цикл, чи завершити його виконання. Така величина називається параметром циклу. В прикладі параметром циклу є аргумент x . Поки значення x не перевищує введеного значення b , комп'ютер виконує оператори тіла циклу (оператори, які знаходяться в програмі від мітки до оператора `if`, не включаючи останній). Якщо значення параметра циклу після виконання оператора присвоєння $x:=x+h$ стане більше за b , то умова в операторі `if` не буде виконуватись, і, отже, комп'ютер перейде до виконання наступного за `if` оператора. Оскільки, оператор `if` є останнім, то на цьому робота програми буде завершена.

Слід звернути увагу на значення функції при $x=0$. Воно виведено у вигляді -0.000 . Якщо вивести результат з більшою кількістю знаків, то можна побачити, що $x= - 4.5474735089E-13$ (замість $x=0$), а відповідне значення функції – $y= - 4.5474735089E-13$ (замість $y=0$). Причиною такого результату є те, що числа, при вводі їх в пам'ять комп'ютера, перетворюються в числа в двійковій системі числення. Звичайний дріб можна подати у вигляді скінченного двійкового дробу тільки тоді, коли його знаменник є степенем числа 2. Звідси випливає, що не всякий скінченний десятковий дріб може бути записаний у вигляді скінченного двійкового. Тому вже на етапі вводу дробових чисел в пам'ять, комп'ютер вимушений їх заокруглювати до допустимої для заданого типу даних кількості цифр. А це, в свою чергу, в розглянутому вище прикладі, призводить до того, що крок, з яким табулюється функція, насправді менший ніж 0,2, тому на нуль ми точно не потрапляємо. Таку саму причину має відсутність на екрані, у ряді

випадків, значення функції на правому кінці інтервалу табулювання. Усунути це можна ввівши в якості правої межі інтервалу табулювання трохи більше число, ніж задано.

Приклад 2.

Скласти програму для табулювання функції $y = \frac{x}{1+x^2}$ на проміжку $[-1, 1]$ з кроком $h=0,2$. Для організації циклу використати оператор for .

Програма.

Program Pr7;

Var a, b, h, x, y : real;

 i, n :integer;

{ a, b – початок і кінець проміжку табулювання }

{ h – крок табулювання }

{ x, y – аргумент і значення функції відповідно }

{ n – число точок, в яких обчислюється значення функції }

{ i – поточний номер точки, в якій обчислюється значення функції }

Begin

 (* ввід даних *)

 write(' a = '); readln(a);

 write(' b = '); readln(b);

 write(' h = '); readln(h);

 (* кількість точок табулювання *)

 n:=Trunc((b-a)/h); {1}

 (* початок циклу *)

 for i:=0 to n do {2}

 begin {3}

 (* обчислення значення аргумента *)

 x:=a+i*h; {4}

 (* обчислення значення функції *)

 y:=x/(1+x*x); {5}

 (* вивід значень аргумента і функції на екран *)

 Writeln('x=',x:4:1,' y=',y:6:3); {6}

 end; {7}

 (* кінець циклу *)

End.

Після вводу даних, за допомогою оператора присвоєння {1} визначається кількість точок, в яких необхідно обчислювати значення функції. Функція Trunc дозволяє виділити цілу частину числа (b-a)/h. Тип отриманого значення буде integer. Кількість точок, в яких необхідно обчислити значення функції, буде на одиницю більше ніж одержане значення n. Окрім функції Trunc(x), цілу частину числа виділяє також функція Int(x), але тип результату в цьому випадку буде real. Необхідність використання саме Trunc(x), а не Int(x), обумовлена тим,

що в операторі {2} for параметр циклу і, та початкове і кінцеве значення параметра не можуть бути дійсного типу.

В операторі {2} for змінній і присвоюється початкове значення 0, після чого виконується тіло циклу ({3}- {7}), яке являє собою складений оператор. В тілі циклу, за допомогою оператора присвоєння {4} обчислюється значення аргумента, далі, в операторі {5} - значення функції, після чого обчислені значення виводяться на екран {6}. Після виконання тіла циклу, змінній і присвоюється наступне значення, що дорівнює попередньому + 1, і знову виконується тіло циклу. Цей процес продовжується до тих пір, поки не буде виконане тіло циклу при значенні параметра циклу, що дорівнює заданому кінцевому значенню. Після цього, виконання циклу завершується, і комп'ютер переходить до виконання наступного оператора. В прикладі, оскільки наступного за for оператора немає, робота за програмою завершується.

Приклад 3.

Скласти програму для обчислення найменшого значення функції $y = \frac{x}{1+x^2}$ на проміжку $[-1, 1]$. Для пошуку найменшого значення слід протабулювати задану функцію з кроком $h=0,2$. Для організації циклу використати оператор repeat.

Програма.

Program Pr8;

Var a, b, h, min, xmin, x, y : real;

{ a, b, h – початок, кінець інтервала і крок }

{ x, y – поточні значення аргументу і функції відповідно }

{ min – найменше значення функції }

{ xmin – значення x, при якому досягається найменше значення }

Begin

(* ввід даних *)

write(' a = '); readln(a);

write(' b = '); readln(b);

write(' h = '); readln(h);

(* присвоєння початкових значень *)

x := a;

xmin := a;

min := x / (1 + x* x);

(* цикл, в якому : *)

repeat

(* обчислюється значення функції *)

y := x / (1 + x* x);

(* зрівнюється з значенням min *)

if min > y then begin

(* і якщо значення min більше *)

```

(* за обчислене значення у, то: *)
min := у;
xmin := x end;
(* змінюється значення х *)
x := x + h
until x > b ; (* - якщо умова не виконується, *)
(* то повернення на початок циклу; *)
(* - якщо умова виконалась, *)
(* то далі, - на наступний оператор *)
(* вивід результатів на екран *)
writeln( ' xmin = ', xmin:4:1, ' ymin = ', min:8:4)
End.

```

Знаходження найменшого значення функції здійснюється методом бульбашки. Суть методу полягає в наступному. Вибираємо одне із значень функції з інтервалу, в якому шукається найменше значення, і зберігаємо це значення в змінній `min`. Як правило, в якості такого значення вибирають значення в початковій точці інтервалу ($x=a$) або в кінцевій ($x=b$). Далі, обчислюємо значення функції в наступній точці інтервалу ($x=a+h$ або $x=b-h$ в другому випадку). Якщо обчислене значення функції виявиться меншим, за значення, що зберігається в змінній `min`, то змінній `min` присвоюємо це нове значення. В протилежному разі, значення `min` залишаємо без зміни. Описану послідовність дій повторюємо, поки не буде досягнуто іншого кінця інтервалу. В результаті, змінна `min` буде містити найменше значення функції серед обчислених.

Курсова робота

I. Теоретична частина.

1. Вступ

У багатьох випадках виникає необхідність підібрати для функції яка задається таблицею або графіком, аналітичний вираз приблизно зображуючий цю функцію. Формули, які зображують функціональну залежність, отриману із експерименту у вигляді таблиці або графіка, називаються емпіричними формулами. Звичайно для приблизного зображення заданої функції $f(x)$ вибирають апроксимуючу (наближену) функцію $\Phi(x)$. Із функції визначеного вигляду, шукають наприклад, $\Phi(x)$ у вигляді рівняння прямої лінії $\Phi(x)=ax+b$ або гіперболи $\Phi(x)=a+b/x$, прагнучи, щоб функція $\Phi(x)$ найбільш близько наближалась до $f(x)$, на деякому визначеному інтервалі (x_1, x_2) . Залежно від того способу, яким оцінюється близькість функцій $\Phi(x)$ та $f(x)$, будемо добувати те чи інше найкраще наближення.

Добір емпіричної формули для визначеної із експерименту функціональної залежності $y=f(x)$ вміщує дві задачі: 1) добір вигляду апроксимуючої функції (формули) $\Phi(x)$; 2) визначення чисельних значень параметрів, при яких наближення $\Phi(x)$ даної функції $f(x)$ виявляється найкращим.

Знаходження емпіричних формул має велику практичну цінність. Вони формулюють закон (хоча і приблизний), зв'язуючи у вигляді функціональної залежності дві ознаки того чи іншого явища дійсності. Це дозволяє використовувати для дослідження цих явищ розроблені методи математичного аналізу.

Якщо немає яких-небудь теоретичних міркувань для добору вигляду формули, звичайно вибирають функціональну залежність із числа найбільш простих, порівнюючи їх графіки з графіком заданої функції. Найбільш часто використовують такі функції:

- лінійна функція $y=a+bx$
- степенева функція $y=ax^b$
- показникові функція $y=ab^x$
- гіперболічна функція $y=a+b/x$

- логарифмічна функція $y=a+b\ln x$
- квадратний тричлен $y=ax^2+bx+c$

2. Використання методу найменших квадратів для обчислення параметрів емпіричної формули.

Після добору вигляду емпіричної формули визначають чисельні значення параметрів, що входять в цю формулу. Значення параметрів треба взяти такими, щоб апроксимуюча функція як «найкраще» наближалася до експериментальних даних. Найбільш поширеним методом розв'язку цієї задачі є метод найменших квадратів.

Нехай функція $y=f(x)$, яка отримана експериментальним шляхом, задається таблицею. Для кожної точки x_i обчислимо різницю між фактичним значенням функції $y_i=f(x)$ та значенням, обчисленим за апроксимуючою залежністю $\Phi(x_i)$:

$$\Delta y_i = y_i - \Phi(x_i).$$

Величина цього відхилення характеризує степінь близькості функції $f(x)$ та $\Phi(x)$ у точці x_i .

Згідно з методом найменших квадратів функція $\Phi(x)$ вважається кращим наближенням до $f(x)$, якщо для неї сума квадратів відхилень

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - \Phi(x_i))^2 = \min$$

Якщо $\Phi(x)$ визначається параметрами a, b, c, \dots то найкращі значення цих параметрів шукають розв'язком системи нормальних рівнянь.

$$\frac{dS}{da} = 0, \quad \frac{dS}{db} = 0, \quad \frac{dS}{dc} = 0, \dots$$

Далі наведені системи нормальних рівнянь для обчислення параметрів різних апроксимуючих функцій.

Нехай апроксимуюча функція є степеневою $y=ax^b$. Прологарифмуємо її обидві частини: $\ln y = \ln a + b \ln x$

$$\text{Позначимо } y' = \ln y, \quad x' = \ln x, \quad g = \ln a, \quad \text{дістанемо } y' = g + bx'$$

Змінні y і x зв'язані лінійною залежністю, а тому для обчислення оптимальних значень параметрів g та b можна використати систему нормальних рівнянь. Зважаючи на прийняті позначення, маємо:

$$\begin{cases} gn + b \sum_{i=1}^n nx_i = \sum_{i=1}^n ny_i \\ g \sum_{i=1}^n nx_i + b \sum_{i=1}^n n^2 x_i = \sum_{i=1}^n nx_i \cdot ny_i \end{cases};$$

Розв'язком цієї системи рівнянь є значення параметрів g та b . Оптимальне значення параметра a знаходимо по формулі $a = e^g$.

Якщо апроксимуюча функція є квадратний тричлен $y = ax^2 + bx + c$. Для визначення значень параметрів a , b , c за методом найменших квадратів отримуємо таку систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i + cn = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i^3 + b \sum_{i=1}^n x_i^2 + c \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i^4 + b \sum_{i=1}^n x_i^3 + c \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i \end{cases}.$$

Розв'язок цієї системи рівнянь дає найкращі значення параметрів a , b , c .

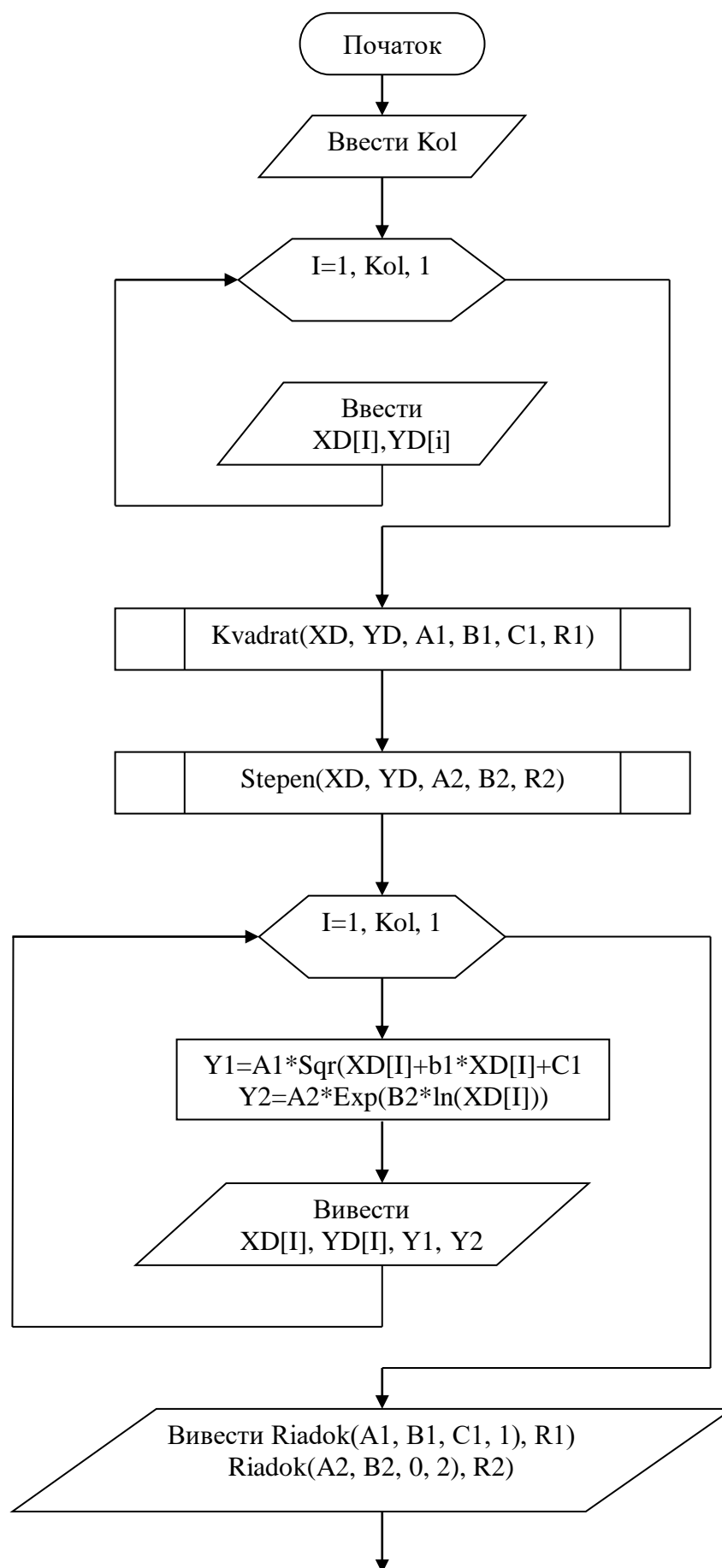
3. Завдання.

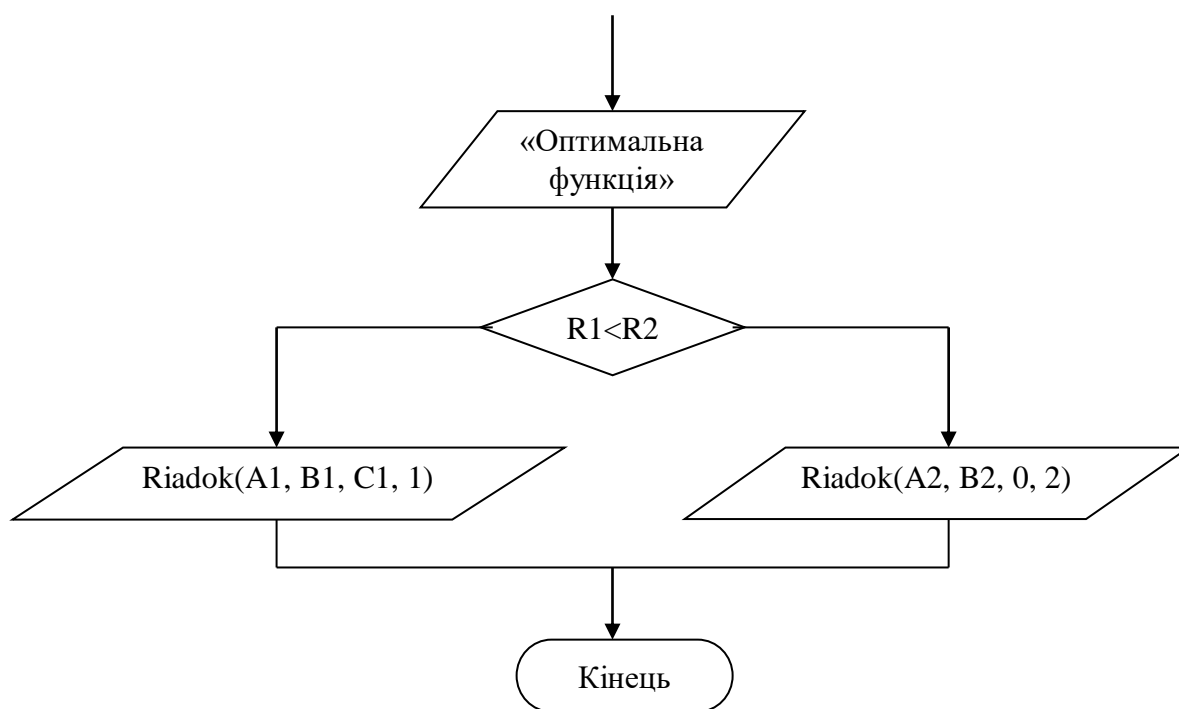
Для заданих значень експериментальних даних

x_i	4.1	5.0	8.1	10.4	12.0	13.9	15.4	18.0	20.8	24.1
y_i	3.19	2.54	1.77	1.14	0.69	0.4	0.23	0.13	0.07	0.04

Підібрати дві емпіричні формули та вибрати між ними оптимальну.

**II. Розв'язок задачі у
Турбо Паскаль.**





1. Паскаль. Програма.

```

Program Kursova;
Uses Crt;
Type D=Array [1..20] of Real;

Var I, J, Z, Kol : Integer;
    XD, YD : D;
    A, A1, A2, B, B1, B2, C, C1, R, R1, R2, Y1, Y2 : Real;

Procedure Kvadrat (XD, YD : D; Var A, B, C, R : Real); {y=ax2+bx+c}
Var Sx, Sx2, Sy, Sx3, Sxy, Sx4, Sx2y, A1, A2, A3, A4, A5 : Real;
Begin
R:=0; Sx:=0; Sx2:=0; Sy:=0; Sx3:=0; Sxy:=0; Sx4:=0; Sx2y:=0;
For I:=1 To Kol do
    Begin
        Sx:=Sx+XD[I];
        Sx2:=Sx2+Sqrt(XD[I]);
        Sy:=Sy+YD[I];
        Sx3:=Sx3+Sqrt(XD[I])*XD[I];
        Sxy:=Sxy+XD[I]*YD[I];
        Sx4:=Sx4+Sqrt(Sqr(XD[I]));
        Sx2y:=Sx2y+Sqrt(XD[I]*YD[I]);
    End;
A1:=Sx3-1/Kol*Sx*Sx2;
A2:=Sxy-1/Kol*Sx*Sy;
A3:=Sx2-1/Kol*Sqr(Sx);
A4:=Sx4-1/Kol*Sqr(Sx2);
A5:=Sx2y-1/Kol*Sx2*Sy;
A:=(A1*A2/A3-A5)/(A1*A1/A3-A4);

```

```

B:=(A5-A*A4)/A1;
C:=(Sy-B*Sx-A*Sx2)/Kol;
For I:=1 To Kol Do
    Begin
        Y2:=A*Sqr(XD[I]+B*XD[I]+C); R:=R+Sqr(Y2-YD[I]);
    End;
R:=Sqrt(R);
End;
Pocedure Stepen(XD, YD:D; Var A, B, R: Real); {y=a*x^b}
Var N, E: Integer; SLnx, SLny, SLnxLny, SLnx2, Y2: Real;
Begin
    R:=0; n:=0; sLNx:=0; sLNy:=0; sLNxLNy:=0; sLNx2:=0;
For I:=0 To Kol Do
    Begin
        If (XD[I]>0) And (YD[I]>0) Then
            Begin
                N:=N+1;
                SLnx:=SLnx+Ln(XD[I]);
                SLny:=SLny+Ln(YD[I]);
                SLnxLny:=SLnxLny+Ln(XD[I])*Ln(YD[I]);
                SLnx2:=SLnx2+Sqr(Ln(XD[I]));
            End;
        End;
    End;
B:=(SLnxLny-1/N*SLnx*SLny)/(SLnx2-1/N*Sqr(SLnx));
A:=Exp(1/N*(SLny-B*SLnx));
For I:=1 To Kol Do
    Begin
        If XD[I]<=0 Then Y2:=0 Else Y2:=A*Exp(B*Ln(XD[I]));
        R:=R+Sqr(Y2-Yd[I]);
    End;

```

```

R:=Sqrt(R);
End;
Function Riadok(A, B, C: Real; N: Integer): String;
Var S, Sa, Sb, Sc: String;
Begin
    Str(A:1:4, Sa); Str(B:1:4, Sb); Str(C:1:4, Sc);
    S:='Y='+Sa+'*X^';
    Case N of
        1: Begin
            S:=S+'2';
            If B>0 Then S:=S+''+Sb+'*X' Else S:=S+Sb+'*X';
            If C>0 Then S:=S+''+Sc Else S:=S+Sc;
        End;
        2: Begin
            If B>0 Then S:=S+Sb Else S:=S+'('+Sb+')';
        End;
    End;
    Riadok:=S;
End;

```

```

Begin {Основна програма}
Clrscr; TextMode(1);
GotoXY(7,11); Writeln('Визначення емпіричної формули');
GotoXY(9,12) Writeln('для залежності між X та Y. ');
GotoXY(3,13); Writeln('Введіть кількість емпіричних точок');
Readln(Kol);
NextMode(3+256);
Writeln('Введення даних');
For I:=1 To Kol Do

```

```

Begin
    Write('X[' ,I,']='); Readln(XD[I]);
    Write('Y[' ,I,']='); Readln(YD[I]);
End;

Repeat until Keypressed; Clrscr;
Kvadrat(XD, YD, A1, B1, C1, R1); {y=a*x^2+b*x+c}
Stepen(XD, YD, A2, B2, R2); {y=a*x^b}
Writeln ('X[I]':7, 'Y[I]':10, Riadok(A1, B1, C1, 1):35, Riadok(A2, B2, 0,2):25;
Writeln;
For I:=1 To Kol Do
    Begin
        Y1:=A1*Sqr(XD[I])+B1*XD[I]+C1;
        If XD[I]<0 Then Y2:=0 Else Y2:=A2*Exp(B2*Ln(XD[I]));
        Writeln(XD[I]:7:2, YD[I]:10:2, Y1:20:2, Y2:31:2);
    End;
Writeln;
Writeln(Riadok(A1, B1, C1, 1),' R=', R1:1:4);
Writeln(Riadok(A2, B2, 0, 2),' R=', R2:1:4);
Write('Оптимальна для цих даних функція');
If R1<R2 Then
    Writeln(Riadok(A1, B1, C1, 1));
Else
    Writeln(Riadok(A2, B2, 0, 2));
Writeln; Writeln('Натисніть пробіл!');
Repeat Until ReadKey=' ';
End. {Кінець прграми}

```

3. Результати роботи програми

X[I]	Y[I]	$Y=0.0116*X^2-0.4730*X+4.7845$	$Y=188.4683*X^{(-2.4688)}$
4.10	3.19	3.04	5.79
5.00	2.54	2.71	3.54
8.10	1.77	1.71	1.08
10.40	1.14	1.12	0.58
12.00	0.69	0.78	0.41
13.90	0.40	0.45	0.28
15.40	0.23	0.25	0.22
18.00	0.13	0.03	0.15
20.80	0.07	-0.03	0.11
24.10	0.04	0.13	0.07

$$Y=0.0116*X^2-0.4730*X+4.7845 \quad R=0.3061$$

$$Y=188.4683*X^{(-2.4688)} \quad R=2.9390$$

Оптимальна для цих даних функція $Y=0.0116*X^2-0.4730*X+4.7845$

Натисніть пробіл!

III. Розв'язок у програмі Excel

Для розв'язку задачі за допомогою Excel, що входить до інтегрованого пакету Microsoft Office, використаємо такі ж формули, як і при розв'язанні задачі за допомогою програми на Турбо Паскалі.

Спочатку запустимо програму Microsoft Excel, викликавши в головному меню Windows відповідну команду (**Пуск/Програми/ Microsoft Excel**), і введемо в клітинки колонки А заголовків рядків. Тепер в діапазон клітинок **B2 K2** введемо значення змінної **X**, а в діапазоні клітинок **B9 K9** введемо значення змінної **Y**. Тепер виділяємо перший з цих діапазонів і викликаємо команду **Вставка/Имя/Присвоить**. Задаємо цьому діапазону ім'я **Xi**. Аналогічно присвоюємо діапазону **B9..K9** ім'я **Yi**. Тепер введемо в клітинки колонки **B** листа формули розрахунку значення X^2 , X^3 , X^4 , $\text{Ln}(Xi)$, $\text{Ln}^2(Xi)$, $Xi*Yi$, Xi^2*Yi , $\text{Ln}(Xi)*\text{Ln}(Yi)$, $\text{Ln}(Yi)$. При цьому у формулі необхідно використовувати замість імені конкретної клітинки – ім'я діапазону. Це покращує сприйняття формул, що будуть використовуватись у даній книзі. Тепер скопіюємо введені у колонку **B** формули у колонки **C..K**. У клітинку **L2** вносимо формулу сумування значень колонок **B..K** і копіюємо цю формулу у клітинки **L3..L7**.

Тепер у клітинки **B16, D16, F16** вводимо формули для розрахунку значень коефіцієнтів степеневої функції, а у клітинки **B22, D22, F22, H22** – формули розрахунку значень коефіцієнтів квадратного тричлена з використанням проміжних значень.

Використовуючи отримані значення коефіцієнтів розраховуємо значення функцій для заданих даних змінної **X**, відхилення розрахованих значень від експериментальних, та квадратів цих відхилень. Використовуючи значення суми відхилень по обох функціях програма автоматично вибирає оптимальну функцію і виводить її у клітинку **B28**.

Результати розрахунків та формули, введені в клітинки електронної таблиці представлені нижче.

