

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО**

На правах рукопису

КОНОШЕВСЬКИЙ Олег Леонідович

УДК 378.147.111: 51: 004.032.6

**ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ
МУЛЬТИМЕДІА**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник –
доктор педагогічних наук,
професор Р.С. Гуревич

ВІННИЦЯ-2007

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	12
1.1. Питання індивідуалізації, диференціації та особистісної орієнтації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів у педагогічній теорії та практиці.....	12
1.2. Аналіз засобів мультимедіа для інтенсифікації та індивідуалізації самостійної роботи майбутніх учителів математики.....	35
1.3. Аналіз методів і організаційних форм навчання із застосуванням інформаційних технологій у процесі організації самостійної роботи.....	56
Висновки.....	87
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ З МЕТОЮ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	90
2.1. Готовність викладачів і студентів педагогічних вищих навчальних закладів до застосування засобів мультимедіа під час самостійної роботи.	90
2.2. Дидактичні основи створення і застосування педагогічних програмних розробок і курсів у процесі самостійної роботи студентів.....	115
2.3. Методика використання мультимедійного програмного забезпечення індивідуалізації самостійної роботи.	139
2.4. Інтеграція самостійної роботи студентів очних, заочних і дистанційних форм навчання.....	151
Висновки.....	168
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА З МЕТОЮ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ.....	171
3.1. Організація і методика проведення педагогічного експерименту.....	171
3.2. Обробка результатів та їхній аналіз.....	173
3.3. Апробація результатів експерименту.....	181
Висновки.....	191
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	194
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	197
ДОДАТКИ.....	218

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ДН – дистанційне навчання

ДО – дистанційна освіта

ЕОМ – електронно-обчислювальна машина

ЕП – електронний підручник

ЗУН – знання, уміння й навички

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІС – інформаційна система

МКСР – мультимедійний комплекс самостійної роботи

ММТ – мультимедійні технології

НІТ – нові інформаційні технології

НІТН – нові інформаційні технології навчання

НП – навчальний процес

ООН – Організація Об'єднаних Націй

ПЗНП – програмний засіб навчального призначення

ППЗ – педагогічний програмний засіб

СДС – самостійна діяльність студентів

СПД – самостійна пізнавальна діяльність

СРС – самостійна робота студентів

ТЗН – технічні засоби навчання

ВСТУП

Актуальність і доцільність дослідження. Зміст вищої освіти з погляду його відповідності сучасним реаліям залишається переобтяженим інформаційним матеріалом. Щоб реалізувати себе в перенасиченому інформацією світі, молодій людині недостатньо традиційних загальнонавчальних умінь, їй потрібні ще вміння спілкуватися, критично мислити, ставити особистісні цілі, працювати в групі, користуватися комп'ютером, телекомунікаційними системами, знати українську й іноземну мови.

Мережа INTERNET, котра стала глобальним явищем у сучасному світі, не баченими досі темпами відкрила широкий доступ до інформації в наукових центрах усього світу, в бібліотеках різних країн. Зрозуміло, що це створило реальні умови для розширення світогляду громадян, їхнього навчання впродовж життя, самоосвіти, самовдосконалення і професійного розвитку.

Застосування комп'ютера спричинило розв'язання низки проблем щодо представлення та зберігання навчальних матеріалів, поліпшення організації процесу навчання (зокрема за рахунок створення баз даних про успішність та інші характеристики студентів), впровадження інтерактивних мультимедійних програм, що дало змогу індивідуалізувати процес навчання тощо.

Мультимедіа – це повноцінне об'єднання комп'ютерних та інших НІТ: відео-, аудіо-, фото-, кіно-, телекомунікацій (телефон, телебачення, радіозв'язок), без урахування можливостей тексту і графіки як статичної, так і динамічної анімації. У цьому контексті мультимедіа трактується як інформаційне середовище, призначене для створення, обробки й передачі інформації, що має певне фізичне представлення. Успішне зрощування телекомунікаційних мереж з комп'ютером, стрімке зростання їхньої якості та кількості перетворює трансляційні мережі в інтерактивні, створює єдиний світовий інформаційний мультимедіа-простір. Важливою частиною цього простору є мережа INTERNET і особливо її гіпермедіа-система World Wide Web.

Не заперечуючи традиційної форми навчання, що передбачає живе творче і виховне спілкування, мультимедіа має новий позитивний потенціал, зокрема, значне підвищення ефективності СРС, а також нові форми дистанційного спілкування за

допомогою комп'ютерних мереж, які вже довели свою ефективність у навчанні: вони дають змогу використовувати різноманітні бази даних, віртуальні бібліотеки, віртуальну реальність та елементи штучного інтелекту, а також проводити віртуальні експерименти з вартісним обладнанням, яке не завжди може бути доступним тому чи іншому ВНЗ.

„Під керівництвом навчальної програми” студент знайомиться з цілями вивчення, структурою й обсягом знань, вивчає основи теорії, знайомиться з раціональними засобами розв’язування завдань, здійснює контрольні розв’язки, зіставляє свої успіхи з поставленими цілями, планує час та інтенсивність своєї діяльності. Отже, впровадження мультимедійних навчальних програм є одним із шляхів оптимізації управління індивідуальною СРС.

Постає потреба створення системи методичної підготовки майбутнього вчителя математики, що має формувати здатність студента до самостійного засвоєння знань, інформації, а також уміння використовувати, застосовувати здобуті знання, творити власний стиль роботи. Одним із шляхів досягнення вказаної мети є посилення уваги до індивідуальної СРС і проблем керівництва нею.

У працях психологів Б.Г. Ананьєва, Л.П. Арістової, М.Т. Гарунова, П.І. Зінченка, О.М. Леонтьєва, С.Л. Рубінштейна, А.А. Смірнова та багатьох інших зазначено, що СРС підвищує активність тих, хто навчається, забезпечує глибоке та міцне засвоєння навчального матеріалу і є найдієвішим чинником з-поміж тих, які розвивають особистість.

Вихідні концептуальні положення щодо змісту й організації навчання в педагогічних ВНЗ ґрунтуються на Законах України „Про освіту”, „Про загальну середню освіту”, „Про професійно-технічну освіту”, „Про вищу освіту”, на основних засадах Національної доктрини розвитку освіти України, Національної програми інформатизації, Концепції професійно-технічної (професійної) освіти, концепції Національної програми інформатизації.

Теоретичні й експериментальні дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів з питань застосування засобів НІТ у навчальному процесі засвідчують можливість підвищення ефективності навчання. Вирішенню окремих питань використання засобів сучасних інформаційних технологій у навчанні присвячені роботи знаних вітчизняних і зарубіжних учених: А.Т. Ашерова, В.Ю. Бикова, І.Є. Булах, Р.С. Гуревича, О.М. Довгялло, К. Доулінг, М.І. Жалдака, Ю.О. Жука, Г. Кедровича, В.І. Ключко, Г.О. Козлакової,

В.М. Кухаренка, М.П. Лапчика, Ж.А. Меншикової, Є.С. Полат, І.В. Роберт, В.І. Сумського та інших.

Відзначаючи безперечну цінність проведених у цій галузі досліджень, варто наголосити, що в них недостатньо розглядаються питання реалізації індивідуально орієнтованої СРС у педагогічних ВНЗ за допомогою засобів мультимедіа.

Отже, актуальність дослідження полягає у визначенні можливостей засобів мультимедіа в організації і керівництві СРС у процесі підготовки майбутніх учителів математики за умов гуманізації й індивідуальної спрямованості навчання, оптимізації процесу вивчення математики, підвищення загального інтелектуального рівня і розвитку компетентнісних якостей студентів, розвитку їхніх комунікативних здібностей, прищеплювання навичок роботи із ММТ. Практична реалізація цих можливостей також сприятиме диференціації навчального процесу, удосконаленню математичної підготовки студентів із врахуванням їхніх індивідуальних особливостей.

З огляду на вищесказане було обрано **тему** нашого дослідження: *„Індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів математики засобами мультимедіа”*

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження входить до плану науково-дослідної роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського як складова тем наукових досліджень кафедр педагогіки „Теоретико-методологічні основи педагогічної підготовки майбутніх учителів” (№ 0397 U 002868), алгебри і методики викладання математики „Підвищення ефективності підготовки вчителів математики в умовах розвитку вищої освіти в Україні” (протокол № 7 від 21.12.2005 р.). Тему дисертації затверджено вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 7 від 31.03.2004 р.) і узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 9 від 29.11.2005 р.).

Об’єкт дослідження – професійна підготовка вчителя математики у педагогічному ВНЗ.

Предмет дослідження – індивідуалізація самостійної роботи студентів засобами мультимедійних технологій у підготовці вчителя математики.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробці та практичному застосуванні засобів мультимедіа в процесі індивідуалізації самостійної роботи студентів.

Гіпотеза дослідження. Індивідуалізація самостійної роботи студентів із застосуванням засобів мультимедіа буде ефективною за таких умов:

- 1) реалізації особистісно зорієнтованого підходу до студентів в умовах використання мультимедійних технологій;
- 2) комплексного застосування засобів мультимедіа з урахуванням їх можливостей щодо особистісно зорієнтованого підходу в процесі СРС;
- 3) реалізації різних чинників інтенсифікації та індивідуалізації навчання (підвищення змістовної та комунікативної спрямованості завдань, поглиблення мотивації та інтересу до вивчення математики, збільшення інформативної ємності занять, прискорення темпу навчальних дій, активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів, удосконалення форм її організації за рахунок впровадження ММТ, розвитку вмінь і навичок самоосвіти) за допомогою засобів мультимедіа;
- 4) розробки комплексного мультимедійного програмного забезпечення самостійної роботи і методики його використання під час СРС майбутніх учителів математики.

Відповідно до мети та гіпотези визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати стан впровадження й використання мультимедійних технологій в організацію навчально-пізнавальної діяльності студентів в процесі самостійної роботи.
2. Обґрунтувати і схарактеризувати педагогічні умови поліпшення якості навчання за умови індивідуалізації СРС за допомогою засобів мультимедіа.
3. Визначити зміст теоретичної й практичної підготовки з метою ефективного використання засобів мультимедіа під час організації й керівництва СРС.
4. Розробити критерії оцінювання рівня знань і вмінь студентів педагогічних ВНЗ у галузі ММТ.
5. Визначити структуру, етапи й технологію розробки та методику використання спеціалізованого мультимедійного програмного забезпечення СРС, експериментально довести їхню ефективність в умовах індивідуалізації самостійної навчальної діяльності та сформулювати відповідні методичні рекомендації щодо підвищення ефективності

використання мультимедійного програмного забезпечення СРС.

Нормативною базою дослідження є положення Законів України „Про освіту” (1996 р.), „Про загальну середню освіту” (1999 р.), „Про професійно-технічну освіту” (1998 р.), Національної доктрини розвитку освіти в Україні (2002 р.), Концепції професійно-технічної (професійної) освіти (2004 р.), Концепції державного стандарту професійно-технічної освіти (1999 р.), Концепції 12-річної середньої школи (2000 р.), інші нормативні документи.

Методологічною та теоретичною основою дослідження є праці в галузі педагогіки і психології: теорії і методики індивідуалізації навчання (Ю.К. Бабанський, А.А. Бударний, І.Я. Лернер, Є.С. Рабунський, І.Е. Унт); теорії і методики використання НІТ у навчальному процесі (А.Т. Ашеров, І.Є. Булах, Р.С. Гуревич, К. Доулінг, Ю.О. Жук, Г. Кедрович, М.П. Лапчик, Ж.А. Меншикова, Є.С. Полат, І.В. Роберт, В.І. Сумський); використання НІТ у процесі навчання математичних дисциплін (М.І. Жалдак, В.І. Ключко, Н.В. Морзе); використання засобів НІТ у ВНЗ (О.В. Безпалов, І.Г. Дровникова, А.С. Сіцинський, С.О. Федорова,); диференціації, індивідуалізації та особистісної орієнтації навчання (І.Д. Бех, В.М. Володько, П.М. Гусак, М.П. Кривко, Л.А. Мартіросян, В.В. Сєриков, Л.Є. Смалько, О.М. Пєхота, І.Е. Унт, І.С. Якиманська).

Методи дослідження. Для розв’язання визначених завдань застосовувалися: **теоретичні** методи дослідження (аналіз, синтез, моделювання, порівняння, систематизація, узагальнення науково-теоретичних та дослідних даних) з метою відбору й осмислення фактичного матеріалу щодо організації і проведення СРС, прогнозування можливих форм її реалізації; **емпіричні** методи дослідження (анкетування, інтерв’ю, контрольні тести, спостереження, самоспостереження, обговорення, експертні оцінювання-рейтинги, вивчення і узагальнення роботи викладачів ВНЗ України, щодо організації СРС з математичних дисциплін, педагогічний експеримент, методи математичної статистики, комп’ютерна обробка даних експерименту) з метою визначення показників ефективності організації і проведення СРС із використанням ММТ і добутих унаслідок цього знань, виявлення кількісних і якісних показників результативності дослідно-експериментального дослідження.

Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі Вінницького

державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, нею було охоплено 627 студентів, 9 викладачів математичних дисциплін.

Дослідження охоплювало три взаємопов'язаних етапи:

На першому етапі (2004-2005 рр.) теоретично осмислювалося проблема, формулювалася гіпотеза; вивчався досвід організації і проведення СРС з математичних дисциплін у ВНЗ України й інших, розроблялися програми констатувального і формувального експериментів, узагальнювалися дані теоретичних досліджень.

На другому етапі (2005-2006 рр.) проводилася експериментальна робота у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського, під час якої визначався вплив засобів мультимедіа на СРС, розроблялись педагогічні умови вдосконалення організації СРС із застосуванням ММТ, перевірялась її ефективність.

На третьому етапі (2006-2007 рр.) аналізувався й узагальнювався експериментальний матеріал, формулювались висновки, розроблялись рекомендації щодо вдосконалення організації СРС із застосуванням засобів мультимедіа, проводилася перевірка результатів експерименту, апробовувались, коригувались і впроваджувались в практику ВНЗ України результати дослідження, було оформлено кандидатську дисертацію.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів дослідження полягають у тому, що:

- уперше визначено склад, алгоритм та етапи розробки спеціалізованих навчально-інформаційних комп'ютерних курсів, ураховуючи вимоги до індивідуалізації СРС;
- розроблено спеціалізований мультимедійний комплекс самостійної роботи та експериментально перевірено ефективність його використання за умов індивідуально зорієнтованого навчання у ВНЗ;
- уточнено критерії підвищення ефективності навчання у ВНЗ на основі індивідуалізації СРС за допомогою засобів ММТ;
- подальшого розвитку набули вимоги до рівня знань та вмінь студентів і викладачів ВНЗ в царині ММТ, а також умови їхньої готовності до використання засобів ІКТ у СРС.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що сформульовані теоретичні положення застосування ММТ у СРС, а також розроблений мультимедійний комплекс самостійної роботи враховуються та використовуються викладачами ВНЗ у підготовці та проведенні СРС.

Розроблено й перевірено на практиці методику розробки і застосування мультимедійного комплексу самостійної роботи в процесі створення власного програмного продукту навчального призначення. Складено методичні рекомендації для викладачів і студентів щодо організації СРС із застосуванням ММТ. Укомплектовано електронну бібліотеку для СРС. Узагальнені в дисертації результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення навчальних планів і програм, підручників, навчальних посібників для студентів ВНЗ.

Результати дослідження **впроваджено** в навчальний процес підготовки вчителя математики в Інституті перспективних технологій, економіки і фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 10/46 від 19.09.06 р.), фізико-математичних факультетів Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка № 321 від 19.04.06 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 257-28/03 від 5.10.06 р.), Вінницького інституту післядипломної освіти педагогічних працівників (довідка № 531 від 21.09.06 р.).

Особистий внесок дисертанта в одержанні наукових результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні основних ідей і положень досліджуваної проблеми; участі в створенні методичних розробок щодо організації і проведення СРС майбутніх учителів математики із застосуванням засобів мультимедіа; розробці моделей самостійної роботи студентів з використанням ММТ, мультимедійного комплексу самостійної роботи й інтеграції СРС очної, заочної й дистанційної форм навчання. В наукових статтях, що були написані у співавторстві, особистим внеском автора є ідея застосування засобів мультимедіа у СРС.

Вірогідність результатів дослідження забезпечувалася методологічним обґрунтуванням його вихідних положень, адекватним теоретичним аналізом проблеми інформатизації освіти, відповідністю застосованих методик і завдань дослідження,

використанням надійних методів статистичної обробки даних, репрезентативністю вибірки, поєднанням методів кількісного та якісного аналізу, а також позитивними результатами впровадження авторських методик у практику.

Апробація результатів дослідження здійснювалася на Міжнародних науково-практичних конференціях „Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми” (Вінниця, 2004, 2006), „Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи” (Львів, 2006), „Інновації у вищій освіті” (Ніжин, 2005), „Сучасні наукові досягнення – 2006” (Дніпропетровськ, 2006), Всеукраїнській науково-практичній конференції „Психолого-педагогічні проблеми формування професіоналізму викладача вищої школи в умовах європейського вибору” (Полтава, 2006), Всеукраїнській конференції молодих науковців „Інформаційні технології в науці, освіті і техніці (ІТОНТ-2006)” (Черкаси, 2006), „Наука, освіта, суспільство очима молодих” (Рівне, 2006), міжвузівських науково-практичних конференціях „Актуальні проблеми сучасних інформаційних технологій, економіки і фундаментальних наук” (Вінниця, 2005, 2006), науково-практичних конференціях Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (2002-2006 рр.), науково-практичних конференціях Інституту перспективних технологій, економіки і фундаментальних наук (2005-2006 рр.); на кафедрі алгебри і методики викладання математики (2002-2006 рр.).

Публікації. Основні положення та результати дослідження висвітлено у 14 публікаціях автора, із них: 8 статей у провідних наукових виданнях, затверджених ВАК України; 3 статті в збірниках наукових праць; 3 – у збірниках матеріалів конференцій. Загальний обсяг 6,1 да.

Структура роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – 229 сторінок друкованого тексту, з яких 196 сторінок основного тексту. Робота містить 13 таблиць на 12 сторінках, 27 рисунків на 10 сторінках і 3 діаграми на 1 сторінці. Список використаних джерел складає 251 найменування, з яких 16 – іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Питання індивідуалізації, диференціації та особистісної орієнтації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів у педагогічній теорії та практиці

В Україні йде бурхливий процес становлення нової освітньої системи, зорієнтованої насамперед на розвиток особистості та інтеграцію в європейський і світовий освітній простір. Цей процес складний, неоднозначний і супроводжується істотними змінами в педагогічній теорії і практиці. Відбувається зміна наукової та освітньої парадигми: пропонується інший зміст, інші підходи, інші правове й етичне поле, відносини та поведінка і, нарешті, інший педагогічний менталітет. Цього вимагають загальні зміни в характері мислення людини: необхідність формування особливого, глобального в межах планети Земля мислення, відмова від позиції унітарного технократизму.

Нова наукова парадигма базується на істотній зміні пріоритетів у напрямі розуміння суспільних процесів. Вона проголошує повний відхід від розгляду суспільного розвитку як індустріального і технократично детермінованого, відмовляється від принципів старої моделі. Головна відмінна риса нинішнього суспільства – визнання необхідності раціонального співвідношення між матеріальними і духовними цінностями, між технічними і гуманітарними знаннями, пріоритет екологічних цінностей та самореалізації особистості. Найвищою цінністю проголошується розвиток особистої індивідуальності, усвідомлення унікальності і неповторності кожної конкретної людини, для інтересів якої повинні функціонувати всі суспільні інститути [39, с. 107].

Стосовно нової освітньої парадигми це проявляється в гармонізації інтересів і цілей окремих людей і всього суспільства; спрощення способу і стилю життя, пропаганда стриманості та бережливості на противагу нинішнім зразкам споживання.

У цих умовах традиційна модель освіти, спрямована на передавання майбутньому фахівцеві необхідних ЗУН, втрачає свою актуальність. Потрібна зміна стратегічних, глобальних цілей освіти, перенесення акценту із ЗУН фахівця на його людські якості, які одночасно є метою і засобом його підготовки до майбутньої професійної діяльності як процесу, що триває впродовж усього життя людини. Найбільш значущою метою створення та реалізації системи формування навчально-пізнавальних умінь є забезпечення реальних можливостей для входження майбутніх фахівців у творчу професійну діяльність, формування в них здатності до гнучкої зміни своєї діяльності відповідно до змін соціального та економічного середовища. Найбільшої ваги і значення набувають такі якості, як сучасний спосіб мислення, рівень культури та інтелекту особистості. Все це вимагає теоретичного осмислення і якісного оновлення системи розумово-професійної підготовки фахівців для народного господарства взагалі та фахівців педагогічного профілю зокрема.

Важливим чинником успішного засвоєння навчального матеріалу в процесі „класичного навчання” є СРС.

Дидактична суть поняття „самостійна робота” розглядається в педагогічній літературі по-різному: її визначають як метод навчання (Н.В. Кузьміна, М.Г. Гарунов, В.М. Підкасистий), засіб навчання (А.В. Усова, А.Г. Сороковий, Ю.С. Нікашев), форму організації творчої діяльності учнів (Н.Н. Єрастов, В.А. Ценев), компонент творчої пізнавально-практичної діяльності (С.І. Зінов'єв, В.Б. Бондаровський та ін.).

На думку Д.В. Чернілевського і О.К. Філатова [255, с. 152-153], студент може здійснювати пізнавальну діяльність як за власною ініціативою, викликаною пізнавальною потребою або інтересом, так і „примусово”, через побоювання одержати погану оцінку або будь-які інші неприємності. І в тому, і в іншому випадку ми, очевидно, маємо справу з варіантами мотивацій пізнавальної діяльності студентів, перший варіант якої іноді ототожнюється з поняттям „самостійність”, тоді як мова йде тільки про активність та ініціативу.

Відомо, що студент може виконувати свою пізнавальну діяльність у повній відповідності до запропонованих йому алгоритмів, які регламентують виконання кожної операції і контроль її правильності. Ця регламентація або здійснюється викладачем, або

записується у вигляді спеціально підготовлених дидактичних засобів. В обох випадках студент навчається не самостійно. Його діяльність є керованою. Якщо студент працює за навчальними книгами, у яких не задані способи пізнавальної діяльності і контролю її якості, він самостійний у виборі. Якщо студент, прослухавши лекцію або поспостерігавши за діяльністю іншої людини, опісля сам прагне відтворити – він несамотійний, його діяльність йому задана, хоча і не явно.

Отже, засвоєння діяльності може здійснюватися студентами самостійно або несамотійно. Повсякденна свідомість найчастіше стверджує, що кращим шляхом є самостійність [225, с. 153].

Ми використовуємо термін „самостійна робота” в значенні, яке загальноприйняте в педагогіці, маючи на увазі навчальні заняття, котрі організуються безпосередньо за ініціативою студента і передбачають значно більший обсяг актів самонавчання, ніж аудиторні заняття, що здійснюються в присутності викладача.

Самостійність – багатоаспектний і психологічно непростий феномен, – зазначає О.В. Сергєєв [197]. Це об’єктивний чинник розвитку, існування й самореалізації особистості. Для того, щоб осмислити дидактичну природу й значущість СДС, важливо вдуматися в суперечності, котрі розв’язуються саме в цій діяльності, а не в будь-якій іншій.

Необхідно відзначити, що в сучасній педагогіці немає однозначності у визначенні поняття „самостійна робота студентів”. Крім того, є певна сукупність понять, які фактично використовуються як його синоніми: „самостійна пізнавальна діяльність”, „позааудиторна навчальна робота” тощо.

„Коли ми говоримо про зростання ролі та значення самостійної роботи, – зазначає М.Д. Нікандров, мається на увазі та діяльність студентів, яка відбувається без посереднього керівництва викладача, хоча спрямовується й організовується ним” [165, с. 49].

Р.С. Семенова під СРС розуміє такий вид навчальної діяльності майбутнього фахівця, у процесі якого: здійснюється відповідність конкретної дидактичної мети і завдання; формується обсяг і рівень знань, необхідних для розв’язання визначеного кола завдань; формуються вміння і навички, які підвищують самостійність тих, хто навчається; виробляється психологічна установка на пізнавальну самостійність і активність майбутніх фахівців; забезпечується активне просування їх від нижчих до

вищих рівнів розумової діяльності; діяльність здійснюється самостійно без допомоги викладача, але під його керівництвом [196].

Р.А. Назімов визначає самостійну роботу як „різноманітні види індивідуальної, групової пізнавальної діяльності студентів, яка здійснюється ними на позааудиторних заняттях та в позанавчальний час” [163, с. 29].

Низка спеціалістів розглядають СРС як засіб навчання. Так, досліджуючи питання організації СРС, П.І. Підкасистий дійшов висновку, що вона виступає „в ролі специфічного педагогічного засобу організації й керування самостійною діяльністю студента в НП, який повинен включати метод навчального чи наукового пізнання” [174, с. 97]. „Вагомою ознакою самостійної роботи є наявність внутрішніх спонукань і зв’язане з ним осмислення змісту й цілей роботи. Самостійна робота є конкретним виявом самостійності розуму”, – наголошує Н.В. Кузьміна [139, с. 17]. Деякі науковці вважають самостійну роботу основою будь-якої освіти, особливо вищої.

На думку Р.С. Гуревича, у процесі навчання відбувається саморозвиток майбутнього фахівця, а педагог повинен ненав’язливо йому в цьому допомагати, водночас спонукаючи до подальшого розвитку, а також створювати йому найкращі умови для самостійного оволодіння знаннями. Педагог повинен прагнути співпрацювати з майбутніми фахівцями за допомогою нетрадиційних форм роботи [66, с. 29].

У психолого-педагогічній літературі виділяються такі ознаки СРС: організаційні, дидактичні, психологічні, фізіологічні та ін.

Самостійні заняття під керівництвом викладача дозволяють зробити рішучий поворот від масового, „валового” навчання до індивідуального, використовуючи активні методи навчання. Ось чому сьогодні центральною проблемою підвищення якості навчання є проблема організації та забезпечення СРС під керівництвом викладача.

Самостійна діяльність під керівництвом викладача повинна бути логічно пов’язана з іншими видами навчальних занять та продовжувати подальше засвоєння раніше одержаної інформації на попередніх заняттях.

Самостійна (індивідуальна) робота студентів із засвоєння навчального матеріалу з конкретного предмета може виконуватися (здійснюватися) в читальному залі бібліотеки, навчальних лабораторіях (кабінетах), комп’ютерних класах, а також у домашніх умовах.

Уведення державного освітнього стандарту призводить до появи нових навчальних планів і програм, а також до скорочення годин на аудиторні заняття і введення нової форми активного навчання – *самостійна позааудиторна діяльність*.

Концепція реформування освіти передбачає підготовку фахівців, які не тільки опанували змістом фахових та психолого-педагогічних дисциплін, а й уміють використовувати знання в практичній діяльності, володіють новими технологіями навчання, здатні самостійно вивчати та впроваджувати досвід педагогів-новаторів, застосовувати різні методи педагогічного дослідження. В умовах перебудови вищої школи роль викладача ВНЗ полягає не лише в передачі студентам наукової інформації, а й в організації їхньої пізнавальної діяльності та самостійної роботи, особливо на молодших курсах [45, с. 27].

Ця нова модель характеризується творчою взаємодією викладача й студента. Така взаємодія не повинна обмежуватися мотивацією студента, а продовжуватися на етапі досягнення мети. Роль викладача при цьому визначається підготовкою засобів для досягнення мети, які мають забезпечити активність і пізнавальну діяльність студента. Тому в кабінетах і лабораторіях створюються методичні посібники, що містять програму управління СРС (модульні технології), а також дидактичні матеріали й посібники (завдання до окремих тем, відеотеки, лекції, схеми, таблиці та ін.).

Вивчення курсу „Вища математика” передбачає не просто формування певної теоретичної бази знань у галузі математики, а здобуття практичних вмінь розв’язування задач та розвиток прийомів застосування математичного апарату для розв’язання конкретних проблем у своїй галузі. З одного боку, це мотивує вивчення математики, а з іншого дає змогу одержати нові знання з інших предметів. З цього приводу Ф. Клейн висловлює думку, що „у процесі вивчення математики, навіть у вищій школі, завжди необхідно вказувати на зв’язок між цією наукою і тими інтересами, що захоплюють студента в повсякденному житті” [105, с. 18].

Згідно з „Положенням про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах” (затвердженого Наказом Міністерства освіти України від 2 травня 1993 року № 161): „Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов’язкових навчальних занять. ... Навчальний час,

відведений для самостійної роботи студента, регламентується робочим навчальним планом і повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни” [179]. Крім того, спостерігається тенденція до збільшення кількості годин, відведених на СРС.

Зміст позаурочної СРС визначено в робочих програмах, де на цей вид діяльності передбачено до 50% від часу, відведеного на дисципліну; у програмі подано види самостійної роботи.

Основна мета СРС зводиться до поглибленого засвоєння програмного матеріалу самостійним вивченням літератури, складанням тез, анотацій, конспектуванням, реферуванням, підготовкою курсових і дипломних робіт [197].

Схему НП, коли невеликі за обсягом завдання СРС входять до великих, а останні – до кваліфікаційної дипломної роботи зображено на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Загальна схема програмування СРС

У реальних умовах деякі невеликі за обсягом завдання СРС можуть безпосередньо інтегруватись у кваліфікаційну дипломну роботу.

СРС розвиває пізнавальну діяльність студентів, сприяє удосконаленню процесу засвоєння навчального матеріалу. Є кілька форм СРС: робота над навчальним матеріалом, що викладається на лекціях; робота над матеріалом, який вивчається самостійно; дослідницька робота. Організація СРС в умовах використання ІКТ дозволяє студентам більш раціонально використати свій час, підняти рівень самоконтролю. У процесі використання відповідних ПЗНП студент у потрібний момент може повернутися до будь-якого навчального матеріалу, одержати підказку, додаткову інформацію. Це додає впевненості студентів, підвищує його ЗУН.

За словами О.В. Долженка, В.Л. Шатуновського, „ефективна пізнавальна діяльність можлива за умови, що той, хто навчається, має доступ до високоякісних джерел навчальної інформації, володіє знаннями про раціональні прийоми навчання і відповідними вміннями організовувати свою навчальну роботу, знає і вміє застосовувати методи і засоби самоконтролю й самокерування в процесі навчання, а також хоче оволодіти відповідним навчальним матеріалом у певному обсязі й у певний час” [74, с. 109].

Нині в Україні з’явилося багато ґрунтовних досліджень, присвячених вивченню проблеми індивідуалізації та диференціації навчання, це роботи В.М. Володька, С.У. Гончаренка, М.П. Гусака, М.П. Кривко, О.М. Пехоти, Л.Є. Смалько [37; 51; 68; 69; 172; 203] та ін.

Аналіз психолого-педагогічної літератури [16-20; 140; 170; 172; 245] показав, що терміни „індивідуалізація”, „диференціація”, „особистісно зорієнтований підхід” зіставляються, протиставляються, пересікаються, взаємовиключають та взаємодоповнюють один одного.

Щоб окреслити зміст цих понять, насамперед варто розглянути різні точки зору на ці питання, а також ознайомитися із визначеннями самих термінів, які пропонували українські та зарубіжні педагоги й психологи.

В.М. Монахов, О.М. Орлов і В.В. Фірсов розглядали диференціацію навчання як врахування індивідуальних особливостей кожного, хто навчається, а також специфіку

окремих типів, соціально-культурних чинників, властивих кожному ВНЗ.

На думку І.Д. Бутузова [30], диференційоване навчання включає в себе не тільки роботу за різними програмами і підручниками, які враховують рівні інтелектуальної обдарованості, а й навчальну діяльність учнів на різних рівнях оволодіння спільним програмним матеріалом, залежно від індивідуальних особливостей. Тобто навчальна програма повинна мати три рівні на основі спільного „ядра”.

Тобто диференційоване навчання – це спеціально організована навчально-пізнавальна діяльність, яка враховує вікові, індивідуальні особливості суб’єктів учіння, їхній соціальний досвід і стартовий стан, спрямований на оптимальний фізичний, духовний та психічний розвиток учнів (студентів), засвоєння необхідної суми знань, практичних дій за різними навчальними планами і програмами [201, с. 119].

І.Е. Унт вважає, що індивідуалізація є врахуванням індивідуальних особливостей у всіх формах і методах, незалежно від того, які особливості та якою мірою вони враховуються [216]. У цій думці простежується єдність двох напрямів діяльності викладачів з реалізації принципу індивідуального підходу, а саме: знання і врахування особливостей розвитку навчальних мотивів учнів і необхідність такої організації колективної роботи, яка б увібрала в себе обов’язкову індивідуальну діяльність на основі врахування індивідуальних особливостей тих, кого навчають. Принцип індивідуалізації розглядається як зв’язок індивідуального з колективним через те, що навчання вимагає індивідуальних, самостійних пошуків знань, розвитку особистості на основі поєднання колективних та індивідуальних форм роботи.

П.А. Юцявічене робить висновок, що проблема індивідуалізації навчання включає проблему індивідуалізованої навчальної діяльності та проблему створення реальних умов для її реалізації [228].

Американський психолог Т. Грінінг вважає, що НП завжди індивідуалізований, тому що він сприяє творчому розвитку учнів [56].

Оскільки різні дослідники дають різні обґрунтування вибору критеріїв класифікації типологічних особливостей учнів (студентів) (для здійснення диференціації навчання), наявна така значна поляризація і розмах критеріїв диференціації.

У багатьох учених, крім цього, також виникли суперечності щодо змісту понять „індивідуалізація навчання” та „індивідуальний підхід у навчанні”. Розглянемо, як вони співвідносяться.

Є.С. Рабунський вважав індивідуальний підхід принципом навчання, а індивідуалізацію – способом реалізації цього принципу в різних формах і методах [185].

Інший варіант характеризує поняття „індивідуалізація навчання” ширше за „індивідуальний підхід у навчанні”. На відміну від індивідуального підходу, який співвідноситься з особливостями навчальної діяльності, індивідуалізація навчання включає діяльність викладача й учня на всіх етапах процесу навчання. У процесі цього індивідуальний підхід виступає лише окремим особистісним аспектом індивідуалізації навчання [153].

Л.Є. Смалько зазначала, що дослідження розвивалися послідовно від розробки принципу індивідуального підходу до принципу індивідуалізації навчання [203].

Отже, можна визначити, як співвідносяться поняття індивідуалізації та диференціації навчання: вони ототожнюються, диференціація розглядається як один із видів індивідуалізації, диференціація є перехідним етапом до індивідуалізації, та розглядаються вони автономно, але умовно, бо не можуть протиставлятися одне одному.

Індивідуально особистісний підхід до тих, хто навчається, – це не просто красиво оформлена фраза, що вже стала ідіоматичною, але дотепер так і не привела до її безумовного сприйняття, розуміння і прийняття як керівництва до дії. На думку В.Г. Кременя, „педагог як творець міжособистісної взаємодії має постійно поводитися особистісно, тобто задовольняти фундаментальні потреби дитини в її розумінні, безумовному прийнятті і визнанні” [137, с. 42]. Індивідуально особистісний підхід повинен мати якнайменше два основних складники: дидактичний (методичний) та психолого-педагогічний, що також будуть поділятися на підскладники. Не торкаючись дидактичних складових (індивідуальні завдання різного рівня складності, індивідуальний підхід до оцінювання, додаткові різноцільові завдання і т.д.), спробуємо виділити його психолого-педагогічні компоненти (рис. 1.2).

Охарактеризуємо кожний із психолого-педагогічних компонентів окремо.

1. *Розуміння* того, що всі студенти різні (*індивідуальності*). У кожному із них закладено потенціал стати особистістю, але не можна для всіх виробити єдину тактику для її розкриття. Реформи в суспільному житті накладають серйозний відбиток на зміну місця

особистості в суспільстві. Гасло „одиниця – нуль” поступово втрачає свою актуальність. Ми приходимо до розуміння того, що кожна людина, проходячи процес соціалізації, не повинна втрачати своєї індивідуальності. Соціалізація й індивідуалізація перестають бути протилежностями, а стають компонентами єдиного процесу. Хіба суспільство не зацікавлене в тому, щоб його представниками були особистості, що самоактуалізуються? На думку А. Маслоу, „самоактуалізовані люди...є залученими у справу, що виходить за межі шкурних інтересів, у щось зовні себе” [182, с. 380]. Крім цього, „самоактуалізація означає – у кожному виборі вирішувати на користь росту” [182, с. 382].



Рис. 1.2. Психолого-педагогічні компоненти індивідуально особистісного підходу

2. *Розуміння того, що в кожного свої психологічні, фізіологічні, емоційні особливості, різне соціальне оточення, мотиваційна сфера.* І якщо вчасно не помітити біль, розгубленість, непевність, вони можуть перерости в злість, образу, розчарування, агресію. Важливо визнавати право кожного на індивідуальність.

3. *Адекватне сприйняття того, що здібності в усіх різні,* це означає, що необхідно диференціювати вимоги і при цьому прагнути до того, щоб у результаті вивести всю навчальну групу на один рівень, звичайно, у визначеному діапазоні. Варто відмовитися від

прийнятого сприйняття особистісних якостей через призму здібностей до навчання: студент А. хороший, тому що він швидко сприймає матеріал, сумлінно працює над предметом, студент Б. пасивний, тому що йому важко дається навчання і на заняттях він воліє відмовчуватися. А може бути, студент Б., природжений музикант, художник чи конструктор, волею долі чи за збігом обставин вимушений займатися не своєю справою. Якщо це очевидно, потрібно допомогти йому розібратися в собі, делікатно і тактовно. Самовизначення студентів – це завдання не лише їхнє, а й викладача. В. Леві говорив, що „самовизначення у вигляді прямої боротьби із самим собою має бути якнайменше; іноді є потрібним, але як система до добра не приводить... Той, хто хоче домогтися від себе чогось стійкого і бути психічно сильним, повинен учитися жити у мирі із собою” [180, с. 98]. Додамо: самовизначення у вигляді боротьби із тими, хто нас оточує (батьками, педагогами), – також погана практика.

4. *Не забувати, що сьогоднішній студент – це вчорашній учень*, допомогти йому перебороти труднощі в адаптації, дати зрозуміти, що йому тут раді, у ньому хочуть бачити особистість. Важливу роль відіграє колектив, який необхідно створювати спільними зусиллями студентів і викладачів.

5. *Цінувати гумор*, а також застосовувати його як виховний, розслаблюючий, позитивно налаштовуючий метод. Однак важливим є обережне поводження із жартами, додержання міри. Жартувати без злості і сарказму, не принижуючи. Адже жарт – це коли всім смішно, але нікому не кривдно.

6. *З розумінням ставитися до того, що студент сьогодні надзвичайно завантажений*, він одержує масу інформації, йому важко її зрозуміти, засвоїти й адаптувати. Що з того, що викладач завантажить його роботою, яку він не в змозі виконати, що з того, що він одержить завдання, які йому не під силу. Може, краще будувати заняття так, щоб більший обсяг ЗУН студент одержував на занятті, щоб він був навчений, як працювати вдома. Але це вже методичне питання.

7. Вибираючи міру покарання й заохочення, ми часто забуваємо про причини, що змушують нас вдаватися до дисциплінарних методів. Так, наприклад, ми караємо студентів за пропуски занять, часто не задаючись метою з'ясувати їхні причини. Адже вони різні. Навіть у дисциплінарних питаннях потрібен

індивідуальний підхід до їхнього розв'язання.

8. Ми часто відзначаємо, що в наших студентів зовсім не розкриті творчі здібності. Викладач здатний домогтися того, щоб сумлінно виконувалися завдання із підручника чи досягалися конкретно визначені цілі, а творчі завдання, рольові ігри найчастіше зазнають невдачі, особливо на початковому етапі навчання. Можна відмовитися від них, йти уторованою дорогою, полегшити життя собі й тим, хто навчається. Але це тимчасове полегшення. Життя й подальша професійна діяльність, безперечно, вимагатимуть проявлення творчого підходу, оскільки нинішні фахівці, перебуваючи в ситуації дійсності, що постійно змінюється, повинні вміти швидко поновлювати знання, розширювати запас навичок і умінь, освоювати нові сфери діяльності. Тому одним із найважливіших завдань педагога нині стає формування готовності майбутніх фахівців до самонавчання і прояву творчої активності. Сьогодні ми говоримо про перехід від навчання до самонавчання, а друге допускає високий рівень самостійності, рефлексії, а головне – глибокої індивідуальності цього процесу [215, с. 42].

9. *Позаурочне спілкування* – один з найбільш значних чинників індивідуально особистісного підходу. Саме воно дозволяє скласти найбільш повне уявлення про кожного студента, його внутрішній світ, риси характеру, прагнення і проблеми. Якщо звернутися до прикладів, то можна згадати про групу, що стала колективом у повному сенсі слова лише зі зміною наставника, що ініціював спільні екскурсії, походи в театр, участь у суспільному житті навчального закладу, збори, бесіди, обговорення і т.д. Паралельно різко зросла успішність студентів, скоротилася кількість пропусків занять, і до кінця навчання студенти самі відзначали, що тепер вони стали „зовсім іншими”, „кожен одержав належну увагу й розуміння”, „з'явилося бажання навчатися і ставати кращим”.

10. *Особистий приклад викладача* має велику виховну, корегуючу, соціалізуючу функцію. Важливим є те, як викладач говорить, як тримається, як вихований, який тон задає на занятті. Симпатизуючи педагогу, усвідомлено чи не усвідомлено студенти наслідують йому, таким чином він сам стає однією з ланок соціалізації.

Аналіз психолого-педагогічної літератури, досвіду викладацької діяльності показує, що всі досягнення науковців і педагогів-практиків з індивідуалізації

навчання можна об'єднати в два основних напрями й кілька підходів. Перший напрям – це конструювання навчального змісту, що дає змогу вибрати індивідуально значущі для професійного становлення програми підготовки і забезпечити їхнє засвоєння індивідуальними темпами. Він реалізується за допомогою модульного, програмованого, індивідуально-настановчого навчання, відповідно до потреб, альтернативного навчання. Другий напрям – використання безпосереднього та опосередкованого спілкування педагога зі студентами. Він, у свою чергу, має кілька підходів: самостійна робота за індивідуальним планом, взаємонавчання, групове навчання, спільна наукова робота, навчання на робочих місцях чи навчання на відстані, тьюторіал [38].

П.М. Гусак стверджує, що на сучасному етапі застосування індивідуалізації навчання у „чистому вигляді” практично неможливе. Спроби впровадити індивідуалізацію в навчальний процес ВНЗ зводилися в переважній більшості до його диференціації [69]. Науковець чітко розмежовує індивідуалізацію та диференціацію навчання. Індивідуалізація навчання, за переконанням П.М. Гусака, передбачає виділення найсуттєвіших особливостей кожного студента, а диференціація – найтипівіших для даної групи студентів. Диференціація здійснюється за кількома варіантами, індивідуалізація – за кількістю студентів. Індивідуалізація навчання відбувається в основному самостійно і не залежить від решти студентів, диференціація навчання поєднує як індивідуальну роботу, так і групову та колективну. В історичному аспекті диференціація навчання – це перехідний етап до індивідуалізації навчання, що передбачає розвиток навчально-пізнавальної діяльності кожного учня (студента) за окремим планом. П.М. Гусак був одним із перших вітчизняних дидактів, хто провів чітку термінологічну розмежованість. Він пропонував у поняття „індивідуалізація навчання” включати концептуальний зміст, а в поняття „індивідуалізоване навчання” – його технологічну характеристику [68; 69].

Нині в українській та зарубіжній психолого-педагогічній літературі в межах гуманізації освіти з'явився і активно досліджується та пропагується новий термін – „особистісно зорієнтоване навчання”. Багато авторів, розглядаючи таке навчання, вважають, що воно є новим типом, формою або засобом навчання і виховання.

У процесі визначення цілей освіти, виховних орієнтирів у центрі уваги повинна бути особистість студента. Нині особистість студента, а згодом фахівця, формується в ситуації, коли не тільки відбувається тотальне переоцінювання цінностей, але й визначаються пріоритети подальшого розвитку соціуму. З огляду на це під час визначення мети виховання потрібно враховувати політику та ідеологію держави, потреби суспільства. Головна мета виховання студентів повинна максимально відповідати запитам нашого суспільства і перспективам його розвитку. Тому правомірно стверджувати, що головною метою виховання студентів є формування в них наукового світогляду, прищеплення їм загальнолюдських, національних і професійних норм, правил, цінностей та ідеалів поведінки і професійної діяльності.

Проблема спрямованості особистості не є новою науковою проблемою. У руслі зарубіжної гуманістичної психології ця проблема досліджувалася К. Роджерсом, А. Маслоу.

За К. Роджерсом, ціннісні устремління особистості людини гуманістичні за своєю природою і полягають у вдосконаленні самої людини. Цінності існують, регулюють і спрямовують діяльність людини.

Близькою до концепції К. Роджерса є позиція А. Маслоу, який вивчав питання самоактуалізації особистості. Самоактуалізована особистість „не лише а) психічно здорова, б) задовольнила свої базові потреби, в) позитивно використовує свої можливості, а й г) прагне до деяких „вищих цінностей”... і схиляється перед ними” [155, с. 15].

Серед рис особистості, що прагне до самоактуалізації, К. Роджерс, А. Маслоу та інші дослідники визначають насамперед адекватне сприйняття себе та інших, уміння спілкуватися з товаришами, здатність діяти самостійно, творчо; вміння жити, постійно розвиваючись.

Поняття „спрямованість” у психолого-педагогічній літературі співвідносять з категорією „особистість”. Серед чисельних праць, у яких розглядається структура особистості, помітно виділяються роботи Б.Г. Ананьєва, К.К. Платонова, А.Г. Ковальова.

К.К. Платонов вважає, що спрямованість як процесуально-ієрархічна підструктура особистості включає в себе характер, переконання, світогляд, інтереси, бажання [175, с. 206].

На думку А.Г. Ковальова, духовне обличчя особистості є синтезом складних структур: темпераменту (структури природних якостей), спрямованості (системи потреб, інтересів та ідеалів), здібностей (системи інтелектуальних, вольових і емоційних властивостей) [4, с. 258].

Б.Г. Ананьєв поряд зі спрямованістю до властивостей, притаманних особистості, відносить тенденції, риси характеру і здібності, „оскільки вони є узагальненими результатами діяльності та її потенціалом” [4, с. 248].

Спрямованість як характер особистості, що в юнацькому віці вступає в складний період свого становлення, ми розуміємо як сукупність усталених мотивів, орієнтацій, інтересів, нахилів, ідеалів, уподобань, ставлень до навколишнього світу [193]. На думку С.Л. Рубінштейна, проблема спрямованості – це насамперед питання про динамічні тенденції, які як мотиви людської діяльності визначають діяльність людини і визначаються її цілями і завданнями. Спрямованість особистості виражається в різноманітних тенденціях, які постійно розширюються, збагачуються і є джерелом діяльності. У процесі діяльності мотиви змінюються, перебудовуються і наповнюються новим змістом [192, с. 518-522].

Однією з перших концепцій, у якій була втілена ідея вченого про те, що реальній діяльності, поведінці передуює певний стан людини, була концепція ставлень особистості, висунута В.М. М'ясищевим. Ставлення як система часових зв'язків людини як особистості-суб'єкта із всією дійсністю або з її окремими сторонами, як цілісна система „індивідуальних, вибіркокових, свідомих зв'язків особистості з різними сторонами об'єктивної дійсності” [194, с. 16] визначають спрямованість майбутньої діяльності, майбутньої поведінки.

У цій концепції особливо важливою є ідея про те, що загальні і часткові ставлення людини утворюють систему, у якій вони структуруються за ступенем узагальненості від зв'язків з окремими сторонами дійсності до зв'язків з усією об'єктивною реальністю. Отже, сфера дій особистості стає необмеженою.

Подальшого розвитку концепція ставлень людини до дійсності набула в працях А.А. Бодалєва. Система ставлень людини, зазначає вчений, виступає як певна структура, де ставлення, які її утворюють, субординовані у такий спосіб, що в них головними є ті, у

яких виражені потреби та інтереси особистості. Ставлення людини – це завжди більш або менш стійкі для особистості тенденції відображати дійсність, емоційно на неї відгукуватися і відповідно діяти і поводитися [26, с. 67].

Інший підхід дослідження сутності спрямованості ґрупується навколо теорії Л.І. Божович. Дослідниця встановила, що спрямованість особистості молодої людини складається як внутрішня позиція, яка відображає всю структуру її ставлень до буття, людей і самої себе [27, с. 174]. Спрямованість особистості – це результат наявності в неї певної структури мотиваційної сфери, що характеризується зміною домінуючих мотивів за змістом. Ієрархічна структура мотиваційної сфери, у якій одні мотиви переважають, підкоряючи собі дію інших, у найбільш розвиненій її формі передбачає засвоєння моральних цінностей, які стали провідним мотивом діяльності і поведінки.

„Найголовніше, – як зазначає А. Маслоу [243], – це тверда віра в те, що в людини є власна сутнісна природа, деякий скелет психологічної структури, яку можна обговорювати аналогічно до структури фізичної, що володіє природженими проблемами, здібностями й тенденціями, деякі з яких характерні для всього людства загалом, перетинають усі культурні лінії, а деякі індивідуально-унікальні. Ці потреби за своїм типом не злі, а добрі чи нейтральні”.

За Г. Мерреем [244], „потреба – це „конструкт, яким позначають силу, що діє в мозку, силу, яка організує перцепцію, апперцепцію, інтелектуальну діяльність, довільні дії таким чином, щоб наявна невдоволеність трансформувалась у певному напрямі. Інколи потреба спричиняється певними внутрішніми процесами..., але частіше (у стані готовності) – появою одного або декількох ефективних тисків (сил середовища)”. Г. Меррей розрізняє:

- первинні (вісцерогенні) потреби, що пов’язані з деякими органічними явищами й фізичним задоволенням, та вторинні, чи психогенні, які виходять із первинних, але їм не притаманний явний зв’язок із деякими органічними явищами й фізичним задоволенням (потреби в досягненнях, визнанні, автономії, повазі);
- явні й приховані потреби;
- фокальні й дифузні;
- проактивні (переважно внутрішньо детерміновані) й реактивні

(активізуються за наявності деякого стимулу);

– процесуальна активність та модальні потреби, які передбачають здійснення чого, але на певному якісному рівні.

За певних обставин завдяки певній лінії поведінки можна задовольнити чималу кількість потреб, тоді можна говорити про змішування потреб. Інший важливий різновид взаємодії потреб описується поняттям субсидії. Субсидуюча потреба – це така, що слугує задоволенню іншої. Відслідковування ланок субсидації може мати чималу цінність як для виявлення домінантних мотивів індивіда, так і для встановлення та актуалізації субсидуючих потреб. Освіта взагалі та набуття конкретних знань з певних дисциплін, зокрема, можуть бути проявами реалізації субсидуючих потреб.

Автори й послідовники організмичної теорії (К. Гольдштейн, А. Маслоу, А. Англіял, Г. Меррей, К. Юнг, З. Фрейд, Г. Олпорт, К. Роджерс) – теорії, яка фокусується на особистості як на цілісній єдиній системі, вважають, що індивід мотивується не багатьма, а одним головним мотивом. Назва цього мотиву – самоактуалізація чи самореалізація: люди постійно намагаються реалізувати свої природжені потенції всіма можливими й доступними способами. Те, що має вигляд окремих драйвів – голод, влада, допитливість, – лише прояви головної сили життя – самоактуалізації. Задоволення будь-якої окремої потреби виходить на авансцену тоді, коли воно є передумовою для самореалізації всього організму. Самоактуалізація – творча тенденція людської природи. Вона – основа розвитку й удосконалення організму. Невіглас, який прагне до знань, відчуває внутрішню пустоту, переживає відчуття власної неповноти. Читання та навчання задовольняють потребу в знаннях, і порожнеча зникає. Так виникає нова людина, у якій учіння посіло місце невігластва. Хоча індивід є відкритою системою, існує тенденція директивного впливу зовнішнього середовища. Організм відбирає ті властивості середовища, на які він реагуватиме, і тільки за виняткових обставин може вести себе так, як це властиво його природі. Загалом вважають, що організм, якщо дозволити йому розвиватися призначеним чином та у відповідній обстановці, прийде до розвитку здорової цілісної особистості. В організмі немає нічого природженого „поганого”; він стає „поганим” через неадекватне оточення.

Нормальний і бажаний розвиток полягає в актуалізації цієї природи, в реалізації цих можливостей, у русі до зрілості по тих стежках, на які вказує та

втаємничена людська природа, скоріше внутрішня, ніж сформована під дією зовнішніх сил [209].

Особистісно зорієнтоване навчання ґрунтується на створенні таких навчальних ситуацій, які потребують активної мислительної діяльності, творчості, ініціативи. Ю.М. Лотман [150] вважав, що: „мінімальною дійовою семіотичною структурою (думаючим об'єктом)”, „мінімальною коміркою генерації” нової інформації є не одна штучно ізольована інформація (текст), а „паралельна пара взаємно-неперекладних”, але „пов'язаних блоком перекладу текстів”.

Для функціонування інтелекту завжди потрібен інший інтелект. Викладач і має створити стосовно студента ті плідотворні бінарно-асиметричні відносини, які є початковим імпульсом для мислення.

Ще одним важливим для особистісно зорієнтованого навчання видом діяльності є СРС, яку можна розглядати як розширений життєвий простір, у якому людина отримує можливість самопізнання, самоосвіти й самореалізації. Аудиторна і позааудиторна СРС дає змогу студентові повною мірою реалізувати можливості організатора власної діяльності, виробити базові вміння майбутніх професіоналів: навчальні, виховні, діагностичні, комунікативні, організаційні, цільові, проєктивні. Для здійснення СПД необхідною є наявність у студента мотивації, яка звернена до пізнавальної самостійності. Чи сформована така мотивація в першокурсника? Цілком очевидно, що у вчорашнього школяра мотивація СПД не може бути достатньо сформованою. При цьому згідно з навчальним планом студентові вже з першого курсу на СРС відводиться близько 50% навчального часу. У зарубіжних ВНЗ цей відсоток значно вищий (за планом Трампа на самостійні роботи відводиться 90%) [209, с. 214].

Позааудиторна СРС з різноманітністю її форм є потужним засобом для пробудження в студентів індивідуальної СПД й вимагає від викладача чималих зусиль і часу. Викладач повинен сприяти виробленню в студентів психологічної установки на самостійне систематичне поповнення своїх знань, професійних навичок, умінь орієнтуватися в науковій і психолого-педагогічній інформації.

Ми вважаємо, що особистісно зорієнтоване навчання, будучи відносно новим, об'ємним та недостатньо дослідженим психолого-педагогічним терміном, потребує

огляду в нашій роботі, оскільки є важливою проблемою дидактики, у межах якої ми розглядаємо питання індивідуалізації СРС. Проводячи своє дослідження в педагогічному ВНЗ, ми обмежуємося вивченням індивідуальних особливостей особистості студентів і зі стилістико-семантичних міркувань використовуємо термін „індивідуально зорієнтоване навчання”, який будемо розуміти як певним чином спроектовану організацію процесу навчання, що створює умови для розвитку індивідуальних якостей студента, його творчих, комунікативних здібностей, здібностей до самонавчання, саморозвитку і самореалізації, яке дозволяє більш повно виявити і реалізувати можливості студента відповідно до рівня його підготовки, індивідуальних особливостей.

У світовій літературі є декілька моделей особистісно зорієнтованого навчання: людиноцентриський підхід К. Роджерса; психолого-дидактична концепція І.С. Якиманської; дидактична модель В.В. Сєрикова; проектна модель М.І. Алексєєва. Проте, як показує досвід, кожна концепція має свої особливості й не є ідеальною. Тобто, теорія особистісно зорієнтованого навчання розвивається на основі інтеграції наукових знань про людину та її освіту. Нині починається новий етап у розвитку навчання, що передбачає:

- зміну основної парадигми освіти, що потребує прояву гуманістичних цінностей і культурних форм взаємодії між людьми;
- зміну уявлень про особистість, яка, крім соціальних якостей, володіє різними суб'єктними особливостями;
- створюється нове ставлення до засобів навчання;
- створюються умови для розвитку індивідуально особистісних здібностей, індивідуальність розглядається як головна мета освіти [28];
- інтеграція та гуманізація освіти;
- повернення до традицій української освіти.

У зв'язку з цим у педагогіці з'являються інноваційні технології, сутність яких спрямована на використання особистісних якостей тих, кого навчають. Ці тенденції знаходять відображення за умов використання в НП особистісно зорієнтованих технологій. Дидакти Г.О. Балл, О.В. Бондаревська, В.В. Сєриков, І.С. Якиманська під такими технологіями розуміють органічне поєднання навчання та учіння як індивідуально значущу діяльність окремого суб'єкта, у якій

реалізується досвід його життєдіяльності.

В останнє десятиліття пропонуються філософські осмислення до інноваційних процесів. Це знайшло своє відображення в працях В. Аршинова, О. Тоффер, Томаса Куна [95].

Змінюються стосунки між суб'єктами навчання. Пошук форм спілкування між учителем і учнем дозволило Л.А. Гапоненко [44] ввести новий термін „інноваційне педагогічне спілкування”. Вивчення змісту цього поняття дозволило нам вийти на комунікативну взаємодію між усіма суб'єктами НП.

З цього випливає, що інноваційне спілкування – це одна з позицій, яка дозволяє прослідкувати динаміку формування особистості та комунікативних стосунків у колективі.

Розглядаючи технології, побудовані на основі особистісно зорієнтованого підходу до НП (А.М. Алексюк, Ш.О. Амонашвілі, І.Д. Бех, В.К. Буряк, І.С. Якиманська) ми прийшли висновку, що показниками зміни якості НП є: ЗУН на вищому рівні; ступінь особистісного розвитку студента, що включає рівні засвоєння знань, сформованості самостійної діяльності, професійної компетентності. Це створює умови для введення нового дидактичного принципу суб'єктності навчання [75]. Автори передбачають, що використання цього принципу сприяє тому, що процес засвоєння знань стає суб'єктно значущим, наповненим для студентів особистісним змістом.

Цікавими у цьому плані, з нашої точки зору, є дослідження В.І. Євдокимова, В.В. Луценко [75] відносно технологій організації СРС з використанням особистісно зорієнтованого підходу в цій формі діяльності. Вони відзначають, що незадоволеність студентів результатами навчання пояснюється тим, що нині підготовка фахівців базується на технології, яка не враховує особистість студента.

Проблема впровадження в НП нових педагогічних технологій є актуальною. На думку С.О. Сисоєвої [200], педагогічні технології в сучасному освітньому просторі можна розглядати як організаційний початок, який запускає в дію і спрямовує в необхідне русло творчі сили носіїв наукових знань і педагогічного досвіду. Однією зі складових є особистісно зорієнтована технологія навчання. У виступі на II Всеукраїнському з'їзді працівників освіти В.Г. Кремень висловив думку про те, що

„важливим є застосування особистісно зорієнтованих педагогічних технологій. Іншими сутнісними ознаками є навчання особистості з максимально можливою індивідуалізацією, створення умов для саморозвитку, самонавчання, осмисленого визначення своїх можливостей і життєвих цілей” [136].

Аналіз праць дослідників показав, що на сучасному етапі розвитку освіти найбільш ефективною є модульна технологія навчання.

Модульна технологія навчання сприяє особистісно зорієнтованій підготовці майбутніх фахівців унаслідок використання диференційованого підходу. Тому свої дослідження ми почали з вивчення особливостей диференціації процесу навчання. Якщо розглядати НП за його внутрішніми суперечностями, то серед них П.І. Сікорський [201] виділяє суперечність між індивідуально пізнавальною діяльністю і суспільно-історичним процесом. Якщо розглядати взаємодію між „треба” – „хочу” – „можу”, то можна виділити суперечність між єдиними вимогами до кінцевого результату навчання та індивідуальними можливостями того, кого навчають [12]. За твердженням П.І. Сікорського [201], засвоєння навчального матеріалу розвиває інтелект дитини, а розвинуті розумові сили сприяють розумінню матеріалу.

Особистісно зорієнтоване навчання, як і інші його види, включає три компоненти: змістовий, процесуальний і організаційний.

Змістовий компонент передбачає введення двох стандартів освіти: обов’язкового й додаткового. Обов’язковий стандарт є основним у засвоєнні знань, додатковий – для студентів, які працюють на III і IV рівнях засвоєння знань [15].

Організаційний і процесуальний компоненти передбачають введення однієї з освітніх технологій навчання, яка вносить корективи в НП, включаючи розподіл тривалості навчального семестру, тижня, заняття.

Дослідження переконує, що викладач, який передбачає введення адаптивних технологій, повинен бути свідомий того, що насамперед йому потрібно переглянути власні погляди на особистість студента як цінність і самоцінність.

Серед педагогічних умов, які сприяють диференціації НП, виділяють такі: оптимізація процесу навчання; створення особистісно спрямованих навчально-педагогічних ситуацій; врахування індивідуальних особливостей студентів; організація

освітнього середовища в процесі навчання; стимулювання навчальної діяльності студентів; створення ситуацій успіху на заняттях; оптимальне застосування форм і методів контролю; створення позитивних взаємин на рівні „викладач – студент”.

Проаналізувавши педагогічні умови, ми встановили, що від урахування індивідуальних особливостей студентів залежить якість дії інших педагогічних умов.

У зв'язку з цим єдиною метою освіти стає Людина в постійному, упродовж усього її життя, розвитку. Тому „сьогодні важливими цілями гуманізації вищої школи є, по-перше, забезпечення творчого характеру майбутньої діяльності спеціаліста, його здатності до гнучкої її переорієнтації згідно зі змінами в системі соціальних і культурних інститутів сучасного суспільства, орієнтованого насамперед на людські цінності. І, по-друге, формування особистісних якостей людини, які визначають не тільки її суто професійні характеристики, а й духовність, стиль мислення, рівень культури, інтелектуальний розвиток” [94, с. 59].

Освітня реформа в Україні передбачає не лише нову модель педагогічного процесу, а й принципову зміну завдань освіти. Кінцевою метою повинна стати, наголошує О.Л. Сидоренко, „не підготовка висококваліфікованих кадрів для народного господарства країни, а підготовка людини до життя і праці в такому мінливому світі, створення умов для всебічного розвитку людини та її адаптаційних можливостей, підготовка високоосвіченої, професійно орієнтованої, інтелігентної особистості, здатної знайти своє місце в умовах життєвих реалій [198].

У результаті дослідження сучасних підходів до індивідуально зорієнтованої СРС та з метою імплементації даного підходу пропонується модель індивідуально зорієнтованої СРС у ВНЗ, що включає такі положення:

- у центр пропонованої теоретичної моделі індивідуально зорієнтованої СРС висувається особистість студента. Причому акцент переноситься на допомогу у формуванні й розвитку індивідуальних якостей його особистості, на сприяння в розкритті та прояві інтелектуального потенціалу студента, а не на насильницьке формування особистості з наперед заданими властивостями, що відповідають вимогам суспільства;

- індивідуально зорієнтована СРС покликана сприяти здійсненню власних

устремлінь студента, допомогти його самореалізації, розвинути вміння розв'язувати нові, нечітко визначені завдання, сформувати розумові навички вищого порядку, сприяти формуванню в студентів творчих, а не продуктивних знань, передбачає створення умов для здійснення такої навчальної діяльності, яка б стимулювала індивідуальну й колективну творчість студентів, сприяла задоволенню їхніх потреб у спілкуванні, дослідженні, творчості, креативності розвитку комунікативних здібностей;

– індивідуальна орієнтація СРС заснована на суб'єктивній активності студента, що має змогу навчатися за власною „траєкторією” у рамках визначеної програми, розвиваючи свої індивідуальні якості; передбачає розвиток його пізнавальної активності й оволодіння методами самостійних відкриттів.

Практична реалізація індивідуально зорієнтованої СРС потребує розробки і впровадження методичних підходів, які: визначають студента як активного суб'єкта пізнання; спираються на суб'єктивний досвід студента; створюють умови для максимально можливого врахування індивідуальних особливостей і якостей студентів у процесі формування ЗУН; сприяють виникненню пізнавальної мотивації, розвитку критичного мислення, креативності; створюють умови для розвитку комунікативних здібностей особистості; розвивають здатність добувати необхідні знання впродовж усієї своєї педагогічної діяльності з метою успішної адаптації й ефективного функціонування в суспільстві.

Також визначено, що реалізація індивідуально зорієнтованої СРС повинна: передбачати забезпечення можливості вибору власної „траєкторії” навчання і режиму навчальної діяльності; бути заснована на максимальному врахуванні індивідуальних інтересів, переваг, схильностей і рівня підготовленості студентів; специфічних особливостей вивчення конкретного навчального предмета в процесі організації різних видів діяльності; специфіки майбутньої педагогічної діяльності студентів; бути спрямована на гуманізацію стосунків між учасниками НП, на розвиток індивідуальних якостей студента з метою його успішної життєдіяльності в демократичному, незалежному, інформаційному суспільстві.

Практика показала, що в сучасних педагогічних дослідженнях є розбіжність між поставленими гуманістичними, індивідуально зорієнтованими цілями й методами їхньої реалізації в НП. З одного боку, нові індивідуально зорієнтовані підходи до навчання й

виховання спрямовані на розв'язання завдань виховання і розвитку творчої, активної, ініціативної особистості, задоволення пізнавальних і духовних потреб студентів, створення умов для їхнього гармонійного розвитку. З іншого боку, до цього часу ще не одержали належного теоретичного обґрунтування й поширення сучасні підходи до індивідуальних аспектів особистості, що відстоюють розвиток індивідуальних якостей.

Проведений аналіз педагогічних теорій, а також навчально-виховного процесу у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського дозволили дійти висновку про те, що наявні підходи до проектування СРС у педагогічному ВНЗ не відповідають вимогам сучасного суспільства до особистості та рівня розвитку її пізнавальних можливостей. Необхідність додаткових досліджень визначається ще й тією обставиною, що нині освіта, будучи ресурсом розвитку науки, техніки й мистецтва, переорієнтовується на підготовку студентів до життя й діяльності у високотехнологічному, інформаційному, демократичному суспільстві, на розвиток людини як суб'єкта гуманних, демократичних стосунків. Отже, наріла об'єктивна необхідність створення і впровадження нового, індивідуально зорієнтованого підходу до організації і проведення СРС.

1.2. Аналіз засобів мультимедіа для інтенсифікації та індивідуалізації самостійної роботи у підготовці майбутніх учителів математики

Інформатизація СРС ініціює завдання розробки дидактичних основ удосконалення процесу навчання за допомогою засобів мультимедіа. Це викликано насамперед тим, що використання в навчальному процесі НІТ не принесло очікуваного підвищення його ефективності. Ефективність комп'ютеризованого навчання полягає не стільки в розширенні технічних можливостей ММТ, скільки в розробці дидактичних і методичних принципів їхнього застосування в СРС. Наріла потреба доопрацювання наявних методик, дослідження впливу інновацій на компоненти системи СРС, її методи і зміст.

Педагогічна ефективність впровадження ММТ у СРС залежить від реалізації інтенсивних форм і методів навчання [10; 21; 238]; від якості розробки й оптимальності використання в навчальному процесі НІТ, орієнтованих на реалізацію педагогічних цілей навчання [13; 92; 238].

НІТ – це сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збір, обробку, зберігання, розповсюдження й відображення інформації з метою зниження трудомісткості процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення їхньої надійності й оперативності. „Нова технологія зберігання й обробки інформації зробила революцію в організації розумової праці подібно до того, як винахід двигуна відкрив еру автоматизації праці фізичної”, – зазначав академік В.М. Глушков [48, с. 10].

НІТ характеризуються такими основними властивостями:

- а) предметом (об'єктом) обробки (процесу) є дані;
- б) метою процесу є одержання інформації;
- в) засобами здійснення процесу є програмні, апаратні і програмно-апаратні обчислювальні комплекси;
- г) процеси обробки даних розділяються на операції відповідно до даної наочної галузі;
- д) критеріями оптимізації процесу є своєчасність доставки інформації користувачу, її надійність, достовірність, повнота [110, с. 9].

Три технічні досягнення становлять основу інформаційних технологій:

- поява нових засобів накопичення інформації на носіях, які може читати машина (магнітні стрічки, кінофільми, магнітні і лазерні диски і т.п.);
- розвиток засобів зв'язку, що забезпечують доставку інформації практично в будь-яку точку Земної кулі без істотних обмежень у часі і відстані, широкий обхват населення засобами зв'язку (радіомовлення, телебачення, мережі передачі даних, супутниковий зв'язок, телефонна мережа й ін.);
- можливість автоматизованої обробки інформації за допомогою комп'ютера за заданими алгоритмами (сортування, класифікація, представлення в потрібній формі й ін.).

Сучасні НІТН, на думку Б.Е. Патона, В.І. Гриценка, Б.Н. Паніна, визначаються як сукупність впроваджуваних в системи організаційного управління освітою й навчання принципово нових форм і методів обробки даних, що є цілісними навчальними системами, і відображення інформаційного продукту (даних, ідей, знань) з найменшими витратами і відповідно до закономірностей того середовища, у якому вони розвиваються.

Це синтез сучасних досягнень педагогічної науки й засобів інформаційно-обчислювальної техніки. НІТН мають на увазі наукові підходи до організації навчально-виховного процесу з метою його оптимізації і підвищення ефективності, а також постійного оновлення матеріально-технічної бази освітніх установ.

Нині розвиваються такі напрями НІТН:

- 1) універсальні інформаційні технології (текстові редактори, графічні пакети, системи управління базами даних, процесори електронних таблиць, системи моделювання, експертні системи й т.п.);
- 2) комп'ютерні засоби телекомунікацій;
- 3) комп'ютерні навчальні й контролюючі програми, електронні підручники;
- 4) мультимедійні програмні продукти [110, с. 9].

Ефективними (від лат. „effectivus” – дієвий, той, що забезпечує потрібний результат) називають дії чи способи дій, які ведуть до досягнення конкретних результатів та цілей у найкоротший термін, за найменших трудових, матеріальних і фінансових затратах [115, с. 38]. Педагогічна ефективність оцінює ступінь реалізації навчальних цілей порівняно із заданими, передбачає найбільш раціональні (доцільні, обґрунтовані) шляхи досягнення результатів [242, с. 98-119].

Ефективність СРС залежить, зокрема, від того, наскільки викладачам вдалося забезпечити єдність своїх дій із діями студентів, під час цього налагодити зворотній зв'язок. При збігові активності суб'єктів і об'єктів педагогічного процесу його результат різко зростає, настає явище „педагогічного резонансу”, тобто різкого зростання ефективності. Навчання і виховання вважаються ефективними, якщо вони стимулюють активність і самостійність студентів, а педагогічні впливи спонукають їх до самовиховання, самоосвіти та до творчого самовираження [21, с. 13].

Нині постійно росте обсяг знань, якими повинен опанувати сучасний фахівець, особливо у сфері математичних наук. У процесі цього обов'язково загострюються суперечності між зростаючим обсягом актуальної математичної інформації, що необхідно засвоїти студентам за обмежений термін часу, відведений на навчання, і традиційними методами навчання. У такій ситуації саме підвищення ефективності (у науковому змісті

цього слова) виявляється ключовим питанням СРС.

Між ефективністю і якістю діяльності студента існує пряма залежність: чим вища якість діяльності, тим вища її результативність. Продумана, якісна організація діяльності, врахування взаємозв'язку всіх її компонентів і умов цього взаємозв'язку веде до її оптимізації: найменших затрат часу, зусиль, здоров'я, особистісних ресурсів суб'єктів діяльності [242, с. 100].

Виділяють три найбільш важливі і взаємозалежні аспекти проблеми підвищення ефективності системи навчання: педагогічний, економічний, соціальний [115, с. 31]. У нашому дослідженні основна увага надається саме педагогічному аспекту проблеми підвищення ефективності СРС за допомогою засобів мультимедіа. Аналіз шляхів підвищення ефективності комп'ютерного навчання здійснюється з використанням послідовності викладу цієї проблеми, запропонованої в роботах Ю.К. Бабанського [11].

Традиційно вважається, що підвищення ефективності навчання в умовах ВНЗ можна досягти за умов: удосконалення форм наукової організації праці викладачів і студентів; застосування методів інтенсифікації навчання; створення і застосування сучасних ТЗН [92, с. 33].

У психолого-педагогічній літературі недостатньо уваги приділяється детальному й систематизованому розгляду перших двох аспектів підвищення ефективності СРС за допомогою засобів мультимедіа. Застосування ММТ у СРС звичайно розглядається і вивчається окремо як третій чинник підвищення ефективності НП. Ми ж проведемо, по-перше, аналіз способів підвищення ефективності СРС за допомогою ММТ. По-друге, дослідимо їхній вплив на вдосконалення форм наукової організації педагогічного процесу на основі його інтенсифікації й оптимізації загалом, а також вплив ММТ на ефективність СРС у ВНЗ за умови індивідуалізації навчання.

Змістовний аналіз визначень ММТ, що дається різними авторами, дозволив виявити основні точки зору на її зміст. Так, І.В. Роберт визначає ММТ як „...сукупність прийомів, методів, способів продукування, обробки, збереження, передачі аудіовізуальної інформації, заснованих на використанні технології компакт-диску CD-ROM (compact disc read only memory) – CD-audio, CD-video,

CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW” [189].

Поняття „мультимедіа”, як вважають С.В. Сімонович, Г.О. Євсєєв, А.Г. Алексєєв [199, с. 414-415], немає чіткого визначення і використовується у двох аспектах (широкому й вузькому).

У широкому значенні слова можна вважати, що „мультимедіа” – це характеристика програмних, апаратних та інформаційних засобів, які об’єднують різні види даних в єдиному інтерактивному середовищі.

Звернемо увагу на необхідність інтерактивного середовища. Зовсім неважко уявити собі навчальну телепередачу, у якій використовують відеоматеріали, звук, мову й текстові дані. Існують навчальні посібники, виконані у вигляді книг, до яких додаються відео- і аудіокасети для ілюстрації матеріалу. Проте це не мультимедійні засоби подання інформації. Для мультимедійних засобів характерна можливість управління відтворенням інформації. Здатність користувача впливати на роботу інформаційного засобу називається *інтерактивністю*. Інтерактивність відрізняє мультимедійні засоби обчислювальної техніки від інших технічних засобів виконання і відтворення комплексних документів.

У вузькому значенні поняття „мультимедіа” закріпилося за апаратними засобами, що дозволяють відтворювати звук (звуковими картами) і працювати з лазерними компакт-дисками (дисководами CD-ROM).

Нині нагромаджено досить солідний фонд ПЗНП, що базуються на застосуванні ММТ, зазначає Р.С. Гуревич [61, с. 143]. Мультимедіа є НІТ, тобто сукупністю прийомів, методів, способів продукування, обробки, зберігання, передавання аудіовізуальної інформації, заснованою на використанні компакт-дисків. Це дає нам змогу поєднати в одному продукті текст, графіку, аудіо- та відеоінформацію, анімацію.

Важливою властивістю мультимедіа є інтерактивність, що надає користувачеві можливість зворотного зв’язку. До цього треба додати, що в мультимедіа реалізується цифрове кодування інформації і, таким чином, велика кількість даних зберігається на компакт-дисках [61, с. 143].

Мультимедіа є НІТ, тобто сукупністю прийомів, методів, способів продукування, обробки, зберігання, передавання аудіовізуальної інформації, заснованих, зокрема, на використанні компакт-дисків типу CD-ROM, DVD, яка дозволяє досягти тих переваг, які

очікують у другій моделі комп'ютеризації¹.

ММТ, що бурхливо розвивається, характеризується такими ознаками:

– **інтеграцією** в одному програмному продукті багатогранних видів інформації: як традиційних (текст, таблиці, ілюстрації та ін.), так і оригінальних (спілкування, музика, фрагменти відеофільмів, телекадри, анімація та ін.). Така інтеграція виконується з використанням різноманітних пристроїв реєстрації та відтворення інформатизації: мікрофона, аудіосистеми, програвача компакт-дисків, телевізора, відеомагнітофона, відеокамери, електронних музичних інструментів;

– **можливістю працювати в реальному часі**, оскільки на відміну від тексту та графіки, статичних за своєю природою, аудіо- і відеосигнали розглядаються лише в реальному масштабі часу;

– **новим рівнем інтегративного спілкування „людина – комп'ютер”**, коли в процесі діалогу користувач одержує більш розширену й різноманітну інформацію, що сприяє поліпшенню умов навчання, роботи або відпочинку [162].

До технології мультимедіа зростає увага через такі причини: поява потужних і доступних комп'ютерів, здатних підтримувати графічний інтерфейс з користувачем, а також функціонуванням моделей захвату і відтворення звуку і рухомого відеозображення; наявністю апаратного й програмного забезпечення для мультимедіа, що реалізує певний набір стандартів; створенням авторських систем, які дають змогу користувачам виробляти свої прикладні мультимедіа-програми, не маючи великого досвіду в програмуванні [162].

Презентація сучасної CD-ROM-технології для мультимедіа вперше відбулася у 1987 році на конференції Second Microsoft CD-ROM Conference в Сіетлі. Цю дату вважають початком появи повноцінної мультимедіа з відео- і аудіоінформацією, хоча роботи з аудіоінформацією проводилися ще до створення комп'ютерів Apple і IBM.

Наступним кроком у створенні мультимедіа стала технологія CD-I (Compact Disk Interactive – інтерактивні відеодиски), що дозволило організувати доступ до довільної

¹ Нині відомі дві основні моделі використання комп'ютерів у навчанні, розроблені переважно в США: технічна модель (навчання роботі з комп'ютером та програмуванню) та інтегративна (навчання з комп'ютером) [242].

інформації на компакт-дисках шляхом керування лазерними відеопрограваками за допомогою комп'ютера. Ця технологія розроблена фірмою Philips Electronics і підтримується фірмами Sony, IBM та Microware [34; 162].

Мультимедіа – об'єднання в одному документі звукової, музичної й відеоінформації з метою імітації впливу реального світу на органи відчуття.

Нині поняття „мультимедіа” можна визначити так: це об'єднання або залучення кількох типів засобів передачі даних. До них потрібно віднести числа, текст, таблиці, графіку, звук, анімацію, відео, що реально рухається, та віртуальну реальність. Значною перевагою мультимедіа є здатність об'єднувати ці технології з інтерактивним компонентом, який максимально залучає до інформаційного процесу користувача. Крім того, успіх цих технологій зумовлений ще й тим, що вони наближають нас до найбільш оптимального інструктивного, комунікативного й продуктивного середовища. Завдяки всім вищезгаданим позитивним якостям, ММТ в середині 90-х років ХХ століття посіли провідні позиції на світовому інформаційному ринку [147].

Не можна заперечити той факт, що ММТ збагачують СРС, допомагають зробити її більш ефективною, залучаючи до сприйняття інформації значну кількість чуттєвих компонентів людини, яка навчається.

Звичайно, найефективніший вплив на людину здійснює та інформація, що діє на кілька органів чуття, і запам'ятовується вона тим ліпше й міцніше, чим більше каналів сприйняття було активовано. Звідси й та роль, яку ми відводимо мультимедійним засобам навчання, що виникли з появою потужних багатofункціональних комп'ютерів, якісних навчальних програм, розвинутих комп'ютерних ІС. Ще Я.А. Коменський у своїй праці „Велика дидактика” писав: „... Усе, що лише можна, дати для сприйняття чуттям, а саме: видиме – для сприйняття зором, чутне – слухом, запахи – нюхом, доступне дотикові – через дотик. Якщо будь-які предмети відразу можна сприйняти кількома чуттями, нехай вони сприймаються кількома чуттями...” [113, с. 384].

Мультимедійні програми як своєрідний засіб навчання можуть забезпечити принципово нову якість: обмін інформацією між учнем і технічною інформаційною системою відбувається в діалоговій формі, за нерегламентованим сценарієм, який кожен раз будується учнем по-новому й на його розсуд, а сама комп'ютерна технологія навчання

органічно вписується в класичну систему, розвиває і раціоналізує її, забезпечуючи нові можливості щодо організації паралельного навчання й контролю знань, надає реальну можливість практичного впровадження індивідуального навчання [191, с. 11].

Мультимедійні видання (електронні підручники, енциклопедії, довідники тощо) – це повноцінне об'єднання продуктів НІТ: тексту, графіки, відео-, аудіо-, фото-, кіно- і телекомунікацій (телефон, телебачення, радіозв'язок). За допомогою мультимедіа-додатків текст, графіка, аудіо- й відеоінформація об'єднується в єдине інформаційне поле, подібно до того, як у кінофільмі об'єднується звук і зображення, що „рухається”. Проте на відміну від кінофільму мультимедіа являє собою інтерактивне середовище, тобто користувач (студент) може управляти процесом презентації мультимедіа за допомогою різних засобів введення – таких, як клавіатура, маніпулятор миша, трекбол тощо. Сценарії, що виконуються, і вбудовані компоненти „оживляють” документи і заставляють їх „реагувати” на дії користувача. Будову мультимедіа-документа представлено на рис. 1.3 [42, с. 106].

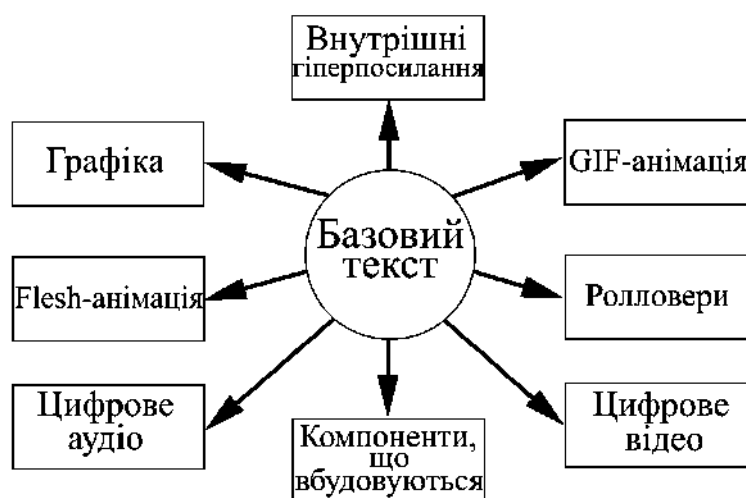


Рис. 1.3. Основні компоненти мультимедійного документа

Крім базового тексту й графіки, що є стандартними компонентами традиційних друкованих видань, до складу публікації мультимедіа входить низка додаткових елементів. Передусім це анімація. Поряд зі стандартною анімацією у форматі GIF в останній час як у мережних документах, так і в документах, локалізованих на носіях, усе частіше використовується анімація у форматі Flash (або Flash-фільми). Flash-анімація досить компактна через те, що використовується векторний формат. У той же час вона дозволяє створювати множину нових цікавих ефектів як з точки зору графіки, так і

підвищення рівня інтерактивності. З'явилися такі інтерактивні елементи, що засновані на застосуванні Java-скриптів – ролловерів², які також дозволяють різко підвищити рівень інтерактивності графічного середовища гіпертекстового документа.

Використання мультимедіа в навчальних електронних посібниках доповнює аналітичні (обчислювальні та логічні) й навігаційні можливості комп'ютерів здатністю до образного, синтетичного опису предмета або об'єкта, що вивчається. Численні дослідження показали, що учень (студент) з першого разу запам'ятовує лише чверть почутого і третину побаченого, під час комбінованого впливу на слух і зір запам'ятовується приблизно половина інформації, а за умови залучення учня (студента) ще й до активних дій (наприклад, при використанні інтерактивних ММТ частка засвоєного досягає 75%). Мультимедіа, особливо інтерактивне, аналізує індивідуальні, особистісні мотиви учня (студента), під час засвоєння матеріалу, у тому числі: цільовий (для мене важливо і необхідно знати цей навчальний матеріал і вміти виконувати таку роботу); дослідницький (працюючи з навчальним матеріалом, я не тільки дізнаюся щось нове, а й відчуваю себе активним учасником процесу пізнання, сам беру участь у творчому процесі); емоційно-естетичний (у процесі вивчення матеріалу я відчуваю задоволення як від одержаних результатів, так і від самого процесу вивчення цього матеріалу); ігровий (ця форма навчання цікава, розпочавши вивчати матеріал, я не можу зупинитися, мені цікаво і хочеться довести до кінця вивчення матеріалу); ініціативний (передбачає обмежене поєднання в мультимедійному підручнику інформаційної й естетично-емоційної глибини) [42, с. 107].

За рівнем творчих мотивів і ступенем впливу на людину мультимедіа треба віднести до нового виду синтетичного мистецтва, характерною ознакою якого є висока інформативність та інтерактивність. Тому в майбутньому варто чекати створення педагогіки мультимедіа, що буде враховувати психофізіологічні й естетичні закони сприйняття і засвоєння значного обсягу інформації. Не виключаючи традиційної форми навчання, що передбачає творче і виховне спілкування з викладачем, мультимедіа створює нові позитивні чинники, зокрема, значне зростання ефективності навчання за

² Ролловер – динамічний елемент, який змінює зовнішній вигляд, якщо на ньому виявляється курсор миші або робиться клацання нею. Ролловери призначені для відображення різних станів графічних елементів Web-сторінки (як правило, кнопок і посилань).

умови підвищення якості СРС із електронними навчальними матеріалами.

Перехід до одночасної передачі значних обсягів аудіо- і візуальної інформації в поєднанні з використанням швидкого доступу та інтерактивної роботи з нею визначив якісно нові можливості підвищення ефективності СРС.

Аналіз різних ПЗНП у педагогічних ВНЗ, що реалізують ММТ, дозволив виділити й систематизувати їхні дидактичні можливості. Систематизація проведена на підставі „інформаційного середовища”: аудіоряд, відеоряд, текстова інформація. У результаті одержано такий перелік дидактичних і педагогічних умов використання ММТ в навчальному процесі ВНЗ:

- використання бази даних аудіовізуальної інформації з можливістю вибору кадру з банку аудіовізуальних програм і просування „всередину” обраного кадру;
- вибір необхідної користувачу лінії розвитку сюжету;
- накладення, переміщення аудіовізуальної інформації, представленої в різній формі;
- ситуаційний монтаж текстової, графічної, відео-, мультимедійної та іншої інформації;
- зміна форми представленої візуальної інформації за різними параметрами;
- відтворення анімаційних ефектів;
- вичленовування обраної частини візуальної інформації для її наступного детального перегляду;
- дискретне накладання звуку (аудіоінформації) на тло заняття;
- робота з аудіовізуальною інформацією одночасно в кількох вікнах;
- демонстрація відеофільму.

Головною відмінністю мультимедійної програми від інших ПЗНП є можливість організації інтерактивного діалогу (взаємодії користувача з програмно-апаратним засобом, який передбачає обмін текстовими командами і відповідями, можливість задавати питання в довільній формі), що робить її, з дидактичної точки зору, гнучкою й ефективною.

Особливої уваги заслуговують функціональні можливості ММТ, які створюють передумови для інтенсифікації процесів вивчення, дослідження й виявлення закономірностей основ наук: зворотний зв'язок між користувачем і засобами ММТ; комп'ютерна візуалізація інформації про об'єкти, що вивчаються, або закономірності

процесів, явищ, таких, які реально протікають, а також „віртуальних”; архівне зберігання досить значних обсягів інформації з можливістю її передачі, а також легкого доступу й звернення користувача до центрального банку даних; автоматизація процесів обчислювальної, інформаційно-пошукової діяльності, а також обробки результатів навчального експерименту з можливістю багаторазового повторення фрагмента або самого експерименту; комплектність процесів інформаційно-методичного забезпечення, організаційного керування навчальною діяльністю й контролю за результатами засвоєння.

Очевидним є факт, що ММТ розвиваються більш інтенсивно порівняно з використанням даних технологій в освіті. Цей розрив пов'язаний насамперед з нестачею педагогічних кадрів, які володіють комп'ютерними технологіями і впроваджують у НП, і наявністю психологічного бар'єра у здійсненні систематичного використання ММТ у викладацькій діяльності. Однак найголовніше – у сучасній педагогіці відсутні узагальнені підходи щодо реалізації можливостей ММТ з метою обробки інформації про об'єкти, що вивчаються, даної предметної галузі та їхню взаємодію, моделювання. Таким чином, варто констатувати відсутність узагальнених методичних підходів, орієнтованих на систематичне використання ММТ у СРС, розширення самостійності одержання освіти, наближення процесу навчання до сучасних наукових методів пізнання й залучення тих, хто навчається, до нових методів вивчення основ наук. Завдання підготовки нового покоління вчителів робить актуальним пошук ефективних методів навчання комп'ютерних технологій в умовах їхнього безперервного оновлення.

Розглянемо основні шляхи підвищення ефективності СРС і проведемо аналіз їхньої реалізації за допомогою засобів мультимедіа. Здійснимо дослідження підвищення ефективності навчання з урахуванням застосування ММТ у галузі диференціації навчання, збільшення частки СРС, навчальної діяльності з обробки інформації.

Важливим чинником підвищення ефективності СРС вважається така інтенсифікація освіти, що передбачає якісні перетворення змісту, форм, методів навчання на основі впровадження останніх досягнень науки і техніки, широкого використання передового педагогічного досвіду. Інтенсифікацію навчання визначають як підвищення продуктивності навчальної праці викладача і студента за одиницю часу [13, с. 5].

У психолого-педагогічній літературі, присвяченій вивченню основних чинників

інтенсифікації НП, досить повно показано, як потрібно будувати основні ланки традиційних форм організації НП, його цілі й завдання, організацію навчально-пізнавальної діяльності, вибір методів, форм і засобів навчання, його мотивацію й стимулювання, контроль і аналіз ефективності [21; 239]. Для організації і проведення СРС із застосуванням засобів мультимедіа ми не зустріли детального дослідження всіх цих чинників. Тому ми самостійно здійснили аналіз впливу застосування ММТ у СРС на основні чинники інтенсифікації НП, на ефективність застосування ІКТ, визначили оптимальне співвідношення СРС з використанням засобів мультимедіа і традиційної.

Зробимо аналіз впливу засобів мультимедіа в СРС на такі чинники інтенсифікації НП (Ю.К. Бабанський): посилення цілеспрямованості, підвищення складності завдань; поглиблення мотивації, підвищення інтересу до навчальної діяльності; збільшення інформативного обсягу занять; прискорення темпу навчальних дій, активізація та вдосконалення форм організації навчально-виховної діяльності; розвиток умінь і навичок самоосвіти й самовиховання; активізація навчальної діяльності викладача [11].

Підвищення цілеспрямованості. У процесі СРС з використанням засобів мультимедіа підвищення цілеспрямованості забезпечується постановкою чітких, конкретних цілей на початку педагогічного процесу. Від цього буде залежати інтенсивність навчальної діяльності студентів. Досягнення цілей СРС забезпечить розв'язання трьох взаємозалежних завдань: освітнього (формування ЗУН, знайомство із сучасними технологіями); виховного (формування особистісних якостей студентів); розвитку (розвиток мислення, волі та здібностей особистості).

Проводячи аналогії з СРС, яка здійснюється традиційно, потрібно враховувати, що інтенсифікація навчання із застосуванням засобів мультимедіа передбачає визначення конкретних цілей, враховування реальних навчальних можливостей не тільки конкретної навчальної групи, а й кожного студента.

У процесі СРС із застосуванням мультимедійних технологій розв'язання освітніх завдань навчання відбувається внаслідок формування ЗУН, частину з яких неможливо сформувати без використання комп'ютерів. Студент одержує інструмент конструювання і дослідження навколишнього світу, засіб виміру і впливу на предметний світ [238, с. 170].

Розв'язання завдань розвитку в процесі СРС із застосуванням ІКТ сприяє розвитку творчої особистості, формуванню нового типу мислення студента. В основі традиційного підходу лежить ідея „навчання студента”, тобто він повинен засвоїти ЗУН оволодіння фактичним навчальним матеріалом. В умовах інформатизації СРС реалізується новий підхід, який полягає в тому, що чільне місце в навчанні посідає розвиток мислення. Студент повинен засвоїти ЗУН оволодіння інструментом мислення, розумовими операціями. Це зумовлено й сучасним змістом СРС, що являє собою систему, побудовану на правилах, теоремах, алгоритмах, закономірностях, законах. Зміст СРС здавна був орієнтований на вербально-логічний підхід і формування конвергентного типу мислення, що не узгоджується з особливим образно-символьним типом мислення значної частини студентів.

Науковці виділяють два види мислення – абстрактне й конкретне, а також визначають півкулі, відповідальні за той чи інший тип мислення. Ліва півкуля забезпечує абстрактне, логічне мислення, права – конкретне, наочно-образне.

Активізація роботи тієї чи іншої півкулі змінює стратегію мислення, встановлено, що організація пізнавальної діяльності звичайно здійснюється за схемою **синтез – аналіз – синтез**, тобто індуктивно-дедуктивним шляхом. Внаслідок чого рівень сформованості тієї чи іншої розумової операції визначається, виходячи з раціонального і якісного виконання поставлених завдань із застосуванням відповідних критеріїв. Психологічне обґрунтування пізнавальної діяльності студента в процесі навчання із застосуванням комп'ютерів здійснюється шляхом установлення відповідності між прийомами навчальної і розумової діяльності.

Багато дослідників відзначають можливості формування за допомогою НІТ діалектичного, творчого мислення, що дозволяє вибирати з можливих варіантів розв'язків оптимальні для відповідних умов [238]. У дидактиці такий тип навчання називають розвивальним навчанням. У теорію розвивального навчання внесли істотний вклад А. Дістервег, Л.В. Занков, І.Г. Песталоцці, К.Д. Ушинський та ін. Впровадження ІКТ у НП сприяє створенню й використанню нових методик, збагачує й доповнює теорію і практику розвивального навчання.

Посилення мотивації навчання. У психології мотивами називають

причини вчинків, викликані потребами [241, с. 180-182]. Потреби належать до вагомих чинників навчальної діяльності. Важливим важелем керування пізнавальними потребами студентів є їхня мотиваційна сфера.

Активізація пізнавальної діяльності можлива тільки тоді, коли в студентів виникає внутрішня потреба у вивченні запропонованого матеріалу. Позитивна мотивація СРС багато в чому залежить від викладача та змісту навчання. Якщо викладача замінює комп'ютер, то позитивна мотивація багато в чому буде залежати від якості конкретного ПЗНП, можливостей організації інтерактивного діалогу, зворотного зв'язку, певного ступеня адаптивності, що передбачаються програмою. Студент повинен чітко усвідомлювати, чому і для яких цілей йому потрібно вивчати цей матеріал, що йому треба зробити під час СРС, яка її мета. Отже, посилення навчальної мотивації досягається також за умови ясного розуміння студентами цінностей даного матеріалу та їхніх особистісних внутрішніх причин, що спонукають навчатися.

Психологи встановили, що сильний мотив істотно впливає на мету діяльності; під час цього відбувається явище „зрушення мотиву на мету”. Мотив немовби підкріплює мету, дозволяє керуватися нею більш завзято й наполегливо [11, с. 22-27].

Виділимо дві великі групи мотивів пізнавальної діяльності: мотиви досягнення й пізнавальні мотиви. Традиційна система навчання зорієнтована на стимуляцію мотивації досягнення: одержати гарну оцінку, успішно здати іспит і т.д. Часто головним завданням студента на заняттях є „добування” знань. Його активність на пряму пов'язана з досягненням успіху й у разі невизначеності цієї ситуації знижується.

Психологи стверджують, що лише пізнавальні мотиви сприяють стійкій активності студентів і підвищують ефективність навчання [143; 148]. Пізнавальна мотивація є основою активності студента, що виявляється в його ставленні до процесу навчання, у прагненні до оволодіння знаннями і способами діяльності за оптимальний час, у мобілізації зусиль на досягнення поставленої мети. Формування пізнавального інтересу в процесі СРС з використанням засобів мультимедіа здійснюється через специфічні та неспецифічні впливи на мотиваційну сферу студентів, диференційований підхід до побудови спеціальних впливів на мотиваційну сферу студентів. Потрібно передбачити

допомогу, коментарі, методичні вказівки, можливість вибору найбільш прийняттого для конкретного студента темпу навчальних дій залежно від його рівня підготовленості, а також варіанта навчальної діяльності (повторення теорії, виконання тесту необмежену кількість разів). Ще одним важливим джерелом посилення мотивації в процесі СРС із застосуванням ММТ є зацікавленість роботою з ІС.

Під категорією „інформаційна система” ми розуміємо організаційно упорядковану й оформлену множину даних (документів), інформаційних потоків, каналів зв’язку, технічних і технологічних засобів, що забезпечують взаємозв’язок між складовими системи соціального управління з метою її ефективного функціонування й розвитку [40].

Під час роботи студента в локальній (INTRANET) або глобальній (INTERNET) мережі необхідно передбачити наявність інтерактивного діалогу між студентом й інформаційною системою, студентом і викладачем. Рационально організований зворотний зв’язок сприяє виникненню стійкої позитивної мотивації. У такому разі студент відчуває постійний контроль за своєю самостійною роботою, що не дозволяє йому розслабитися і сприяє підвищенню відповідальності за результат навчання. Комп’ютер стає засобом, який істотно поглиблює і розширює в студентів особистісний досвід пізнання, створює додаткову мотивацію.

Вищевикладене дозволяє стверджувати, що посилення мотивації в процесі СРС із використанням ММТ досягається в результаті комплексного впливу різних чинників. Використання можливостей ІКТ у процесі СРС розв’язує завдання постачання кожного студента тим мотиваційним забезпеченням, що відповідає індивідуальним особливостям його мотивації. Робота з комп’ютером захоплює студента; сприяє виникненню проблемних ситуацій; викликає потребу в міркуваннях, порівняннях, зіставленнях, самостійній творчості; сприяє об’єктивній оцінці ЗУН. Це сприяє формуванню стійкого пізнавального інтересу, посиленню мотивації СРС і, як наслідок, інтенсифікації НП.

Підвищення інформативного обсягу змісту занять. У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях значна увага приділяється новим підходам до вибору і змісту основ наук, які призводять до збільшення продуктивності навчання [11; 57; 61; 172; 173; 224; 225; 238]. Вдосконалення структури змісту СРС зумовлене тим, що використання мультимедійних технологій: сприяє

реалізації основних функцій НП – освітньої, виховної і розвивальної; підвищує інформативну ємність СРС через скорочення часу на рутинні операції, що дозволяє студентам засвоювати значний обсяг навчальної інформації; зосереджує увагу на засвоєнні найбільш складних тем і понять; подає навчальний матеріал невеликими блоками (модулями), виділяючи те, що студент обов'язково повинен зрозуміти та запам'ятати глибоко і міцно; поліпшує добір завдань і вправ, робить їх навчально-розвиваючими, більш наочними і цікавими; формує загальні навчальні уміння й навички через індивідуалізацію навчання і розвиток самостійності студентів.

Реалізація вище перерахованих напрямів удосконалення змісту СРС з використанням засобів мультимедіа, заснованих на наукових рекомендаціях і даних передового педагогічного досвіду, дозволяє викладачам значно інтенсифікувати СРС, перевести її на більш високий якісний рівень.

Активізація процесу навчання посідає особливе місце серед основних чинників інтенсифікації СРС, тому що вона заснована на застосуванні методів, форм, засобів, прийомів, що активізують навчально-пізнавальну діяльність студентів, стимулюють їхнє навчання. Посилення пізнавальної активності студентів можна розглядати не тільки як мету використання комп'ютерів у СРС, але і як засіб її досягнення і як результат [61; 170; 224; 225]. У процесі СРС із застосуванням мультимедійних технологій спостерігається посилення пізнавальної активності, що сприяє актуалізації одержаних раніше ЗУН; підвищує практичну значущість матеріалу, що вивчається, у майбутній педагогічній діяльності.

Інформатизація СРС у ВНЗ дозволяє ліквідувати один із серйозних недоліків традиційної системи навчання – незабезпеченість активного включення в НП усіх студентів. Орієнтація викладача на середнього студента призводить до того, що здібні й обдаровані студенти втрачають інтерес до навчання, а слабкі не розуміють матеріал, що викладається, і не можуть взяти активної участі в НП. Під час навчання без застосування НІТ активізації пізнавальної діяльності студентів сприяють проблемно-пошукові методи, навчальні дискусії, дослідницькі проекти, пізнавальні ігри, СРС, алгоритмізація [11, с. 31-38].

Розглянемо методи, форми, засоби й прийоми, що активізують СРС з використанням ММТ.

1. Активізації пізнавальної діяльності студентів під час СРС із застосуванням засобів ІКТ сприяє те, що сучасні ТЗН відкривають значні можливості поліпшення наочності (поєднання зорової наочності зі слуховою, застосування відео, мультиплікації, технології мультимедіа і „віртуальна реальність”). Використання технології мультимедіа в СРС сприяє збільшенню обсягів аудіо- і візуальної інформації, що дозволяє здійснювати аудіо-, відеосупровід НП, значно підвищується ефективність сприйняття коментарів до матеріалу, що паралельно демонструється на екрані комп'ютера. Поєднання аудіокоментарів з відеоінформацією чи анімацією забезпечує наочне представлення інформації, що вивчається.

Мультимедійні програми дозволяють проводити аналіз конкретних ситуацій, що сприяє розвитку навичок СРС, перетворюючи студентів з пасивних споживачів інформації в дослідників.

Успішне виконання студентом такого роду роботи вимагає від нього не тільки знань, а й творчої активності.

2. Інтенсивна організація СРС передбачає наявність оперативного зворотного зв'язку, швидке одержання об'єктивної інформації про хід педагогічного процесу, про рівень підготовленості студентів під час проведення опитувань, контрольних робіт, заліків та іспитів, а також оперативне регулювання й корекцію НП. За цих умов комп'ютерний контроль і самоконтроль стає ефективним засобом зворотного зв'язку [92; 133; 195]. У теорії поетапного формування розумових дій у НП (П.Я. Гальперін, Н.Ф. Тализіна) показано, що розумова діяльність формується більш ефективно, якщо під час навчання здійснюється контроль за окремими його етапами [92; 189; 195]. Автоматизація контролю дозволяє значно поліпшити використання в НП методів оцінки знань, одержати більш повну й об'єктивну інформацію про рівень знань студентів [63; 142; 205; 238]. Робота студентів з такими ІС передбачає евристичний пошук, прогнозування, інтуїцію – усе те, що найбільше розвиває їхній творчий потенціал, підвищує інтенсивність засвоєння навчальної інформації.

3. Варто звернути увагу на значні можливості комп'ютерів у реалізації проблемного навчання. Працюючи з комп'ютером, студент щораз відкриває для себе щось суб'єктивно нове, хоча уже відоме в науці й методиці. У процесі цього

розвиваються його розум і воля, він вчиться долати труднощі, приймати нетрадиційні рішення [189, с. 12-15].

ПЗНП, які реалізують проблемне навчання, особливо „інтелектуальні” навчальні програми, дозволяють здійснювати рефлексивне керування навчальною діяльністю, що передбачає побудову моделі студента. Деякі з них генерують навчальні впливи (навчальні тести, завдання, питання, підказки) [189, с. 12].

Організація проблемних ситуацій і умов для розв’язання цих проблем входить у зміст діяльності викладача. Під час цього самостійна діяльність студентів буде полягати в усвідомленні проблем і їхньому розв’язанні.

У процесі СРС із застосуванням НІТ проблемна ситуація створюється під час послідовного нарощування розумових і психологічних навантажень. Так виникає обстановка, що викликає в студента „розумові, інтелектуальні складності подолання, які вимагають пошуку нових знань, нового способу дій” [57]. Деякі вчені вважають за доцільне використання комп’ютерів для навчання шляхом моделювання проблемних ситуацій і для виконання тренувальних вправ, що розвивають і закріплюють навички освоєної діяльності [207; 235].

У процесі СРС з мультимедійними програмами треба передбачити наявність інтерактивного діалогу між студентом й ІС. Найбільш ефективним, на наш погляд, є діалог, під час якого комп’ютер здатний обговорювати не лише правильність розв’язку завдання чи відповіді на поставлене питання, а й оптимальність його стратегії. Мова йде про завдання, які називають оптимізаційними, у яких з низки можливих варіантів вибирається один, найбільш раціональний з певної точки зору. Варто також зауважити, що розв’язування подібних завдань під час традиційного навчання потребує значних витрат часу, тоді як комп’ютер дозволяє зробити це швидко і якісно.

4. Впровадження комп’ютерів у НП підвищило продуктивність СРС. Залежно від технічних можливостей ММТ, студент отримує доступ до різної інформації, що стимулює його самостійну роботу. Відомо, що правильна організація СРС призводить до активізації процесу навчання. Отже, самостійність одержання ЗУН на заняттях з використанням ММТ сприяє формуванню психологічної, теоретичної та практичної готовності студентів до самоосвіти. Відзначимо, що здатність до самоосвіти є

невід'ємною частиною якісної психолого-педагогічної й фахової підготовки майбутнього вчителя математики.

Використання засобів мультимедіа сприяє активізації навчання внаслідок активного залучення у НП кожного студента; організації СРС; підвищення наочності репрезентації навчальної інформації. Активізація СРС досягається в процесі забезпечення оперативного зворотного зв'язку в ході інтерактивного діалогу; реалізації проблемного навчання.

Вдосконалення форм навчання. У педагогічних ВНЗ під час навчання студентів застосовують такі форми занять, як лекції, практичні заняття, СРС (у тому числі, під керівництвом викладача), курсові й дипломні роботи, консультації, заліки, іспити, які можна розглядати як спосіб керування пізнавальною діяльністю студентів для розв'язання певних навчальних завдань [239].

Недоліки традиційної системи навчання (значна кількість студентів з різною підготовкою в одній навчальній групі, відсутність постійного зворотного зв'язку між студентом і викладачем) змушують педагогів шукати нові організаційні форми і засоби навчання. Застосування ММТ в НП дозволяє тією чи іншою мірою розв'язати завдання пошуку нових організаційних форм навчання, які б сприяли досягненню оптимального освітнього й виховного ефекту.

Ефективність організаційних форм навчання із застосуванням ММТ багато в чому буде залежати від активного сприйняття матеріалу, глибокого його усвідомлення (розуміння), застосування одержаних ЗУН і їхнього закріплення в ході різних навчальних дій.

У процесі СРС з використанням засобів мультимедіа викладач має право на науково обґрунтований вибір найбільш раціональних для відповідної ситуації форм і методів організації навчання.

Дослідження засвідчують, що для інтенсифікації й оптимізації СРС із застосуванням ММТ важливо розробити не просто окремі типи мультимедійних програм для кожного заняття, а одну мультимедійну комплексну програму, яка б виконувала різні функції (контролюючі, навчальні, інформаційно-довідкові, контролюючо-навчальні та т.п.), передбачала можливість застосування на різних видах занять (лекції, практичні заняття, СРС, написання курсових, дипломних робіт, науково-дослідна робота і т.д.),

даючи викладачеві змогу вибирати для кожного заняття найбільш придатні методи і форми застосування комп'ютерів.

Аналіз психолого-педагогічної літератури дозволив зробити висновок про те, що підвищення ефективності СРС із застосуванням засобів мультимедіа досягається через: застосування різних форм і методів організації навчальної діяльності; раціональне поєднання активної інтелектуальної і вольової діяльності студентів; оптимальне поєднання провідної ролі викладача, що організовує і спрямовує НП у цілому, а також СРС з комп'ютером; поєднання групових та індивідуальних способів організації навчання з використанням ММТ залежно від можливостей студента; застосування комп'ютера не лише як засобу керування навчальною діяльністю, а й для виконання функції керування СРС.

Прискорення темпу навчальних дій і розвиток навичок навчальної праці.

Будь-який розвиток умінь і навичок СРС є одним із чинників інтенсифікації навчання. Відомо, що найліпших результатів у професійній діяльності досягає той, хто вміє активно застосовувати свої знання і досвід на практиці. Як правило, такі педагоги вчилися й удосконалювалися за власною ініціативою, й одержані ними ЗУН виявляються більш довговічними. Використання НІТ у НП відкриває нову сторінку в розвитку самостійності студентів, у формуванні їхніх індивідуально-психологічних особливостей, навичок навчання і самонавчання [6; 13; 55] тому, що дозволяють студентам за менший час опанувати значним обсягом навчального матеріалу. А це є важливою умовою впливу розвивального навчання.

Відомо, що варто зацікавити студентів самоконтролем за темпом своєї роботи, як уже через два-три місяці виявляються значні зрушення в швидкості виконання навчальних операцій. Це особливо важливо для тих студентів, у яких уповільнений темп навчання пов'язаний не зі специфікою їхнього розвитку, а зі сформованою звичкою.

Рівень розвитку навичок СРС визначається його умінням ставити перед собою мету діяльності, визначати головні завдання та способи їхнього розв'язання. Істотне значення має уміння планувати свої дії, коректувати їхнє здійснення, самостійно порівнювати досягнутий у СРС результат з поставленою метою.

Підвищення самостійності під час занять із застосуванням засобів мультимедіа досягається через використання кожним студентом певних ЗУН у процесі розв'язання навчальних завдань, під час СРС з різного роду інформацією, закладену в ІС. Самостійність буде зростати і через те, що в процесі самостійної роботи з комп'ютером студент робить особисті мікровідкриття різного роду правил, закономірностей (за відповідного змісту мультимедійної програми), виконує творчі, більш цікаві для нього, завдання.

Інформатизація СРС вносить у навчальну діяльність елементи творчості, що проявляються в ході розв'язування студентами нових, нестандартних завдань, незвичайних проблем. Отже, формування самостійності та творчого підходу до навчальної діяльності є передумовою появи таких якостей і в інших видах діяльності, у тому числі в майбутній педагогічній роботі.

СРС з комп'ютером допомагає йому критично оцінювати свої ЗУН, виявляти наявні недоліки, ставити перед собою завдання поглиблення знань, сприяє розкриттю індивідуальних здібностей і розвитку навичок навчальної праці.

Завершуючи аналіз впливу інформатизації СРС на основні чинники інтенсифікації процесу навчання, відзначимо той факт, що використання ММТ сприяє підвищенню ефективності навчання за умови правильного вибору викладачами всіх компонентів педагогічного процесу (цілей, змісту, форм, методів і засобів), які відповідають технічним можливостям наявних комп'ютерів; комплексного використання засобів мультимедіа; педагогічно виправданого використання в СРС конкретного ПЗНП.

Застосування в СРС ММТ допомагає студентові зрозуміти мотиви, цілі, способи, прийоми навчальної діяльності; усвідомити себе її суб'єктом. Це відбувається через розвиток самостійності студента, передачі йому активних функцій пізнання.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок про необхідність комбінованого використання основних чинників інтенсифікації СРС (посилення цілеспрямованості, підвищення складності завдань, поглиблення мотивації, підвищення інтересу до діяльності, збільшення інформативного обсягу занять, прискорення темпу навчальних дій, активізації й удосконалення форм організації навчально-виховної діяльності, розвиток навичок і умінь самоосвіти і самовиховання, активізації навчальної діяльності викладача), які реалізуються за умов комплексного застосування ММТ у СРС (організації

інформаційно-пошукової діяльності; автоматизації процесів контролю результатів засвоєння навчального матеріалу, керування навчальною діяльністю й обробкою одержаних результатів).

1.3. Аналіз методів і організаційних форм навчання із застосуванням інформаційних технологій у процесі організації самостійної роботи

Проблема професійної підготовки вчителя математики є однією з основних у розв'язанні комплексу проблем інформатизації освіти. Сьогодні перед системою вищої професійної освіти постало завдання – готувати фахівців високого ґатунку, творчих особистостей, які б відповідали інтересам та запитам учнів і водночас потребам суспільства. А це можливо лише за умови кардинального перегляду змісту педагогічної освіти, розробки принципово нової її моделі. Молодий учитель повинен прийти в школу з глибокими знаннями останніх досягнень вітчизняної й зарубіжної науки і техніки. Він повинен бути носієм сучасних педагогічних технологій, здатним самостійно здобувати та поглиблювати ЗУН, одержані під час навчання у ВНЗ. Тому першочерговим завданням вищої педагогічної школи повинно стати впровадження до практики НП саме активних форм і методів навчання студентів, а також опора на СДС, їхнє самовизначення та прагнення здобути та закріпити необхідні ЗУН. І не в останню чергу це стосується професійної підготовки вчителів математики.

Виділимо найбільш перспективні, на наш погляд, напрями впровадження в організацію і проведення СРС ММТ, які реалізують психолого-педагогічні цілі вдосконалення навчання у ВНЗ.

Перший напрям заснований на застосуванні інтелектуальних навчальних ІС.

Другий – передбачає застосування системи гіпермедіа, електронних підручників і середовища „мікросвіт”, удосконалення ПЗНП, автоматизованих навчальних ІС.

Третій – заснований на використанні засобів телекомунікацій.

Розгляньмо кожний напрям окремо.

Застосування інтелектуальних навчальних ІС передбачає використання баз даних,

баз знань, експертно-навчальних ІС, систем штучного інтелекту [13; 238].

Система – будь-який об'єкт, що одночасно розглядається і як єдине ціле, і як сукупність різнорідних об'єктів, об'єднаних для досягнення певного результату.

Інформаційна система – взаємозалежна сукупність засобів, методів і персоналу, що беруть участь в обробці даних [224].

Під базою даних ми будемо розуміти іменовану множину даних інформації, що відображає стан об'єктів відносин та відношення до них суб'єктів у зазначеній предметній галузі (наприклад – у фінансово-банківській системі); або як масив інформації у формі, придатній до логічної й осмисленої обробки відповідними технологічними (програмними) засобами [40, с. 105].

Бази даних становлять певним чином сконструйовану сукупність фактів, що характеризують певний предмет. Бази даних призначені для збереження різної інформації: текстової, графічної, довідкової, методичної, статистичної і т.д. Інформація, що зберігається в базах даних, може бути пов'язана між собою, наприклад список студентів, результати контролю знань з різних тем і предметів, відвідування занять, порівняльні діаграми заборгованостей студентів, інформація про наявність на кафедрах методичної документації і т.д.

Бази даних можуть використовуватися з метою оперативного керування навчальним закладом, для самостійної роботи всіх учасників НП з різноманітною інформацією, для контролю й аналізу даних про хід навчання. Найчастіше база даних є складовою більш складної ІС: бази знань, експертної навчальної ІС, системи штучного інтелекту.

База знань навчального призначення (за І.В. Роберт) – це ІС, зорієнтована на певну предметну галузь, що реалізує ідеї самоосвіти. Навчальна база знань складається з кількох частин. По-перше, це навчальна база даних певної предметної галузі. По-друге, база знань містить у собі методики навчання, зорієнтовані на певну модель студента. Крім цього, навчальна база знань містить базу даних з можливими помилками студента й методичну інформацію з їхнього виправлення, базу даних з одержаними помилками [189, с. 151-152].

На підставі вищевикладеного визначимо базу знань навчального призначення як ІС, яка містить модель конкретної предметної галузі (певний обсяг навчальної інформації

з даної дисципліни), а також відомості про формування ЗУН студента і способах їхнього використання. База знань може містити, включати довідкові посібники й енциклопедії, що містять різного роду інформацію (текст, графіку, ілюстрації, анімаційні ролики). Інформація, що входить до бази знань може бути представлена у вигляді гіпертексту, що дозволяє користувачу просуватися вглиб інформації, переміщуватись довільною траєкторією з одного розділу в інший, концентруючи свою увагу на потрібній інформації, здійснювати довільний вибір послідовності ознайомлення з інформацією. База знань містить спеціальну інформаційну підсистему, що дозволяє контролювати процес навчання і керувати ним. За своїми можливостями бази знань являють собою спрощений варіант експертної навчальної ІС чи її частини.

Експертно-навчальні ІС є однією з різновидностей інтелектуальних навчальних інформаційних систем. У процесі функціонування експертно-навчальні ІС здатні імітувати роботу людини-експерта в певній предметній галузі. Практична реалізація окресленої функції передбачає, що експертно-навчальна ІС складається з трьох підсистем: бази знань навчального призначення, що містить знання експерта в даній предметній галузі; ІС пошуку необхідної інформації в базі знань; інтерфейсу користувача, що забезпечує обмін інформацією між користувачем та ІС.

Експертно-навчальні ІС можна використовувати для репрезентації навчального матеріалу, експертного супроводу виконання вправ на рівні репетитора; для контролю ЗУН; для автоматизації процесу керування навчальною діяльністю.

Ще один перспективний напрям розвитку комп'ютерно зорієнтованих засобів навчання пов'язаний із інформаційними системами на основі штучного інтелекту. Так, є багато програм навчального призначення, що спираються на методи моделювання та репрезентації знань. Серед таких ІС – програми автоматичного доведення теорем; навчання розв'язуванню задач у галузі геометрії, фізики, математики; побудови та репрезентації моделей; навчання на прикладах: виведення закономірностей; навчальні експертні інформаційні системи тощо [116; 171]. Більшість цих програм можуть бути використані як у НІ, так і у практиці наукових досліджень.

ІС штучного інтелекту мають ту перевагу, з огляду на цілі навчання, що у

їхній будові досить чітко структурована та виявлена організація знання, яке закладено в основу. Проводячи навчання із застосуванням такої ІС, учень (студент) не тільки знайомиться з новим матеріалом, а ще й має змогу проаналізувати способи репрезентації знання у галузі, яку він вивчає. Таким чином, широке використання у навчанні ІС штучного інтелекту сприятиме інтеграції та систематизації знань того, хто навчається.

Ще один варіант використання ІС штучного інтелекту – із довідковою метою. Нині намітилася тенденція до створення обширних баз знань у різних предметних галузях. Можна говорити про тенденцію розвитку ІС довідкового типу від баз даних, які зберігали інформацію в пасивному вигляді, до баз знань, які містять структуровану інформацію проблемно-орієнтованого типу. Такі бази знань могли б використовуватися з метою залучення відомостей із деякої суміжної галузі для проведення міждисциплінарних досліджень, для формування інтегрального підходу до розв'язання проблем. Створюється можливість доступу до великих обсягів інформації, яку можна одержати навіть у тій галузі, у якій користувач ще не є фахівцем [90].

В експертно-навчальних ІС використовуються можливості систем штучного інтелекту з метою діагностики рівня засвоєння навчального матеріалу. На етапі створення ІС формується модель студента, потім у процесі функціонування цієї ІС знання студентів діагностуються на основі знань експертів у даній предметній галузі. У процесі роботи студента з ІС фіксуються помилки й ускладнення, що виникають під час відповідей. У пам'ять комп'ютера заносяться відомості про знання, навички, помилки, здібності кожного студента. ІС проводить аналіз результатів навчальної діяльності студента, групи чи кількох груп, виявляє найбільші ускладнення і типові помилки, дає рекомендації студентам й узагальнені результати викладачам, які дозволяють оптимізувати процес організації і керування навчальною діяльністю. Одержані в ході СРС дані дозволять викладачам виявити ті розділи, теми, що студенти засвоїли слабо, звернути особливу увагу на погано засвоєний матеріал, при потребі провести коректування методик, навчальних планів і програм.

Передбачається діалоговий або інтерактивний режим роботи студента з комп'ютером, який самостійно вибирає темп роботи з ІС і траєкторію власного навчання.

Диференціація навчання передбачає поділ навчальних питань, задач, завдань за

ступенем складності; поділ студентів за рівнями підготовки (низький, середній, високий) або за рівнями засвоєння матеріалу (догматично-копіювальний, репродуктивно-алгоритмічний, евристичний, пошуково-творчий) [45]. Педагогічний ефект від використання експертно-навчальної ІС визначається досвідом експерта чи групи експертів, чиї узагальнені знання і досвід покладені в основу роботи ІС. Ефективність організації і керування ІС багато в чому визначається технічними можливостями ММТ, які використовуються в навчальному процесі ВНЗ, якістю програмного забезпечення.

Впровадження експертно-навчальних ІС у СРС покликане сприяти диференціації й індивідуалізації навчання, розвитку творчої, пізнавальної активності та самостійності студентів.

ІС штучного інтелекту розвиваються в напрямі розуміння процесів людського пізнання. Інтелектуальні навчальні ІС складаються з навчальної бази даних, бази знань, підсистеми інтелектуального керування навчанням.

Навчальна база даних орієнтована на конкретну предметну галузь, містить у собі різного роду інформацію: текст, таблиці, рисунки, анімаційні фрагменти, відеофрагменти, звук тощо.

База знань містить структуру навчання й схему навчальної послідовності, механізми адаптації ІС до конкретного об'єкта навчання. Сервісний модуль, який входить до бази знань, дозволяє робити вибір стратегії навчання і навчальних впливів; здійснювати експертизу рівня ЗУН, правильності розв'язку різного роду завдань; збирати дані про сформовані вміння студента і способи застосування цих умінь.

Підсистема інтелектуального керування ходом СРС містить засоби інтелектуального аналізу обсягу і структури знань, необхідних для організації і керування НП. Крім цього, в підсистему входять інтелектуальна консультативна програма, що реалізує інтерактивний діалог користувача з ІС; контрольно-діагностуючий модуль, що дозволяє розрахувати й оцінити параметри суб'єкта навчання для визначення оптимальної стратегії й тактики на кожному етапі навчання. Одним з актуальних завдань, які розв'язуються інтелектуальною навчальною ІС, є раціональне використання інформації про знання, уміння, можливості студента. ІС повинна забезпечити таку взаємодію в схемі **студент – інформаційна система – викладач**, щоб викладач завжди мав змогу одержати інформацію про рівень сформованості

в студента кожної навчальної операції.

Варто зазначити, що ІС штучного інтелекту властиві ті ж недоліки, що й експертним навчальним ІС, пов'язані з труднощами практичної реалізації системи індивідуалізації та диференціації навчання в тому вигляді, що характерний для індивідуального навчання викладачем конкретного студента. Такий стан зумовлений тим, що штучний інтелект тільки віддалено нагадує певні людські якості, однак ніякою мірою не може ототожнюватися з інтелектом людини.

Ефективність роботи інтелектуальних навчальних ІС залежить від додержання низки умов:

- високої швидкості обробки інформації й виконання всіх процедур, оскільки затримки в роботі ІС негативно впливають на протікання СРС;
- валідності критеріїв оцінки рівня ЗУН; рівня підготовки (низький, середній, високий) або рівня засвоєння матеріалу (дізнавання, алгоритмічний, евристичний, творчий);
- можливості накопичення й застосування знань про результати навчання студента для вибору індивідуальних навчальних впливів і керування процесом СРС для формування комплексних ЗУН;
- можливості адаптації ІС до зміни рівня знань студента (студент належав до середнього рівня, але на даному занятті його знання наближаються до високого чи, навпаки, до низького рівня).

Впровадження в СРС інтелектуальних навчальних ІС дозволить підсилити емоційне сприйняття навчальної інформації; підвищити мотивацію навчання внаслідок можливості самоконтролю, індивідуального, диференційованого підходу до кожного студента; розвинути процеси пізнавальної діяльності; проводити пошук і аналіз різноманітної інформації; створити умови для формування умінь самостійного одержання знань.

Вдосконалення ПЗНП має ґрунтуватися на використанні таких сучасних технологій, як технології мультимедіа та „віртуальна реальність”, середовища „мікросвіт”.

Можливість збереження в пам'яті комп'ютерів значних обсягів різноманітної інформації (текст, графіка, кольорові зображення, звук, людський голос, музика, анімація, відеофрагменти) сприяє створенню прикладних авторських мультимедіа-систем,

призначених для інформаційної підтримки різних форм СРС.

У поєднанні з гіпертекстом, мультимедіа утворюють системи гіпермедіа (Hypermedia – надсередовище). Гіпертексти містять не тільки текстову, а й графічну чи візуальну інформацію. Системи гіпермедіа містять великий обсяг інформації і тому записуються в основному на CD-ROM/DVD-ROM диски. У процесі роботи з ІС з'являється можливість поєднати текстову й графічну інформацію зі звуком, анімаційними роликами і відеофрагментами.

Нині виробництво друкованої продукції, зазначає В.А. Вуль [42, с. 9-10], усе більше інтегрується в єдиний простір медіа-індустрії. Складовою цього процесу є інтеграція друкованих і електронних видань. Причин такої інтеграції декілька. Насамперед, через те, що практично всі НІТ перейшли на цифрову форму, оснастились комп'ютерною технікою, програмним забезпеченням професійного рівня, технічними засобами обробки зображень. З іншого боку, той же процес відбувається і з поширенням будь-яких видів інформаційної продукції: з'явилися компакт- і DVD-диски з електронними виданнями. Видавництва впровадили найновіші мережеві технології, пов'язані з поширенням медіа-інформації через інтра- і екстрамережі, в глобальній мережі INTERNET.

Електронна книга значно дешевша друкованої, і її виготовлення не пов'язане з витратами важковідновлюваних ресурсів (лісу) і забруднення довкілля. Поступово, але неухильно продовжується впровадження електронних видань у навчальній сфері, починаючи зі шкільного навчання і до вищої освіти. У багатьох випадках електронні видання виявляються навіть більш функціональними, ніж друковані. Так, довідкове або навчальне електронне видання дозволяє більш динамічно побудувати процес вивчення матеріалу і підсилити його мотивацію, що в підсумку, дозволяє прискорити процес сприйняття і запам'ятовування інформації.

Важливою перевагою електронних видань порівняно з друкованими є можливість їхнього *інтерактивного оформлення*. Це стосується не лише ігрових, а й будь-яких видань сценарного типу. Таке видання може бути навчальним, науково-популярним і навіть художнім твором, у якому споживачу відводиться не пасивна роль читача, а активна роль учасника. Всі фрагменти електронних видань, що моделюють процеси, можуть бути побудовані за цим типом, тобто читач *сам стає учасником подій* і в певних

межах може впливати на їхній перебіг, що зближує процес роботи з таким виданням із діловими іграми. Природно, що такого ефекту не можна досягнути за традиційної книжкової форми подання інформації.

Ще одним проявом інтерактивності є *можливість моделювання і візуалізації достатньо складних фізичних явищ*, таких, наприклад, як струм і напруга в електричних колах, квантовий стан атомів, їхніх ядер і електронів, проходження світлових променів у різних середовищах, включаючи анізотропні й т.п. Працюючи з відповідними фрагментами електронного видання і самостійно визначаючи, наприклад, величини вхідних і вихідних сигналів або кути падіння і заломлення світлових променів, *читач відчуває себе повноправним учасником комп'ютерного експерименту, дослідником процесів і явищ, що відбуваються*. У НП такі операції можуть бути названі віртуальними лабораторними роботами.

Нині безперервно зростає роль електронних видань навчального і словниково-довідкового характеру внаслідок *можливості їхньої швидкої модифікації* відповідно до зміни досягнутого рівня знань, тобто досягається надзвичайно *високий рівень оперативності* електронного видання. Особливо це помітно для видань, що поширюються через комп'ютерні мережі.

База даних, у якій зберігається (або публікується) електронне видання, підтримує каталогізацію й інші види бібліотечної діяльності, зокрема, один із найважливіших – доступ студентів до публічного каталогу, причому ніяких спеціальних знань, окрім своєї предметної галузі, від них не вимагається. База даних дозволяє перебороти основне обмеження в обслуговуванні студентів у бібліотеках – вона дає змогу багатьом користувачам працювати з одним і тим же матеріалом одночасно.

Нарешті з'явилася й інша дуже істотна перевага електронного видання порівняно з будь-яким виданням на папері – *якість матеріалу, що зберігається* (тексту, ілюстрацій тощо), ніяк не залежить від інтенсивності його використання: цей матеріал не зношується і не стирається. Є ще один чинник – електронне видання займає значно менше місця, що також є важливим економічним чинником.

Роль електронних видань у складі видавничої продукції постійно зростає. За прогнозами, до 2010 року світове виробництво друкованої продукції у вартісному

відношенні знизиться з 60-70 % до 35-50 % від загального виробництва продукції медіа-індустрії, а виробництво електронних видань у вартісному виразі досягне 25-30 % [42, с. 11].

Спочатку електронні видання існували як аналог друкованих, але на машинному носії. Природно, що для читання електронних видань, що поширюються через мережі, потрібен був персональний комп'ютер. Якщо ж електронне видання підготовлене на компакт-диску, то додатково був ще потрібен дисковод для читання компакт-диску. Таким чином, коли видання на машинному носії або електронне видання не може бути прочитане безпосередньо, тоді потрібне додаткове спеціальне обладнання, щоб забезпечити його візуалізацію.

У подальшому поняття „електронні видання” стало включати в себе тексти книг, журналів і газет, які поширюються в будь-якому текстовому або іншому форматі, наприклад, у гіпертекстовому (HTML – Hypertext Markup language) або в одному із стиснутих форматів (ZIP, ARJ, RAR, WINZIP і т.п.). В останнє десятиліття XX століття в складі електронних видань стали використовувати ще й мультимедійні компоненти, під якими маються на увазі цифрові звукові або відеофрагменти, а також анімаційні вставки в основну частину видання. У результаті електронні видання стали засобом комплексного інформаційного впливу на людину, який можна порівняти з радіо, кіно і телебаченням, у чомусь навіть перевершувати ці важливі засоби масової комунікації.

В останні декілька років з'явилися мережеві електронні видання. Більшість студентів ще в шкільні роки знайомиться з глобальною мережею INTERNET і зустрічається з поняттям Web-сайт і Web-сторінка. Остання визначається як електронна сторінка у відповідному форматі, а Web-сайт – це набір зв'язаних одна з одною Web-сторінок, об'єднаних загальними ознаками або призначенням. Інше визначення: Web-сайт – багаторівнева структурована комбінація електронних сторінок, з внутрішніми зв'язками і посиланнями, яка дозволяє переміщатися з однієї сторінки на будь-яку іншу, а також на інші сайти. Нині в мережі INTERNET є значна кількість сайтів, які є, по суті, електронні видання, тобто аналоги книг або брошур, але тільки в електронному мережевому поданні. Як приклад, можна зіслатися на сайт „Електронні каталоги російських бібліотек”.

Розмір цієї сторінки досить великий, оскільки містить перелік із декількох десятків бібліотек із зазначенням тематики видань, представлених у даній бібліотеці, і особливостей

пошуку й здобування інформації з її каталогу. Назва бібліотеки, з точки зору користувача, подібна до заголовку багатотомного довідника, у якому описані всі книги, що зберігаються в цій бібліотеці.

Класифікація електронних видань може бути здійснена за декількома ознаками. Найбільш істотними з них є такі [42, с. 22]: періодичність видання; коло споживачів продукції; вид видання; спосіб поширення; формат видання.

Сказане ілюструється класифікаційною діаграмою (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Класифікація електронних видань

Практична реалізація систем гіпермедіа призвела до появи ЕП, призначених в основному для самостійного навчання. ЕП можна умовно розділити на чотири класи: енциклопедичні, інформаційні, навчальні та екзаменуючі (тестові) [13; 214; 240].

На сьогодні концепція ЕП перебуває на початковій стадії формування, зазначає Ю.О. Жук [91], а саме: пропонуються різноманітні способи означення цього поняття та окреслюються межі його застосування. Аналіз публікацій показує, що спільною рисою означень ЕП є те, що під цим поняттям розуміють дві складові – навчальний матеріал,

що міститься на електронних носіях (у вигляді малюнків, таблиць, мультиплікаційних та відеофрагментів, іншого типу графічних зображень), та методичні матеріали до них на друкованих носіях [161]. При означенні ЕП використовуються такі поняття, як „педагогічний програмний засіб”, „апаратне та програмне забезпечення”, „комп’ютерна програма” та інші. Можна відзначити також виокремлення деякими авторами таких термінів, як „навчальний матеріал на машинних носіях”, „автоматизований навчальний курс” тощо, що є дуже близьким до поняття „електронний підручник” [116].

Що стосується терміна „електронний підручник”, то, за переконанням В.Ю. Бикова, він не зовсім вдалий. Більше відповідають сутності такі, наприклад, терміни, як „електронні засоби навчання”, „педагогічні програмні засоби”, „програмні засоби навчального призначення” або „програмно-методичні комплекси” [190].

Г.Г. Науменко також вважає, що термін „електронний підручник” не зовсім відповідає його сутності, хоча цей термін набув широкого розповсюдження. На його думку, термін „програмно-методичний комплекс” або майже забутий термін „педагогічний програмний засіб” більш зрозумілі широкій аудиторії. Однак для остаточного визначення доцільно обговорити це питання на сторінках наукових педагогічних видань [190].

Складність у формуванні цього терміна можна пояснити частково тим, що існує значна кількість різноманітних типів ЕП, що часто не дуже узгоджується один з одним та важко підпадають під спільне означення, враховуючи, наприклад, предметно орієнтований підхід до відбору та структурування змісту кожного конкретного підручника. Аналіз досліджень, присвячених темі створення та визначення педагогічної ефективності ЕП, свідчить, що більшість підходів до визначення цього засобу навчання розглядає тільки певні „зрізи”, які можна виокремити при аналізі поняття „електронний підручник”, а саме: загально-педагогічний, структурний, змістовий, фізіологічний, оздоблювальний та інші аспекти, тобто ті, стосовно яких можна висувати вимоги до окремих властивостей ЕП. Крім того, дослідники здебільшого торкаються технічного та програмного рівнів його реалізації, обговорюють форми та результати застосування ЕП [91].

Інформаційні ЕП мають більш цілеспрямований характер, але містять не настільки значний обсяг інформації. Подібні продукти, зазвичай, використовуються в реальному НП в ролі добре ілюстрованого додаткового довідкового посібника.

Тестові ЕП містять, як правило, три основних компоненти: банк питань, модуль тестування й експертну ІС для аналізу й оцінки відповідей. Такі програмні продукти вже досить давно застосовуються в навчальному процесі ВНЗ.

Мережа INTERNET дозволяє за допомогою комп'ютера миттєво одержати інформацію із будь-якої точки Землі і навіть із космосу. Електронній енциклопедії або довіднику, що використовують INTERNET-технології, тепер не потрібні окремі „виправлені й доповнені видання”. Редактори вносять виправлення й доповнення постійно, в міру потреби, а користувач може в будь-який момент оновити свій екземпляр на CD-ROM, підключившись через INTERNET до сайту видавництва. Якщо ви читаете енциклопедію прямо із сайту, то інформація, що міститься в ній, завжди буде найсвіжішою (якщо, зрозуміло, видавець справно виконує свою роботу).

Нині в INTERNET з'явилося багато сайтів-бібліотек, де читач може знайти практично будь-яку як художню, так і науково-технічну літературу. На головній сторінці INTERNET-бібліотеки, як правило, розміщено алфавітний каталог авторів і поле для введення ключового слова або фрази, за якими здійснюється автоматичний пошук бажаної книги. Знайшовши потрібну електронну книгу, ви можете читати її безпосередньо на сайті або переписати у вигляді окремого файлу на свій комп'ютер і прочитати пізніше, вже відключившись від мережі.

Зрозуміло, є в „електронної книги” й недоліки. Наприклад, без допомоги комп'ютера ви не зможете прочитати те, що записано на магнітному або оптичному диску. Крім того, читати з екрана монітора шкідливо для зору, а з „потоким” текстом, що прокручується по вертикалі, працювати менш зручно, ніж зі звичними окремими сторінками.

Мультимедійний ЕП складається з певної кількості статей, розташованих авторами за тематичним принципом. Тематичний доступ до статей доповнюється хронологічним або топологічним доступом. Іноді автори використовують ще одну класифікацію: за типом інформаційного середовища (текст, графіка, звук чи відео). Майже у всіх електронних енциклопедіях є система пошуку.

В.А. Вуль відзначає переваги і недоліки ЕП порівняно з друкованими. Істотних недоліків у ЕП, на думку науковця, два:

1. Необхідність спеціального додаткового обладнання для роботи з ним, передусім – комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням і мережевої карти або модему для роботи в локальній чи глобальній мережі.

2. Незвичність, нетрадиційність електронної форми подання інформації та підвищеної стомлюваності під час роботи з монітором.

Переваг у ЕП значно більше:

1. Можливість адаптації й оптимізації інтерфейсу користувача під індивідуальні запити того, хто навчається. Зокрема, мається на увазі можливість використання як текстової або гіпертекстової, так і фреймової структури підручника, причому кількість фреймів, їхні розміри і заповнення можуть змінюватися. Замість частини фреймів, за бажанням студента, можна використовувати вікна, що з'являються із тим самим змістом, наприклад, з рисунком або списком означень.

2. Можливість використання додаткових (порівняно з друкованим виданням) засобів впливу на того, хто навчається (мультимедійне видання), що дозволяє швидше засвоювати і ліпше запам'ятовувати навчальний матеріал. Особливо важливим є включення до тексту ЕП анімаційних моделей. Позитивного ефекту можна досягти і за допомогою звукового супроводу, який відповідає лекторському тексту.

3. Можливість побудови простого і зручного механізму навігації в межах ЕП. У друкованому виданні таких можливостей дві: зміст і колонтитули, іноді до них також відносять глосарій. Однак для практичної реалізації цих можливостей потрібно перегортати сторінки підручника. В ЕП використовуються гіперпосилання і фреймова структура або карти-зображення, що дозволяють, не перегортаючи сторінок, швидко переходити до потрібного розділу або фрагменту і за потреби так же легко й швидко повертатися назад. Під час цього не вимагається запам'ятовувати сторінки, на яких були розміщені відповідні розділи.

4. Розвинутий пошуковий механізм не лише в межах ЕП, а й поза ним. Зокрема, за гіпертекстовими посиланнями можна переміщатися текстом видання, переглядати рисунки, звертатися до інших видань, посилання на які наявні в ньому (література й інше), навіть написати електронного листа автору ЕП з проханням пояснити ті або інші положення підручника. У процесі використання мережевих структур є можливість обговорити

положення ЕП з іншими студентами (в електронному читальному залі), залишаючись на своєму робочому місці.

5. Можливість вбудованого автоматизованого контролю рівня знань студентів і на цій основі автоматичний вибір відповідного рівня знань шару ЕП, як показано в наступному пункті.

6. Можливість адаптації матеріалу, що вивчається, до рівня знань студента, внаслідок чого поліпшується сприйняття і запам'ятовування інформації. Адаптація заснована на використанні шароватої структури видання, причому відповідно до результатів тестування студентові надається шар, який відповідає рівню його знань.

7. Головною перевагою ЕП – це можливість інтерактивної взаємодії між студентом і елементами підручника. Рівень інтерактивності може змінюватися від низького і помірного (переміщення за посиланнями) до високого (самостійне тестування і особиста участь студента в моделюванні процесів). Якщо тестування подібне до співбесіди з викладачем, то участь у моделюванні процесів можна порівняти з надбанням практичних навичок у процесі виробничої практики в реальних або наближених до них умовах виробництва (аналогічно до підготовки на спеціальних тренажерах).

З упровадженням ЕП змінюються і функції бібліотеки навчального закладу. У цьому випадку роль бібліотеки переходить до електронної читальної зали, яка обладнана комп'ютерами, що об'єднані в локальну мережу, зв'язані з текстовою базою даних – сховищем ЕП. Всі читачі такої бібліотеки без будь-якої черги й очікування можуть самостійно вибирати й читати будь-які ЕП, у тому числі й однакові, які автоматично тиражуються для них у будь-якій кількості екземплярів [42, с. 508-509].

ЕП є мультимедійними гіперкаталогами відповідно до стандартів IMS, вони є документами у форматі XML або HTML. Ці документи можуть бути як незалежними ПЗНП, так і клієнтськими додатками, керованими веб-сервером.

У моделі клієнт-сервера, прийнятій у системі ДН як стандарт проектування, ЕП є клієнтським додатком, який працює під керівництвом веб-серверу (рис. 1.5). Веб-сервер є частиною операційної системи Windows 9x. Як веб-сервер можна використовувати Internet Information Server або Personal Web Server. Усі користувачі одержують доступ до ІС шляхом використання „надтонкого клієнта”, яким виступає веб-браузер. Це значно спрощує як

розробку ІС (немає потреби в написанні клієнської програми), так і користування ІС (користувач використовує один з розповсюджених веб-браузерів, працюючи з системою звичним для нього чином).

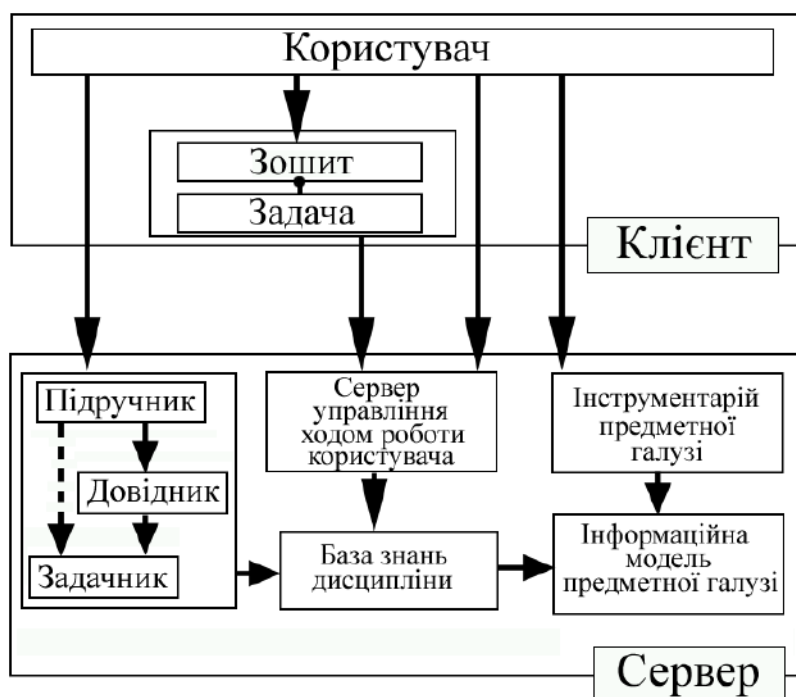


Рис. 1.5. Модель клієнт-сервера

За умов використання клієнтом браузера, який підтримує мову XML (наприклад INTERNET Explorer 5), ІС має можливість видавати дані зв'язкою XML + HTML (рис. 1.6) [208].

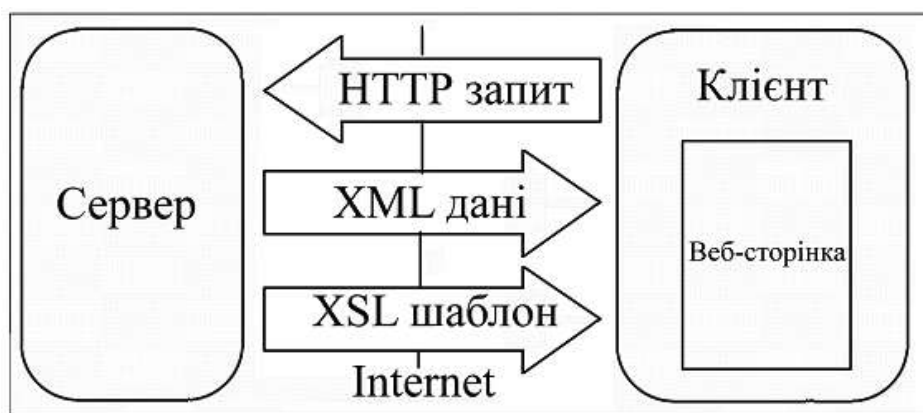


Рис. 1.6. Схема подання XML даних

Ефективність практичної реалізації ЕП у СРС педагогічного ВНЗ зумовлена тим, що ці програмні продукти призначені в основному для самостійного навчання, містять значну кількість додаткової інформації. Найчастіше істотне зниження їхніх дидактичних можливостей викликане тим, що більшість з них створюються фахівцями в галузі програмування без участі викладачів.

Дослідження показали, що усунення цих недоліків можливе за умови створення спеціальних міжкафедральних, університетських робочих груп, які б об'єднували зусилля викладачів, програмістів і психологів; перспективним, на наш погляд, є також створення і поширення таких інструментальних програмних засобів, що дозволяли б викладачам самостійно розробляти якісні ПЗНП.

Ефективне засвоєння студентами необхідного матеріалу, забезпечення новаторського й творчого розв'язування завдань забезпечує комп'ютерне середовище „мікросвіт”.

Середовище „мікросвіт” реалізує принцип навчання через дослідження із застосуванням різних можливостей ММТ, які дозволяють розвивати самостійність, творче мислення й пізнавальну активність студентів; уміння будувати й перевіряти гіпотези, зіставляти факти, робити висновки; розвиває інтелектуальні здібності студентів; готує їх до майбутньої фахової діяльності.

Розробка середовища „мікросвіт” здійснюється за допомогою спеціальних інструментальних програмних засобів або за допомогою мов програмування. Середовище може містити різного роду інформацію, бази даних; засоби для збору, збереження, передачі потрібної інформації з локальних і глобальних мереж; наприклад, інформації про результати роботи студентів або про стан керованого об'єкта. Цей напрям є дуже перспективним у плані використання його не тільки в процесі СРС, а й у майбутній педагогічній діяльності.

Нині розроблено значну кількість програмних засобів, що надають учасникам НП можливості самостійно формулювати та розв'язувати за допомогою комп'ютерів досить широке коло природничо-математичних задач різних рівнів складності. Зокрема, для вивчення математики й фізики використовують такі програми, як DERIVE, EUREKA, GRAN1, GRAN-2D, GRAN-

3D, Maple, MathCAD, Mathematika, MathLab, Maxima, Numeri, Reduce, Statgraph тощо. Причому одні з цих програм розраховані на висококваліфікованих у галузі математики і фізики фахівців, інші – на учнів середніх загальноосвітніх шкіл, ПТНЗ, студентів ВНЗ.

Комплект програм GRAN (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D) [77; 80-82], розроблений на кафедрі інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова під керівництвом дійсного члена АПН України, доктора педагогічних наук, професора М.І. Жалдака, видається нам найбільш ефективним під час СРС.

Незважаючи на складність розробки й реалізації в навчальному процесі ВНЗ, значного поширення одержує нова технологія неконтактної інформаційної взаємодії – „віртуальна реальність”, що реалізує за допомогою комплексних мультимедіа-операційних середовищ ілюзію безпосереднього входження і присутності в реальному часі в стереоскопічно представленому „екранному світі”. Контакт користувача з ІС „віртуальна реальність” може здійснюватися голосом, за допомогою окулярів-телемоніторів („eyephones”) чи спеціального пристрою – джойстрінга („joestring”), що створює ефект зворотного силового зв’язку й забезпечує спілкування жестами за допомогою пристрою „інтерфейс-рукавичка”, що перетворює кожен рух пальців руки в електричні сигнали, які сприймаються й розшифровуються за допомогою комп’ютера [168].

На думку Д.В. Чернілевського, „віртуальна реальність не є чимось новим. Відчуття, що викликаються дотиком до реальних об’єктів, імітуються сигналом подразнення шкіри, що виробляються в комп’ютерному середовищі. Подразнення, що сприймаються рецепторами нервової системи людини, надходять від віртуальної реальності, що зберігається в програмах комп’ютерів, з якими взаємодіє людина” [224, с. 278]. Успішне використання ММТ у НП є можливим тільки за умов розробки відповідних дидактико-методичних і педагогічних концепцій; наявності необхідних ПЗНП; адекватного поєднання окремих персональних комп’ютерів у локальну мережу INTRANET і їх підключення до глобальної мережі INTERNET.

Реалізація технології „віртуальна реальність” у процесі СРС сприяє розвитку наочно-образного, теоретичного мислення, розвиває уяву, допомагає

зрозуміти й усвідомити сутність різних явищ і процесів.

Основними труднощами в упровадженні технології „віртуальна реальність” є складність і висока вартість інструментальних програмних засобів для створення цих ПЗНП, а також необхідність використання додаткового (дорогого) апаратного забезпечення [35, с. 82; 168; 218].

ІКТ включають комп’ютерні мережі, телефонний, телевізійний, супутниковий зв’язок для обміну різноманітною інформацією між користувачем і центральним інформаційним банком даних або між користувачами комп’ютерів, підключених до однієї з перерахованих вище ліній зв’язку [36; 138; 140; 221; 231 та ін.], що дозволяє реалізувати такі дидактичні функції телекомунікацій [147]:

- проведення телеконференцій, лекцій, семінарів, у яких можуть брати участь викладачі та студенти з різних регіонів і країн;
- обмін інформацією з певного питання, теми, використання одержаної інформації з навчальною і науковою метою, аналіз і вивчення передового досвіду;
- організація різного роду спільних дослідницьких робіт (проектів) студентів із різних навчальних закладів, регіонів і країн;
- організація консультаційної допомоги викладачам і студентам з науково-методичних центрів;
- формування в студентів комунікативних здібностей, культури спілкування, уміння коротко й чітко формулювати власні думки, вести дискусію, доводити свою точку зору, поважати думки партнерів;
- формування вміння здобувати інформацію з різноманітних джерел, банків знань, банків даних, зберігати її, обробляти й передавати;
- організація дистанційного навчання;
- організація курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, обмін передовими педагогічними технологіями;
- формування навичок дослідницької діяльності;
- розвиток інтелекту студентів.

ДН швидко розвивається в багатьох країнах. За допомогою засобів телекомунікацій можна одержати якісне професійне навчання. Нові дистанційні інформаційно-освітні

технології дозволяють одержати освіту без відриву від роботи в будь-якому місці країни, у будь-який час [131; 133; 184-186; 188; 204 та ін.].

В Україні, на жаль, не всі ВНЗ підключені до мережі INTERNET – деякі обмежуються використанням локальних мереж. Використання локальних мереж у СРС передбачає вільний доступ студентів до різноманітної інформації, що зберігається в базах даних ВНЗ.

Питанням практичного використання комп'ютерних мереж у СРС у ВНЗ присвячене подальше дослідження. Відзначимо, що застосування комп'ютерних мереж у СРС вимагає зміни методів і організаційних форм навчальної роботи, ставить низку серйозних питань, пов'язаних з розробкою нових методичних підходів до створення і комплексного використання в СРС різних ПЗНП.

У процесі використання INTERNET потрібно передбачити застосування інтелектуальних ІС, які дозволяють здійснювати аналіз навчання кожного студента. Зберігається подібна інформація в базах даних, використання яких дозволить викладачеві (або ІС) видавати студентам завдання, що відповідають їхньому інтелектуальному рівню розвитку. Подібне диференційоване одержання інформаційних ресурсів викладачами й студентами з баз даних, що зберігаються в різних комп'ютерах, об'єднаних у мережу, реалізується за рахунок спеціального технічного, інформаційного й методичного забезпечення, яке називають комунікаційним адаптивним навчальним середовищем. Організація НП з використанням адаптивного комунікаційного навчального середовища дозволяє максимально індивідуалізувати і диференціювати навчання, здійснювати керування СРС.

Комплексність використання ММТ у СРС може бути забезпечена за допомогою спеціально розробленого ПЗНП, зорієнтованого на певний навчальний предмет. ПЗНП такого типу мають бути інформаційно насиченими, багатофункціональними, містити великий обсяг інформації в базах даних, передбачати роботу в комп'ютерній мережі. За таких умов їх можна буде використовувати в СРС, тиражувати й адаптувати для використання в інших ВНЗ. Такі ПЗНП, на наш погляд, містять:

- програмні засоби, що репрезентують інформацію;
- діагностуючі, тестові програми, що оцінюють ЗУН, рівень засвоєння

студентами навчального матеріалу;

- сервісні програмні засоби, що автоматизують контроль СРС, розсилання завдань комп'ютерною мережею, процес керування ІС; забезпечують обмін інформацією між студентом, викладачем та ІС;

- інструментальні програмні засоби, що дозволяють за потреби вносити доповнення й зміни в бази даних і бази знань з метою модернізації й адаптації ПЗНП до навчальної програми в конкретному ВНЗ.

ПЗНП, які задовольняють описані вище вимоги і слугують для забезпечення СРС, ми назвали *мультимедійними комплексами самотійної роботи*.

МКСР реалізують ідею нового підходу до створення й використання інформаційних технологій у СРС, є комбінацією ПЗНП. Такі ПЗНП дозволяють розширити використання систем штучного інтелекту, технології мультимедіа, гіпермедіа, засобів телекомунікацій у СРС.

Запорукою успіху в процесі створення МКСР є формування працездатних поліпрофесійних колективів, які складаються з висококваліфікованих педагогів, психологів, учених, програмістів тощо. Їхнє створення – один з перспективних напрямів розвитку освіти. Необхідною частиною роботи над створенням ПЗНП є кооперація ВНЗ щодо їхньої доробки. Практика показує, що всі мультимедійні продукти мають потребу в тривалому і трудомісткому методичному „обкатуванні” в СРС, збагаченні розробками різних ВНЗ, що використовують цей продукт.

Створення і поширення МКСР у навчальному процесі ВНЗ спрямоване на розв'язування завдань удосконалення СРС, підвищення її ефективності, забезпечення оперативного доступу до сучасних знань, прищеплювання студентам навичок користувача комп'ютера для розв'язання освітніх, наукових і педагогічних завдань.

Проведений аналіз сучасного стану створення й використання засобів мультимедіа у СРС дозволив зробити висновок про необхідність виявлення ефективних методів і організаційних форм навчання з використанням ММТ.

Використання ММТ у СРС дозволяє підвищити ефективність навчання внаслідок стимуляції найбільшої кількості відчуттів у студента; використання різноманітних форм роботи з комп'ютером; сприяє формуванню в них навичок, які в інших навчальних

комп'ютерних середовищах сформувати практично неможливо.

За даними ООН, людина запам'ятовує тільки 10% з прочитаного, 20% – з почутого, 30% – з побаченого. Якщо людина чує та бачить, рівень запам'ятовування підвищується до 50%, а якщо чує, бачить, а потім обговорює, то і до 70%. Використання аудіовізуальних засобів до того ж скорочує на 40% необхідний для навчання час і на 20% збільшує обсяг засвоєної інформації [158].

Форми організації навчання, в тому числі форми організації комп'ютеризованого навчання, належать до фундаментальних понять дидактики. Але порівняно з іншими категоріями, такими, як методи і зміст навчання, вони досліджені недостатньо. Традиційний підхід до визначення форм навчання полягає в розгляді окремо взятих зв'язків і залежностей форм навчання від інших елементів педагогічної системи.

Педагоги у своїх дослідженнях по-різному розкривали сутність поняття „форми навчання”. Більшість із них виходили з тлумачення латинського слова *forma* як: „1) зовнішній вигляд, обрис” [202, с. 947]. Український педагогічний словник наголошує, що це „зовнішній вигляд організації НП, який пов'язаний з кількістю учнів, місцем і часом їхнього навчання й порядком його реалізації” [50, с. 240]. Під формою розуміють спосіб існування і вираження змісту, а також внутрішню організацію змісту [219, с. 687]. Методи і форми навчання взаємозалежні: методи реалізуються у формах; форми забезпечують організацію й існування методів. Іншими словами, форма навчання являє собою побудову способів спілкування вчителів й учнів за встановленим принципом, „взаємодія вчителя й учнів, регульована визначеними, заздалегідь установленими порядком і режимом” [72, с. 223]. Форма охоплює систему елементів і стійких зв'язків між ними. До загальних структурних елементів цієї системи варто віднести навчально-виховну мету, зміст, засоби і методи роботи вчителів й учнів, кількість учнів, місце навчання й ін. А.М. Алексюк трактує форми навчання як „спосіб досягнення мети навчання” [5, с. 240].

Форми забезпечують організацію та існування навчання. В організаційних формах навчання поєднуються мета, зміст і методи навчання. Тобто застосування певної форми відбувається тільки за визначеним змістом навчання і для досягнення конкретної мети. Кожна з організаційних форм входить у загальну систему навчальної роботи, виконуючи визначене дидактичне навантаження. Форми організації навчання постійно розвиваються.

Різні форми навчання створюють неоднакові (специфічні) умови для навчання, виховання й розвитку студентів. Доцільність застосування тієї або іншої форми визначається конкретною дидактичною метою, змістом і методами навчальної роботи.

Усі форми мають свої сильні і слабкі сторони, специфічні особливості і сфери найкращого застосування. Таким чином, якість навчання залежить не лише від змісту навчання, від використаних методів, але й певною мірою від застосування тих або інших форм навчальної роботи. У зв'язку з цим важливою є проблема подальшого розвитку й удосконалювання таких форм, як СРС з використанням ММТ, які б оптимізували процес навчання, звільнивши час для позаурочної діяльності, занять спортом, музикою, мистецтвом, продуктивної праці й самоосвіти.

З точки зору класифікації ТЗН комп'ютер належить до багатоканальних засобів результативного типу і входить у групу електронних або автоматизованих засобів навчання. Відмінними характеристичними ознаками комп'ютерів як електронних ТЗН є автоматичність і наявність зворотного зв'язку. Дидактичними перевагами комп'ютера порівняно з іншими засобами навчання є: поліфункціональність, інтерактивність, діалогова взаємодія, різноманітність можливих режимів і організаційних форм роботи.

В.М. Антонов, М.П. Горностай [7; 8] наводять традиційну схему взаємодії педагога й учня в НП (рис. 1.7), а також запропоновану ними технологічно-комп'ютерну схему взаємодії педагога й учня – (рис. 1.8).

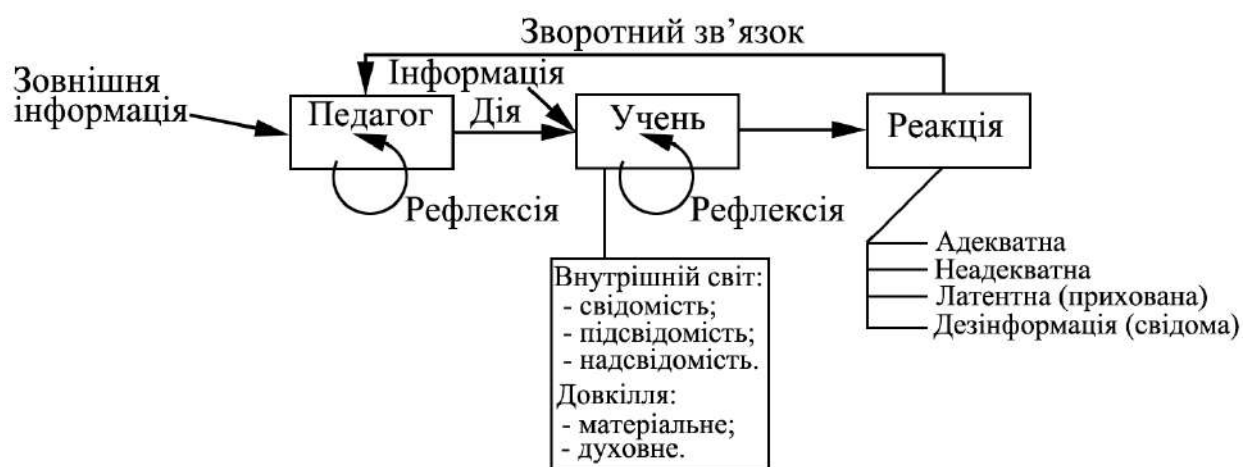


Рис. 1.7. Схема взаємодії педагога й учня

Схема (рис. 1.8) пропонується авторами [8] для реалізації в НП як розвиток традиційного підходу, що зображений на рис. 1.7. Ця схема покладена в основу розроблюваного авторами нового підходу, що реалізується в проектуванні курсів з дистанційної освіти під умовними назвами „Інформатика”, „Математика”, „INTERNET-мови”.

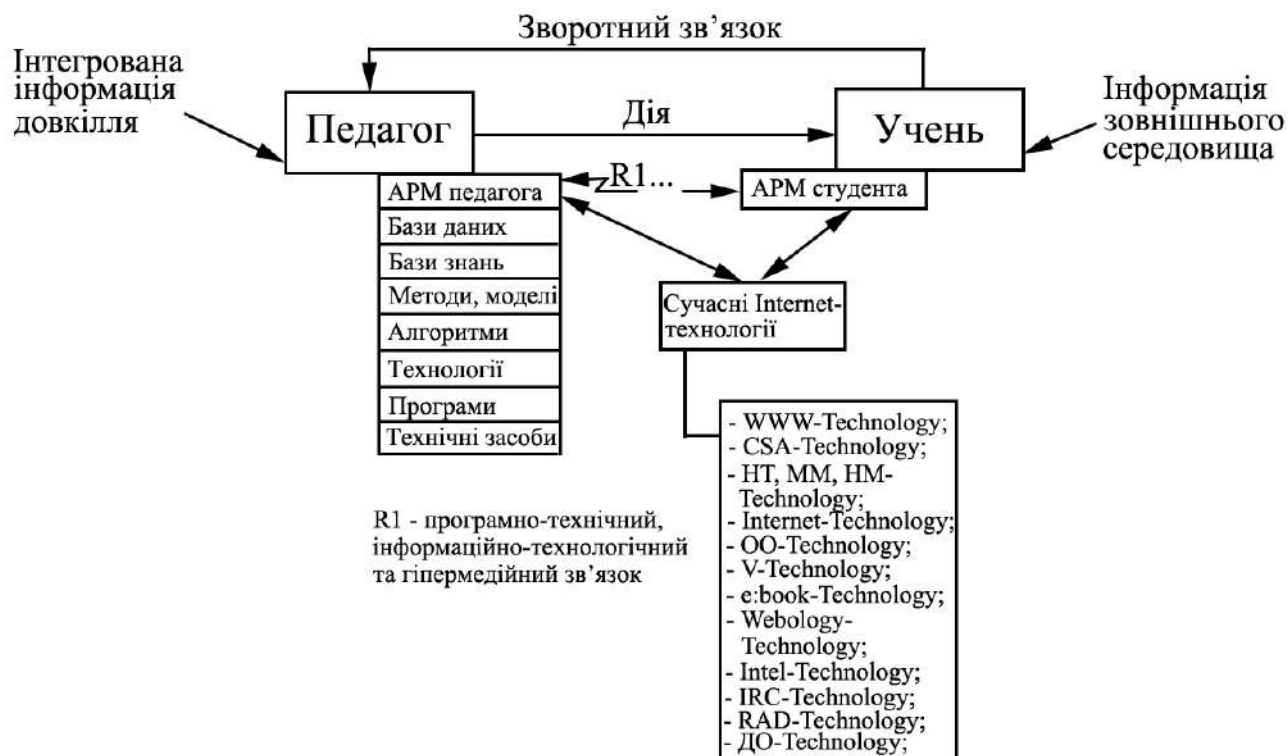


Рис. 1.8. Технологічно-комп'ютерна схема взаємодії педагога й учня

Виходячи із вищесказаного, розглянемо організаційні форми індивідуалізації СРС засобами мультимедіа.

Можливість реалізації різних організаційних форм навчання і варіювання режимів роботи є однією із переваг комп'ютера як засобу навчання. У процесі дисертаційного дослідження нами було встановлено, що різноманітне поєднання форм і режимів роботи можна описати представивши їх у вигляді моделей взаємодії учасників комп'ютеризованого НП, що будуть описувати різні ситуації СРС [124].

У графічних зображеннях моделей ми будемо використовувати такі позначення:



R1 – програмно-технічний, інформаційно-технологічний і гіпермедійний зв'язок;



інтерактивний зв'язок;



прямий (безпосередній) зв'язок;



зворотний зв'язок;



непрямий (опосередкований) зв'язок.

Інтерфейс – комплекс технічних і (або) програмних засобів, які дозволяють забезпечити діалогову взаємодію між студентом (викладачем) і комп'ютером без використання мов програмування.

У сучасних комп'ютерних системах застосовується інтелектуальний інтерфейс. Це такий засіб взаємодії в системі людина – комп'ютер, коли передавання інформації здійснюється природною мовою, за допомогою зображень, образів або ж шляхом усного мовлення. Такий інтерфейс називають інтелектуальним, оскільки при його розробці використовують ідеї і засоби штучного інтелекту.

Поняття дружнього інтерфейсу формує такий набір вимог до інтелектуальних навчальних ІС, який включає максимальне спрощення способу взаємодії користувача з системою, оптимізацію всіх можливостей інтелектуальних навчальних ІС, адекватність інтерфейсу заданій структурі та галузі застосування, забезпечення користувачеві психологічної комфортності та невимуженості спілкування з системою.

Все вищезгадане передбачає: додержання психологічних та лінгвістичних вимог до організації діалогу та його структури, розуміння комп'ютером повідомлень студента (викладача), наявність зворотного зв'язку. За цих умов у діалозі зводяться до мінімуму дії користувача щодо здійснення взаємодії, водночас забезпечується використання всього спектра можливостей ІС, максимальна доступність інформації для студента (викладача), додержання основних принципів подання інформації, що забезпечують повноту та психологічну комфортність її сприйняття. Обов'язковим є забезпечення толерантності (терпимості) ІС та здатності до сприйняття не тільки однієї точки зору, що дозволяє уникнути можливих непорозумінь із студентом (викладачем), які виникають унаслідок розбіжностей у поглядах, оптимізуючи навчальні впливи і формуючи широту поглядів.

Перша модель представляє ситуацію автономної роботи студента з комп'ютером в індивідуальному режимі, наприклад, під час самостійного вивчення певної теми або в процесі поповнення прогалин у знаннях відстаючих студентів (рис. 1.9).



Рис. 1.9

Викладач не бере безпосередньої участі в процесі навчання, а лише посередньо управляє ним як розробник навчального мультимедійного курсу і ПЗНП, що відповідають йому, а роль педагога в процесі спілкування зі студентом виконує комп'ютер.

Стосовно студента, то за таких обставин комп'ютер виступає як викладач, інструмент навчальної самостійної діяльності й партнер по комунікації.

Друга модель відповідає ситуації дистанційного навчання, у процесі якого комп'ютер є інструментальним засобом зв'язку і посередником між викладачем і студентом. Як правило, у цій ситуації комп'ютер також застосовується студентом у режимі індивідуальної самостійної роботи за першою моделлю (рис. 1.10).



Рис. 1.10

Третя модель відображає найбільш поширену ситуацію в рамках комп'ютеризованого процесу навчання, коли комп'ютер застосовується як додатковий засіб організації СРС в аудиторії під керівництвом викладача. З цією метою застосовуються спеціально розроблені для розв'язування конкретних навчальних завдань ПЗНП, які реалізують переважно навчальну і контролюючо-корегуючу функції викладача (навчальні, тренувальні і контролюючі комп'ютерні програми), а також виступають як інструмент діяльності студента (для реєстрації параметрів навчання, створення серії вправ,

завдань). Прикладом, що ілюструє таку навчальну ситуацію, може слугувати проведення фронтального поточного контролю в режимі індивідуальної роботи студентів з комп'ютером (рис. 1.11).

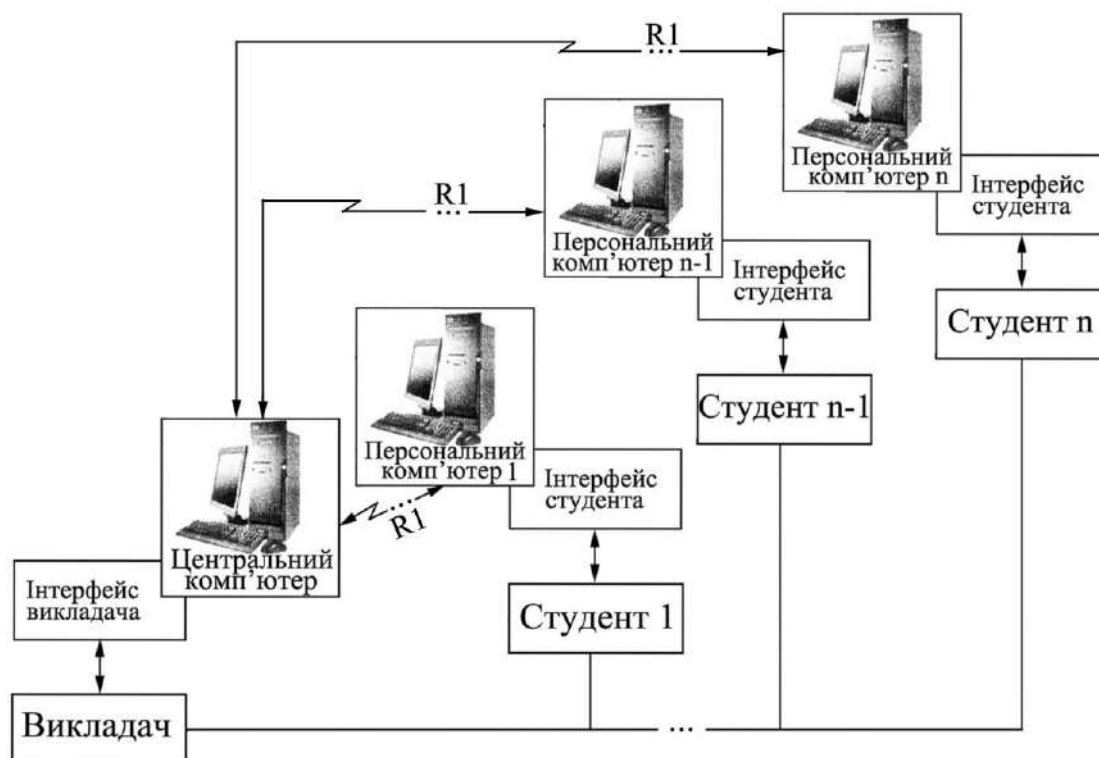


Рис. 1.11

Четверта модель засвідчує можливості комп'ютерних мереж для створення колективних творчих СРС (випуск номера математичної газети, журналу, розв'язування задач, розробка проекту і т.д.) в режимі групової або парної роботи під керівництвом викладача (рис. 1.12).

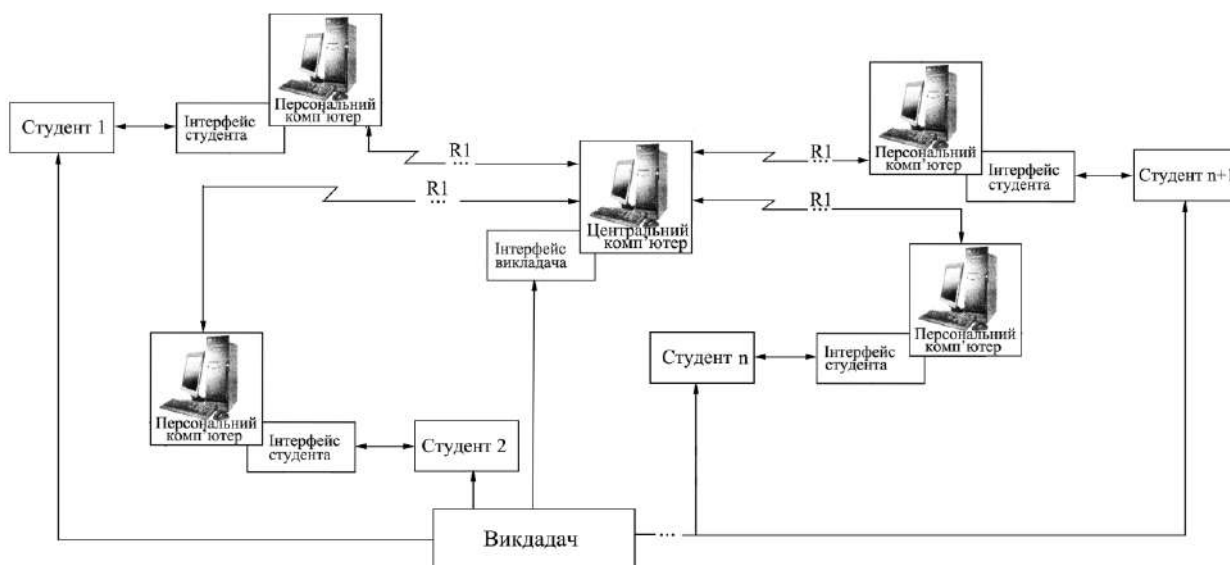


Рис. 1.12

П'ята модель описує організоване викладачем спілкування різних груп студентів за допомогою телекомунікаційних комп'ютерних засобів (електронна пошта, інтерактивні конференції і т.д.), які виступають інструментом спілкування і засобом інформаційної підтримки самостійної діяльності студентів (рис. 1.13).

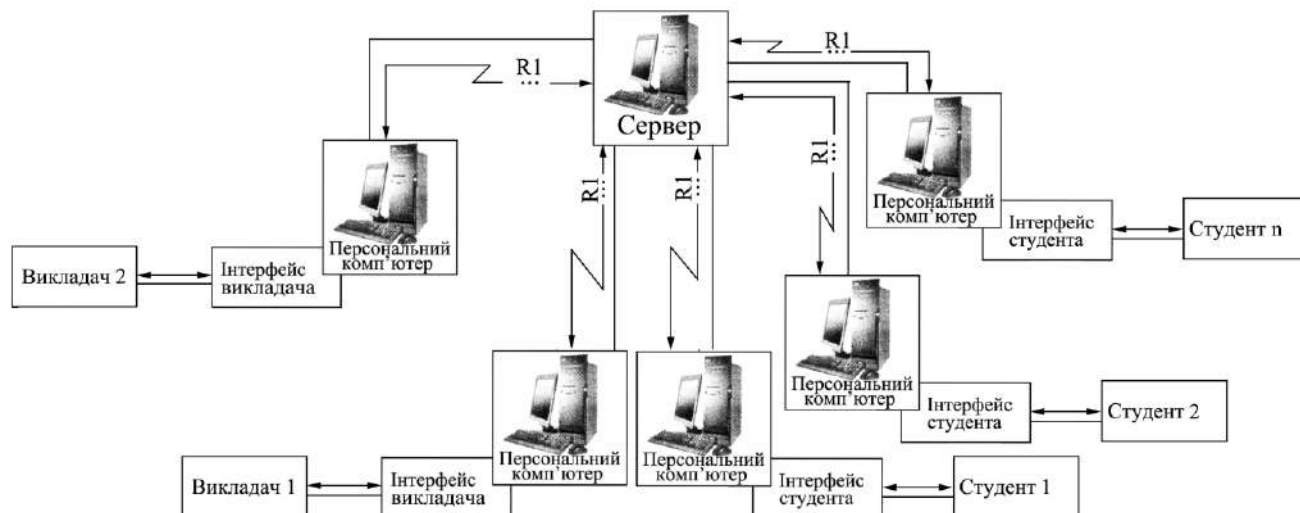


Рис. 1.13

Шоста модель відтворює ситуацію групової або парної роботи студентів за одним комп'ютером (наприклад, з програмами симулятивно-моделюючого типу), у якій викладач є лише метаспостерігачем, що організовує процес навчання і спостерігає збоку за діями студентів і роботою комп'ютерної програми (рис. 1.14).

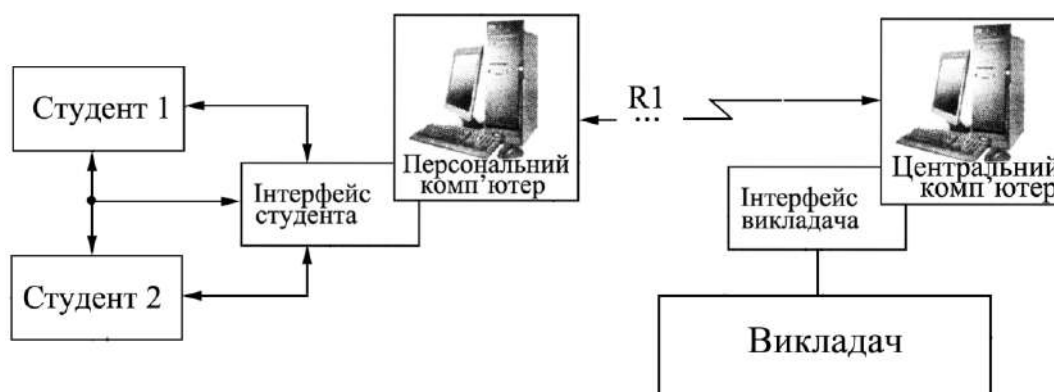


Рис. 1.14

Інформатизація навчання спрямована на впровадження можливостей ММТ у сферу СРС. Реалізація ідей інформатизації навчання вимагає розробки спеціальних підходів і організаційних форм СРС, що забезпечують перехід від ілюстративно-пояснювальних методів і механічного засвоєння фактологічних знань до оволодіння вмінням самостійно здобувати нові знання, користуючись сучасними способами

презентації навчального матеріалу та технологіями інформаційної взаємодії.

Сучасний фахівець повинен володіти не тільки фундаментальними знаннями в конкретній предметній галузі, але й досвідом роботи із сучасними технічними засобами, повинен добре знати можливості ІКТ і застосовувати їх на практиці. Саме тому потрібно використовувати в СРС мультимедійні технології і як засіб навчання, і як об'єкт вивчення.

Реалізація цього положення на практиці можлива в умовах розширення спектру застосування комп'ютерів у СРС, створення і впровадження нових методів і форм навчання, модифікації традиційних методик навчання. Саме це положення сприяє тому, що у ВНЗ розробляються пакети програм, що включають у себе різні ПЗНП; створюються ЕП з різних предметів, комп'ютерні курси.

Варто зазначити, що не завжди в нових ПЗНП ефективно використовують багаті можливості ММТ, і тому іноді вони є педагогічно недоцільними. Отже, потрібно проводити додаткові наукові дослідження з метою виявлення шляхів підвищення ефективності використання засобів мультимедіа в навчанні, зокрема в СРС.

За допомогою спеціальних контролюючих або тестових програм можна здійснювати підсумковий (поточний) контроль знань студентів. Контролюючі програми можуть розроблятися окремо або бути складовою частиною ЕП, ПЗНП і т.п.

У процесі розробки і використання контролюючих програм потрібно передбачити, по-перше, проблемну постановку питань і побудову аудіовізуального матеріалу, методичні прийоми, здатні зацікавити студента, стимулювати його пізнавальну активність, пошук нетрадиційного виходу з проблемних ситуацій.

По-друге, створення сучасних ПЗНП має бути засноване на можливостях інтелектуальних ІС і ММТ. Такі ПЗНП дозволяють робити „налагоджування” програми на конкретного студента, дозволяють працювати на кількох рівнях складності, здійснюють збір і аналіз інформації про навчання, сприяють підвищенню ефективності СРС. Контролюючі програми, що підтримують ММТ, дозволяють використовувати текст, графіку, звук, анімацію і відеофрагменти.

Автоматизація контролю знань і умінь студентів під час СРС, заліків, іспитів, захисту курсових і дипломних робіт дозволяє підвищити об'єктивність контролю,

перевірити рівень знань студентів.

Швидкий ріст можливостей ІКТ визначає їхнє зростаюче значення для самостійного, заочного або дистанційного навчання. Підвищити дидактичний ефект такого навчання можна за використання в СРС лекцій, одержуваних через INTERNET, великих баз даних, проведення різноманітних дослідницьких проектів.

У більшості країн світу існує розуміння того, що сучасні комп'ютерні технології створюють значні можливості для інформатизації суспільства й такої важливої його сфер, як освіта. Широке впровадження ІКТ у педагогічний процес може стати каталізатором розвитку інформаційних технологій як таких.

Тут цікавим є досвід країн Заходу. Поступово основний акцент переноситься із завдання створення і поширення навчальних дисків CD-ROM на завдання оснащення навчальних закладів усіх рівнів INTERNET-класами.

В Канаді, зазначає Є.Г. Комкова [114], спостерігається справжній бум у сфері INTERNET й інформаційних технологій. Країна вже сьогодні посідає перше місце серед членів „великої сімки” за кількістю домашніх комп'ютерів на душу населення, різноманітністю послуг кабельних і телефонних мереж.

В університетах Канади ті, хто бажає поглибити свої знання в певній галузі, використовують глобальні мережі. На певний сервер заносяться і постійно коректуються найсучасніші наукові відомості. Особлива увага розширенню використання мережі INTERNET у навчанні приділяється у Великобританії, Франції, Кореї, Японії та США, де розроблено національні програми впровадження ІКТ у процес освіти [234]. Особлива увага надається поширенню INTERNET-класів, які дозволяють студентам працювати з великими базами даних, що зберігаються на серверах мережі, отримувати потрібну інформацію з електронних бібліотек, брати участь у спільних проектах і дослідженнях.

INTERNET-центри, що створені при ВНЗ дозволяють робити обмін науковою, науково-методичною, діловою й нормативною інформацією з академічними установами, ВНЗ й іншими організаціями як в Україні, так і за кордоном. Підключення до мережі INTERNET сприяє масовому доступу до інформаційних ресурсів та інтеграції ВНЗ у міжнародну інформаційну інфраструктуру.

СРС з інформацією, що зберігається в базах даних ВНЗ або в мережі INTERNET,

відкриває необмежені можливості самоосвіти, поглиблення власних ЗУН у конкретній предметній галузі, розвитку інтелекту. Використання мереж дозволяє перебороти культурні та національні бар'єри, зруйнувати стереотипи, розширити межі аудиторії і підготувати студентів до життя в інформаційному суспільстві.

СРС у межах науково-дослідних робіт, самостійне вивчення навчального матеріалу, курсові й дипломні роботи, дистанційне навчання сприяють розвитку творчого мислення й підвищенню інтелектуального рівня студента.

Проведений аналіз застосування ММТ під час СРС дозволив виявити, що за умов їхнього комплексного застосування розв'язуються такі завдання: студенти активно беруть участь у НП, що сприяє посиленню мотивації навчання; створюються умови для індивідуального й диференційованого навчання; розвиваються творчі здібності, дослідницькі навички, мислення; підсилюється інформативна ємність і наочність матеріалу, що вивчається; створюються умови для індивідуального вибору педагогом найбільш прийнятної для нього методики викладання; підвищується оперативність і об'єктивність контролю знань.

Завершуючи аналіз використання ММТ у ВНЗ, відзначимо таке:

- інформатизація СРС призводить до істотних змін форм, методів і змісту навчання;
- впровадження комп'ютерів у СРС не призводить до витиснення викладача чи зниження його ролі;
- ММТ є істотним доповненням до традиційних форм навчання, підвищуючи їх ефективність під час проведення усіх форм СРС;
- найбільший педагогічний ефект досягається у процесі комплексного використання ММТ в СРС;
- потрібна інтеграція зусиль розробників програмного забезпечення з метою створення ПЗНП, які допускають можливість адаптації до вимог конкретного ВНЗ.

Педагогічно виправдане використання в СРС засобів ІКТ, зокрема, інтелектуальних навчальних ІС, систем гіпермедіа, мікросвіт, мультимедіа-технологій, використання засобів телекомунікацій дозволить удосконалити методи й організаційні форми навчання у ВНЗ, підвищити якість СРС внаслідок створення і використання ПЗНП нового покоління, що дозволяють застосувати ММТ за додержання оптимального співвідношення навчання з

використанням ІКТ і традиційних методів навчання.

Використання ІКТ під час СРС поліпшує підготовку студентів до життя й діяльності в інформаційному суспільстві. Засоби телекомунікацій є одним із інструментів пізнання навколишнього світу. Разом з ними в систему СРС приходять нові форми і методи навчання, нова ідеологія глобального мислення. Використання ІС штучного інтелекту під час впровадження ІКТ у СРС поліпшить предметну підготовку фахівців, дозволить молодій людині адаптуватися в новому інформаційному середовищі. Аналіз сучасного стану створення і використання ММТ у СРС дозволив зробити такі висновки:

- потрібні нетрадиційні розробки й методики використання комп'ютерів під час викладання і навчання.

- найбільшого педагогічного ефекту від застосування ПЗНП у СРС можна досягти тоді, коли забезпечити комплексність застосування мультимедіа у різноманітних видах навчальної діяльності.

Реалії сьогодення вимагають впровадження таких інновацій у систему освіти у вигляді технологій, які є чітко доведеними щодо доцільності та корисності. Принципово новим у підготовці фахівців є технологічний підхід, який передбачає зміну НП [151]. Така реструктуризація стала можливою на основі розвитку й удосконалення матеріально-технічної бази, комплексного, системного навчально-методичного забезпечення НП, його наскрізної комп'ютеризації з відповідними навчаючими і підтримуючими автоматизованими ІС, організації безперервної практичної підготовки; чіткої організації СРС із залученням їх до різних форм науково-дослідної роботи; впровадження нових технологій діагностики ЗУН студентів, гнучких навчальних планів; включенням дистанційних технологій навчання; розвиток активних форм навчання; сучасних технологій візуального супроводження навчальних занять тощо. Технологічні нововведення реалізуються в процесах, що визначаються як сукупність послідовних дій, спрямованих на конкретний педагогічний результат.

Підсумовуючи вищесказане, зробимо висновок, що за допомогою комп'ютера, завдяки варіативності режимів роботи, можуть бути реалізованими різні організаційні форми навчання: індивідуальна СРС; індивідуальна СРС під

керівництвом викладача; групова СРС (включаючи фронтальну); СРС у парах.

Комп'ютер репрезентує також унікальні можливості, які не можуть бути реалізованими за допомогою інших ТЗН, щодо забезпечення дистанційного навчання й організації колективної СРС із різних ВНЗ, аж до здійснення спілкування в режимі реального часу.

На рівні дидактичного забезпечення критеріями для типології виступають способи застосування комп'ютерних засобів навчання в НП. Враховуючи допустимі режими й організаційні форми роботи, виокремлюємо такі:

- індивідуального використання в автоматичному режимі (індивідуальна СРС з комп'ютером);

- індивідуального використання в режимі фронтальної роботи в локальній мережі (проведення тестування студентів, комп'ютери яких під'єднано до головного комп'ютера викладача);

- колективного (парного або групового) використання, робота з одним комп'ютером (як правило мультимедійним);

- колективної взаємодії в процесі роботи в мережах у режимі обміну інформацією;

- колективної взаємодії в мережах у режимі колективної роботи (створення єдиної творчої роботи (метод проектів) на декількох комп'ютерах, які перебувають на значній віддалі один від одного).

У результаті проведеного аналізу методів і організаційних форм СРС з використанням ІКТ визначено, що потрібно провести дослідження дидактичних аспектів підвищення ефективності СРС за допомогою мультимедійних технологій.

Висновки

1. Аналіз розвитку української дидактики в напрямі індивідуалізації СРС показав, що хоча нині існують значні напрацювання в цій галузі, цілісний підхід до індивідуально зорієнтованої СРС із використанням ММТ вимагає доопрацювання.

2. Аналітичний розгляд українських і зарубіжних педагогічних теорій дозволив визначити низку особистісно зорієнтованих аспектів, які варто взяти за

основу під час визначення підходів до індивідуально зорієнтованої СРС із застосуванням засобів мультимедіа:

- індивідуально зорієнтована СРС покликана сприяти здійсненню власних устремлінь студента, допомогти його самореалізації, розвинути вміння розв'язувати складні завдання, сприяти формуванню в студентів творчого мислення і як наслідок формувати високоосвічену особистість;

- створення умов для здійснення такої самостійної пізнавальної діяльності студентів, яка буде стимулювати індивідуальну й колективну творчість студентів, сприяти задоволенню їхніх потреб у спілкуванні, дослідженні, творчості, креативності, розвитку комунікативних здібностей;

- індивідуальна орієнтація СРС заснована на суб'єктивній активності студента, який має змогу навчатися за власною „траєкторією” в межах визначеної навчальної програми (і поза нею), розвиваючи свої індивідуально особистісні якості;

- передбачає розвиток пізнавальної активності студента й оволодіння методами самостійної роботи.

3. Індивідуально зорієнтована СРС із застосуванням ММТ дозволяє більш повно виявити й реалізувати можливості особистості студента, враховує його індивідуальні особливості, рівень підготовки, створює умови для розвитку його інтелектуальних й особистісних якостей, творчих і комунікативних здібностей до самонавчання, саморозвитку і самореалізації.

4. На підставі аналізу психолого-педагогічної, спеціальної й методичної літератури було встановлено, що різноманітне поєднання форм і режимів роботи комп'ютерів можна описати, представивши їх у вигляді шести моделей взаємодії учасників комп'ютеризованого НП, що описують різні ситуації СРС. За допомогою комп'ютера, завдяки варіативності режимів роботи, можуть бути реалізованими різні організаційні форми навчання: індивідуальна СРС; індивідуальна СРС під керівництвом викладача; групова СРС (включаючи фронтальну); СРС у парах; дистанційна СРС.

4. Дослідженням намічено перспективні напрями впровадження в СРС мультимедійних технологій, які реалізують психолого-педагогічні цілі вдосконалення самонавчання: інтелектуальні навчальні ІС; системи мульти- та гіпермедіа, середовища

„мікросвіт”; комплексні, адаптивні комп’ютерні інформаційні системи; засоби телекомунікацій.

5. Аналіз використання засобів ІКТ дозволив виявити можливості удосконалення методів й організаційних форм СРС завдяки створенню і використанню МКСП, які дозволяють реалізувати в СРС можливості ММТ під час здійснення таких видів навчальної діяльності, як інформаційно-пошукова, експериментально-дослідницька, діяльність з опрацювання інформації, представлення й одержання знань; самостійна навчальна діяльність.

6. Підвищення ефективності СРС за допомогою засобів мультимедіа вимагає комбінованого застосування основних чинників її інтенсифікації: посилення цілеспрямованості; підвищення складності завдань; поглиблення мотивації; підвищення інтересу до навчальної діяльності; збільшення інформаційного обсягу занять; прискорення темпу навчальних дій; активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів; удосконалення форм організації навчально-виховного процесу; розвиток ЗУН самоосвіти й самовиховання; активізація навчальної діяльності викладача; виховання інформаційної культури як студента, так і викладача.

7. Дидактичні умови організації СРС, визначені й перевірені в процесі вивчення досвіду організації самостійного навчання в навчально-виховному процесі ВНЗ України, близького й далекого зарубіжжя, огляду науково-теоретичної літератури. Отже, необхідними дидактичними умовами організації СРС науковці вважають ІКТ, творчі методики розвитку ЗУН. Дослідження показали, що студент може не лише засвоювати певний теоретико-практичний матеріал, а й здобувати нові знання, використовуючи ММТ, самостійно, без безпосереднього керівництва з боку викладача.

8. У дисертаційному дослідженні визначено, що існує незначна кількість методик організації СРС майбутніх учителів математики. Аналізуючи методики організації СРС майбутніх учителів математики, було встановлено такі критерії ефективності СРС: системність навчання, комплексне застосування навчальних методів і прийомів, застосування особистісно зорієнтованого підходу, формування способів розумової дії, доступ до джерел інформації й відповідний контроль результатів самостійної діяльності. Результати проведеного дослідження можуть бути використаними й в процесі організації СРС інших напрямів професійної підготовки.

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ З МЕТОЮ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

2.1. Готовність викладачів і студентів педагогічних вищих навчальних закладів до застосування засобів мультимедіа під час самостійної роботи

Оснащення ВНЗ новою комп'ютерною технікою висуває перед педагогічним колективом низку питань. Які заняття і які види навчальної діяльності потребують використання засобів мультимедіа? Яке програмне забезпечення буде використовуватися в СРС? Чи постає необхідність розробки нових ПЗНП, чи можна використовувати готові ППЗ і як їх модернізувати, адаптувати відповідно до потреб сучасності. Які вимоги висуваються до рівня кваліфікації викладача, що застосовує в навчальному процесі ММТ? У якому обсязі і як викладач ВНЗ повинен ознайомитися з останніми досягненнями в галузі ІКТ? Хто з персоналу ВНЗ міг би допомогти в навчанні викладачів й організувати регулярні консультації та обмін досвідом?

У цьому параграфі зроблено спробу відповісти на деякі з цих питань, зокрема розглянуто питання застосування ММТ у СРС, а також питання підготовки викладачів і студентів ВНЗ до використання ММТ в умовах індивідуалізованої СРС.

2.1.1. Умови готовності викладачів педагогічних ВНЗ до застосування засобів мультимедіа під час самостійної роботи студентів

Варто зазначити, що питання теоретичної і методичної підготовки викладачів до використання ММТ у НП дотепер залишається нерозв'язаним. Низька комп'ютерна грамотність учасників НП є істотною перешкодою на шляху застосування засобів мультимедіа в освіті. Викладачі, що закінчили ВНЗ понад 10 років тому, практично не знайомі з ММТ. Вони або взагалі не використовують комп'ютерів у НП, або використовують їх епізодично.

Підвищення ефективності впровадження й використання НІТ у навчальному

процесі ВНЗ потребує значних зусиль щодо методичної й програмної підтримки викладачів. Однак, як показали дослідження, більшість викладачів зіштовхується з певними труднощами в процесі підготовки до застосування НІТ у навчанні, що негативно впливає на якість створюваних ПЗНП й ефективність застосування нових освітніх технологій [172; 231 та ін.]:

- істотне розходження в обсязі підготовки викладачів до застосування НІТ у навчанні;
- відсутність у більшості з них практичного досвіду роботи з мультимедійною технікою й обмежена кількість навчальних закладів, де викладачі могли б підвищити свою кваліфікацію у сфері НІТ;
- пряме перенесення нагромадженого традиційного педагогічного досвіду в методику викладання дисципліни в умовах застосування ММТ, як правило, не дає позитивних результатів.

Підвищення інформаційної культури викладача потрібно розглядати як елементи професійної педагогічної майстерності. Маючи відповідну дидактичну і методичну підготовку, практичний досвід роботи з ММТ, експертної оцінки ПЗНП, педагог здатний методично виправдано і дидактично доцільно застосовувати ІКТ в індивідуально зорієнтованій СРС. Відзначимо також, що питання вдосконалення системи підготовки викладачів до використання ММТ у їхній професійній діяльності вимагають систематичного коректування у зв'язку з швидким прогресом у сфері інформатизації суспільства та освіти.

Роль викладача в умовах використання ММТ у СРС залишається не тільки провідною, а й стає більш складною. Це зумовлено тим, що викладач:

- використовує в СРС складні сучасні засоби ММТ;
- розробляє методику використання засобів мультимедіа під час СРС у процесі здійснення ними різноманітних навчальних дій;
- ефективніше використовує навчальний час, відмовляється від повторів інформації і зосереджує свою увагу на індивідуальній допомозі студентам, обговоренні інформації, розвитку в них дослідницького підходу;
- розробляє, модернізує чи адаптує ПЗНП, добирає навчальний матеріал, розробляє структуру і принципи взаємодії студента, викладача і навчальної ІС під час СРС з використанням ІКТ.

Активізація діяльності викладача щодо створення і впровадження в СРС засобів ММТ є ще одним чинником інтенсифікації навчання.

З огляду на сказане, постає потреба якнайшвидшого розв'язання завдань теоретичної і практичної підготовки викладачів ВНЗ у галузі ММТ.

Педагогічна майстерність викладача ґрунтується на єдності ЗУН, що відповідають сучасному розвитку науки, техніки і їхнього продукту – інформаційних технологій.

В основу інформаційної культури вчителя (викладача) покладено інформаційно-комп'ютерну грамотність, що передбачає створення комп'ютерних ЗУН, яка б забезпечувала потрібний рівень одержання, обробки, передачі, зберігання і представлення професійно значущої інформації.

Інформаційно-комп'ютерна грамотність є важливою частиною фахових ЗУН учителя (викладача).

Знання та вміння в галузі НІТ. ЗУН у галузі комп'ютерних технологій можна розділити на дві складові [206, с. 7]:

1. *Базові* – мінімум на рівні користувача, потрібний для успішного засвоєння і практичного використання будь-якого прикладного програмного забезпечення.

2. *Професійно орієнтовані* – специфічно визначений для кожної професійної категорії користувачів комплекс ЗУН.

Види педагогічної діяльності. Відповідно до основних напрямів діяльності викладача виділяють п'ять видів педагогічної діяльності [206, с. 7-8]: проєктивну, конструктивну, організаторську, комунікативну і гностичну.

Проєктивна діяльність – це планування, визначення цілей і завдань. Вона спрямована на творчу переробку програмного матеріалу з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей тих, хто навчається. Нагромадження, зберігання й обробка потрібної для цього інформації в комп'ютері забезпечує максимальну ефективність цієї діяльності.

Гностична діяльність – це пізнавальна діяльність, уміння проаналізувати свою діяльність та діяльність тих, хто навчається. Можливості INTERNET-технологій, електронних підручників, енциклопедій і довідників, електронних таблиць і баз даних у цій діяльності будуть якнайбільш доречні.

Конструктивна діяльність – це моделювання, вибір засобів і методів. У конструктивній діяльності педагога можна успішно використовувати електронні підручники, енциклопедії і довідники, електронні таблиці, текстові, графічні й анімаційні редактори.

Комунікативна діяльність характеризує стосунки між учителем (викладачем) і тим, хто навчається. Обов'язковою умовою високої контактності між учителем (викладачем) і тим, кого навчають, є педагогічний такт і знання основ психології. Для вдосконалення комунікативного компоненту своєї діяльності педагог може застосувати різні психолого-діагностичні комп'ютерні програми, а також будь-які ПЗНП для організації проектної діяльності того, хто навчається.

Організаторська діяльність спрямована на мобілізацію, координацію і взаємозв'язок дій тих, хто навчається, у НП. Організаторська діяльність – це практична організація проективної діяльності, у якій можуть використовуватися різні програмні засоби: редактори, тести, ПЗНП, а також INTERNET-технології.

Новий рівень їхньої реалізації. Інформаційно-комп'ютерна грамотність фахівця-педагога, її структура і зміст повинні розвиватися й удосконалюватися на рівнях елементарної, функціональної і системної компетентності. Виявленням системного рівня інформаційно-комп'ютерної грамотності фахівця-педагога є його здатність вільно, доречно й адекватно застосовувати комп'ютерні технології у своїй професійній діяльності.

Визначальним чинником ефективного використання ІКТ у СРС є знання викладача в галузі ММТ і навички їхнього застосування. Викладач повинен навчитися не лише педагогічно грамотно використовувати готові ПЗНП та ІС в НП, а й уміти адаптовувати, вдосконалювати їх. У такій ситуації найважливішою умовою ефективної професійної діяльності педагогічного колективу ВНЗ є формування стандартних вимог до рівня підготовки викладача щодо використання ММТ у навчанні.

Зазначимо, що кожний викладач ВНЗ повинен уміти:

- користуватися ПЗНП, опираючись на їхні можливості;
- добирати навчальний матеріал, завдання різного рівня складності, проблемні ситуації для створення ПЗНП, баз даних тощо;
- обирати такі варіанти використання ММТ, які сприяють підвищенню

ефективності навчання;

- оптимально поєднувати в СРС використання комп'ютерів з іншими видами навчальної діяльності.

Викладачі, які застосовують ММТ, повинні знати:

- апаратне забезпечення сучасних комп'ютерів;
- системне програмне забезпечення;
- засоби автоматизації традиційних видів діяльності (різні редактори, бази даних, бази знань, експертні ІС, ІС штучного інтелекту, електронні таблиці);
- ММТ і, якщо дозволяють технічні можливості, технології „віртуальна реальність”;
- програмні засоби навчального призначення;
- навчальне демонстраційне устаткування, у тому числі засоби введення і маніпулювання текстовою і графічною інформацією;
- телекомунікаційні засоби.

Визначимо, що конкретно повинен знати викладач ВНЗ, застосовуючи в навчальному процесі ММТ.

Вивчення апаратного забезпечення комп'ютерів передбачає розгляд архітектури і структури сучасних комп'ютерів, зокрема таких складових, як мікропроцесор, клавіатура, монітор, принтер, модем, засоби введення та обробки текстової, графічної, аудіо-, відеоінформації. Також потрібно розглянути питання автоматичного функціонування усіх вузлів і пристроїв комп'ютера як єдиного цілого, їхнього тестування; розподілу машинних ресурсів; обміну даними і програмами між комп'ютерами, об'єднаними в мережу; підвищення ефективності праці педагога і користувача [171; 176].

Основними частинами системного програмного забезпечення є операційна система і системи програмування, на вивчення яких також потрібно зосередити значну увагу.

Зважаючи на те, що „розподіл ресурсів, керування процесами, керування даними, пам'яттю, процесом вводу-виводу, діалог із користувачем” є основними функціями операційної системи [176], під час вивчення цього розділу потрібно також вивчити послідовність завантаження операційної системи з гнучкого чи жорсткого магнітного диска, оскільки, перед тим, як почати роботу з будь-якою програмою, потрібно знати відповідну команду операційної системи. Зазвичай, користувачі працюють не із самою операційною

системою, а з програмною оболонкою цієї системи. Найпоширенішими нині операційними системами комп'ютерів IBM PC є Microsoft Windows, Linux, Unix, OS/2. Уміння працювати з „програмною оболонкою” операційної системи входить в обов'язковий мінімум користувача комп'ютера. Викладачів потрібно ознайомити з призначенням і командами операційної системи, сформулювати ЗУН роботи з „програмними оболонками”. Вивчення системного програмного забезпечення, робота з ним проводиться в обсязі, потрібному для кожного конкретного викладача, залежно від початкового рівня його підготовки та від того, як вони будуть використовувати ММТ у своїй подальшій діяльності.

У сучасному суспільстві значного поширення набули засоби автоматизації традиційних видів діяльності, різні редактори (текстові, графічні, музичні), електронні таблиці, системи керування базами даних, ІС штучного інтелекту, ІС автоматизованого проектування тощо.

Текстовий редактор – складна сервісна програма, що надає користувачу значних можливостей роботи з текстовою інформацією. Можливості цих програм різні – від програм, призначених для обробки невеликих текстів простої структури, до програм набору, оформлення різної документації, підготовки до типографського видання книг. Найпоширенішими текстовими редакторами є NotePad, WordPad, Microsoft Word, Pagemaker.

Графічний редактор – сервісна програма, що входить до складу базового програмного забезпечення комп'ютера і призначена для автоматизації процесів побудови графічних зображень [64]. Вивчення графічних редакторів розкриває можливості сучасних комп'ютерів у галузі графічного представлення інформації (програми PaintBrush, AutoCad, Visio, Adobe Photoshop).

Електронна таблиця – це інтерактивна система обробки даних, що надає користувачу можливість виконання швидких обчислень, одержання графічних зображень у вигляді різних діаграм, гістограм тощо (наприклад, Microsoft Excel).

Редактор презентацій – представляє собою програму для створення презентацій, які потрібні в багатьох сферах фахової діяльності, зокрема в бізнесі, освіті, науці і под. (наприклад, Power Point) [3]. За допомогою програми Power Point створення презентацій стає простою і захопливою справою. Якщо

презентація проводиться для невеликої аудиторії з 4-8 осіб, то в цьому разі досить мати комп'ютер зі звичайним монітором. З іншого боку, при значній кількості глядачів потрібно мати спеціальну апаратуру, наприклад, мультимедіапроектор, який підключається до комп'ютера і проектує наявне на моніторі зображення на звичайний екран. Презентації можуть також проводитися для локальної мережі або INTERNET.

Викладач, володіючи певним комплексом ЗУН, може створювати ПЗНП за допомогою спеціальних систем програмування, хоч, як правило, педагогічна ефективність таких ППЗ досить низька. Створення ПЗНП є складним завданням, тому що наявні інструментальні програмні засоби або не здатні розв'язати потрібні викладачеві дидактичні завдання, або є настільки складними, що їхнє освоєння вимагає значних затрат сил і часу. Від професіоналізму фахівців, які складають педагогічний сценарій ПЗНП та використовують комп'ютер у процесі навчання, значною мірою залежить ефективність упровадження нових освітніх технологій.

У процесі розробки програмного забезпечення, що використовується в навчальних цілях, повинні брати участь найдосвідченіші педагоги, програмісти, психологи, дизайнери. Спільна робота цих фахівців уможливить уникнення негативних результатів під час використання неякісних ППЗ.

Створення ПЗНП потребує від педагога вивчення й осмислення всього накопиченого педагогічного досвіду ефективного використання комп'ютерів у СРС; розв'язання таких педагогічних завдань, як удосконалення змісту, розробка нових методів, прийомів і організаційних форм СРС з використанням ПЗНП. Зауважимо, що об'єктивна перевірка ефективності застосування ПЗНП передбачає проведення педагогічного експерименту, доведення правильності зроблених на його основі висновків і рекомендацій.

Окремо варто відзначити особливу актуальність вивчення педагогами ІКТ, що пояснюється насамперед тим, що глобальна інформаційна мережа INTERNET дає змогу формувати інформаційний потік відповідно до інтересів та уподобань конкретного споживача інформації, забезпечувати не тільки доступ до інформаційних ресурсів, скажімо, найбільших бібліотек світу, телестудій, баз даних, але й уможливити безпосередню інформаційну взаємодію з партнерами, однодумцями, колегами з наукових досліджень.

Сучасні засоби передачі інформації практично знімають обмеження щодо обсягу, швидкості і вигляду трансльованої інформації, а засоби навігації в мережі INTERNET забезпечують можливість звертання до будь-яких джерел інформації.

Комплексний характер роботи викладача допускає наявність певного набору професійних ЗУН. Ми спробуємо перерахувати ці ЗУН, склавши загальну професіограму.

Навчання в межах дистанційних (електронних) курсів завжди проводиться з широким використанням засобів ММТ, до числа яких входить і глобальна мережа INTERNET, тому викладач, який прагне застосовувати засоби мультимедіа, повинен уміти працювати з комп'ютером хоч би на рівні користувача. Тому перша частина професіограми викладача ВНЗ, який застосовує ММТ у НП, зокрема в СРС, містить загальні вимоги до ЗУН у сфері нових інформаційних технологій навчання.

Сфера НІТН до знань й умінь викладача висуває певні вимоги, які можуть бути загальними і спеціальними.

Загальні знання й уміння. Викладач повинен знати:

- принципи роботи персонального комп'ютера і периферійних пристроїв;
- сучасне програмне забезпечення (як мінімум, текстовий процесор Microsoft Word, програму створення презентацій Microsoft PowerPoint та інші стандартні програми з пакету Microsoft Office);
- основні принципи роботи в мережі INTERNET, володіння програмним забезпеченням (як мінімум web-браузером Microsoft Explorer і програмою електронної пошти MS Outlook Express);
- методичні матеріали й наукову літературу з проблем використання засобів НІТН;
- можливості використання комп'ютера для управління НП.

Викладач повинен уміти:

- аналізувати програмне забезпечення з погляду його дидактичних можливостей;
- володіти методикою організації і проведення занять із студентами з використанням засобів НІТН;
- вести самостійний пошук інформації в INTERNET, різних електронних довідниках, базах даних, інформаційно-пошукових системах, словниках;

- організовувати зберігання інформації, аналізувати її і вибирати адекватні форми її уявлення;
- використовувати одержані результати під час розв'язування навчальних завдань.

До згаданих вимог можна ще додати спеціальні знання й уміння щодо роботи в середовищі комп'ютерних телекомунікацій. До цих вимог входять і ті, що безпосередньо пов'язані з роботою різних служб INTERNET – електронної пошти, телеконференцій тощо, і ті, що пов'язані зі специфікою спілкування користувачів INTERNET один з одним.

Спеціальні знання і уміння. Викладач повинен знати:

- основні види і загальні принципи функціонування телекомунікаційних систем;
- особливості підключення користувачів з різним рівнем доступу до INTERNET;
- особливості організації й проведення телеконференцій;
- телекомунікаційний етикет.

Викладач повинен уміти:

- використовувати різні засоби телекомунікацій (електронна пошта, телеконференції, спілкування в режимі реального часу і т.п.) для обміну інформацією з іншими користувачами;
- володіти навичками інформаційної «навігації» в мережі;
- працювати з інформаційними ресурсами мережі (мережевими базами даних, інформаційними службами і т.д.);
- розуміти особливості використання інструментальних програмних засобів для створення електронних курсів;
- працювати з електронною поштою;
- вести діалог з іншими користувачами мережі;
- працювати з сучасними гіпертекстовими і гіпермедійними системами;
- відбирати з наявних в INTERNET інформаційних ресурсів такі, які найбільш адекватні поставленим цілям навчання;
- готувати інформацію до передачі мережею з використанням різних прикладних програм (текстового та графічного редакторів, редактора HTML) і

потрібних утиліт (архіваторів, кодувальників тощо).

Та все ж головне в підготовці викладача ВНЗ не стільки INTERNET, телекомунікації і засоби НІТН, а те, наскільки він готовий до розв'язання психолого-педагогічних завдань, до роботи зі студентами на новому рівні – на підставі особистісно орієнтованого навчання. Тут ми можемо відзначити тільки найзагальніші вимоги, що не залежать від предмета спеціалізації викладача.

У галузі психології і педагогіки викладач повинен знати:

- індивідуальні стилі навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі СРС із застосуванням засобів мультимедіа;
- чинники, що визначають навчальну активність студентів у СРС із використанням ММТ;
- особливості процесу засвоєння знань у СРС;
- особливості організації СРС в інформаційно-пізнавальному середовищі INTERNET;
- прийоми організації спілкування учасників під час СРС.

і вміти:

- організовувати і проводити психолого-педагогічне тестування студентів;
- складати індивідуальний психолого-педагогічний портрет студента;
- подавати психологічну підтримку студентам на початкових етапах навчальної діяльності;
- формувати малі навчальні групи за принципом психологічної сумісності;
- проводити поточну психолого-педагогічну діагностику віртуальної навчальної групи;
- підтримувати сприятливий психологічний клімат усередині віртуальної навчальної групи;
- попереджати і розв'язувати конфліктні ситуації.

У галузі нових педагогічних технологій викладач повинен знати:

- сучасні особистісно орієнтовані методи навчання (метод навчання в співпраці, метод проектів, дослідницький метод тощо);
- індивідуальні, групові і фронтальні методи навчання;

уміти:

- адаптувати використовувану методику очного навчання до умов INTERNET;
- поєднувати очні, заочні й дистанційні форми навчання у СРС;
- поєднувати індивідуальні і фронтально-групові форми навчання в процесі роботи з дистанційними студентами;
- організовувати і проводити телекомунікаційний проект;
- організувати і проводити навчальну тематичну телеконференцію, виступаючи як її модератор;
- організовувати і проводити тематичний чат;
- організовувати і проводити моніторинг навчальної діяльності студентів;
- організовувати ефективну систему контролю і тестування студентів під час їхньої самостійної роботи з використанням ММТ.

Освоєння викладачами ВНЗ засобів мультимедіа дасть змогу не лише якісно й ефективно використовувати ММТ у конкретних навчальних цілях, а й допоможе самостійно здобувати нові ЗУН, що відповідають конкретному етапу та рівню розвитку інформатизації суспільства.

У процесі СРС в комп'ютерному класі частина функцій викладача передається комп'ютеру, проте використання комп'ютерів у СРС не обмежує функції викладача, не ставить його в роль пасивного спостерігача за роботою студента. Засоби ММТ звільняють викладача від рутинної роботи, створюючи умови для індивідуальної допомоги та підтримки студентів. Потреба в консультації викладача виникає в процесі організованої ним СРС, розв'язання студентами творчих, дослідницьких, проблемних завдань за допомогою комп'ютера. Отже, в умовах навчання із застосуванням засобів мультимедіа викладач повинен надавати перевагу таким питанням, як створення пізнавальної, творчої атмосфери в аудиторії, стимулювання інтересу студентів до самостійного отримання знань, підтримка дисципліни, організація спілкування і взаємодії студентів для колективного розв'язання загальних проблем, підвищення ефективності використання НІТ під час вивчення конкретної дисципліни [3]. Викладач при цьому виконує роль помічника, радника, вихователя, консультанта і навіть колеги студента. Індивідуально зорієнтований підхід повинен здійснюватися тільки за умови відповідної орієнтації викладача на допомогу і

підтримку. Відзначимо важливість формування у викладача щодо студентів гуманістичної позиції, яка реалізується насамперед через максимальну індивідуалізацію та диференціацію навчання.

Нову сторінку в проведенні СРС відкривають ІС штучного інтелекту. ІС генерує завдання та підказки залежно від успіхів студента, ураховуючи його потреби і особистісний розвиток. Основну увагу приділено особистості, її проблемам, інтересам, творчому розвитку. Студент виконує роль самостійного суб'єкта, що вільно обирає і здійснює потрібний йому вид діяльності. Зауважимо, що під час використання ММТ у СРС в умовах практично рівного статусу всіх учасників НП змінюються стосунки між студентом і викладачем. Керування навчанням перерозподіляються між викладачем й ІС. Такий стан справи дозволяє нівелювати негативне ставлення студентів до конкретного викладача чи предмета. Отже, здійснення міжособистісних стосунків за допомогою ММТ знижує негативний вплив суб'єктивних чинників на результати навчання і контролю ЗУН.

Завданнями викладача, який реалізує індивідуально зорієнтовану модель у СРС із використанням ММТ, є акцентування уваги студентів на важливості одержання максимальної користі з навчання із використанням ПЗНП. Викладач допомагає студенту орієнтуватися в багатих і складних джерелах інформації, пояснює і демонструє всі можливості ММТ для того, щоб студент міг вибрати для себе саме той вид діяльності, що найбільше відповідає його особистісним уподобанням. Отже, можна стверджувати, що використання ММТ дає змогу досягти цілей визнання індивідуальної цінності кожного студента і пріоритету особистості над колективом.

ММТ є важливим інструментом, покликаним допомогти педагогу в практичній реалізації індивідуально зорієнтованого навчання. Індивідуальна орієнтація навчання сприяє прояву креативності викладача в процесі розробки нових індивідуально зорієнтованих методик проведення СРС, підготовки методичної й навчальної документації, коректування навчальних планів і програм.

Теоретична і практична підготовка професорсько-викладацького складу ВНЗ до використання ММТ у СРС уможливить:

- повніше використання засобів мультимедіа для підвищення ефективності

навчання;

- раціональний розподіл функцій викладача, студента і комп'ютера;
- реалізацію в СРС індивідуально зорієнтованого підходу до навчання;
- розробку якісних ПЗНП;
- визначення оптимального співвідношення нових педагогічних технологій і традиційних методик навчання;
- розробку варіативних методик проведення СРС із використанням усього спектра ММТ.

Якщо викладачі можуть взаємодіяти із засобами мультимедіа в процесі навчання, мають доступ до різних ПЗНП, то умовою їхньої професійної компетентності у застосуванні ММТ у НП слугуватиме відповідність рівня їхніх ЗУН таким вимогам: по-перше, знати й уміти використовувати в НП апаратне забезпечення комп'ютерів, системне програмне забезпечення, редактори, електронні таблиці, програми різного призначення, засоби ММТ; по-друге, знати й уміти творчо застосовувати педагогічні і психологічні основи навчання із застосуванням ММТ; по-третє, вміти правильно добирати варіанти використання засобів мультимедіа, що призведе до підвищення ефективності СРС; по-четверте, вміти оптимально поєднувати використання ММТ з іншими видами навчальної діяльності. Ефективне використання засобів мультимедіа в СРС вимагає ЗУН у галузі ІКТ не тільки викладачів, а й студентів.

2.1.2. Загальні вимоги до змісту підготовки майбутніх учителів математики з мультимедійних технологій

Згадане визначає місце і значення вивчення ММТ і методики їхнього застосування в процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики, яким потрібно буде працювати в сучасному інформаційному суспільстві.

Внаслідок оволодіння ММТ студенти повинні вміти:

- користуватися ПЗНП;
- розробляти плани навчальних і виховних занять із використанням ММТ і впроваджувати їх;

- аналізувати навчальні і виховні заняття, що проводяться з використанням ММТ;
- використовувати засоби мультимедіа для створення і спрощення роботи щодо збору, обробки, збереження і передавання інформації;
- підготувати презентації екранних наочних матеріалів;
- виготовляти роздатковий матеріал, підбирати ПЗНП і завдання для індивідуальної самостійної роботи тих, хто навчається;
- фіксувати елементи освітнього процесу за допомогою сучасних цифрових засобів відеозйомки і фотографування;
- знаходити потрібну для НП інформацію у світовій інформаційній мережі INTERNET;
- використовувати ММТ для розвитку власних творчих здібностей, задоволення пізнавальних і фахових потреб;
- правильно експлуатувати комп'ютерну техніку, дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог і вимог пожежної безпеки.

Для сучасної освіти потрібна особлива підготовка фахівців, яка ґрунтується на визначенні їхньої компетентності і враховує зміни ролі вчителя в сучасному НП. Під компетенцією розуміється інтегративна характеристика, сукупність взаємопов'язаних рис особистості, ЗУН, досвіду діяльності, розуміння і волі, тобто нова грамотність, до складу якої входять уміння активної самостійної обробки інформації людиною. Виокремлюють кілька основних компетенцій педагога, з-поміж яких виокремлюється інформаційна компетентність. А.З.Тархан під інформаційною компетентністю розуміє володіння сучасними інформаційними технологіями, здатність розв'язувати навчальні фахові завдання, уміння працювати зі всіма видами інформації, розуміння їхніх сильних сторін і слабкостей, сфер застосування, вироблення критичного ставлення до інформації, що вивчається [211, с. 465].

М.В.Лебедева і О.Н.Шилова [249] виділяють базовий, загальний і професійний етапи формування інформаційної компетентності, у зв'язку з чим диференціюють застосування НІТ у навчальній діяльності і використання цих технологій для розв'язування фахових завдань. У цьому контексті інформаційна компетентність є сукупністю двох складових: комп'ютерної грамотності і комп'ютерної освіченості. Науковці вважають, що за

час навчання в студентів педагогічного ВНЗ повинен сформуватися рівень інформаційної грамотності, що надає змогу самостійно працювати на комп'ютері, вміти рахувати, писати, малювати, шукати інформацію за допомогою комп'ютерної техніки для подальшого використання в педагогічній діяльності загальноосвітнього навчального закладу. Тим самим комп'ютерна грамотність передбачає аналітичний та інформаційний рівні роботи з комп'ютером.

Нині немає державних стандартів для підготовки майбутніх учителів математики освітньо-кваліфікаційного рівня „спеціаліст”. Кожний педагогічний ВНЗ України розробив систему власних вимог до їхньої професійної підготовки, що узгоджені з відповідними освітньо-ліцензійними програмами.

На підставі аналізу освітньо-кваліфікаційних характеристик педагогічних ВНЗ, зокрема Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського і чинних навчальних планів та програм для студентів педагогічних ВНЗ спеціальності „математика”, було виокремлено загальні вимоги до змісту професійної підготовки майбутніх учителів математики освітньо-кваліфікаційного рівня „спеціаліст” у галузі мультимедійних технологій.

Підготовка майбутнього вчителя математики (рівня „спеціаліст”) має здійснюватися за навчальними планами і програмами, що забезпечують сучасний рівень його кваліфікаційної підготовки, формують особистість, яка здатна творчо, на професійному рівні розв'язувати освітні й виховні завдання в умовах формування української державності, національної системи освіти, виведення її на рівень міжнародних критеріїв і стандартів.

Рівень професійної готовності вчителя математики визначається також рівнем розвитку його знань, педагогічних здібностей, професійних умінь і навичок.

ЗУН майбутнього педагога визначають рівень його фахової компетентності. Важливою особливістю знань є їхня комплексність, яка потребує від майбутнього вчителя математики вміння синтезувати матеріал для успішного розв'язування педагогічних завдань, аналізу педагогічних ситуацій. Розв'язання кожного педагогічного завдання актуалізує всю систему ЗУН майбутнього вчителя математики. Знання майбутнього педагога — це не комплекс засвоєних дисциплін, а особистісно забарвлена усвідомлена система, де є місце власним оцінкам, критичним поглядам. На ґрунті фахових ЗУН студента

формується професійне мислення, розвиненість якого визначається здатністю добирати, аналізувати й синтезувати здобуті факти, поняття, правила тощо.

Аналіз відповідної наукової літератури, власний досвід роботи, знайомство з НП у закладах освіти Канади, США, Німеччини, Польщі, Росії свідчать про те, зазначає Р.С. Гуревич, що професійне оволодіння вчителем ІКТ передбачає:

- усвідомлення необхідності входження системи освіти в глобальні інформаційні процеси;
- готовність до засвоєння способів ефективного доступу до практично необмеженого обсягу інформації й аналітичної обробки цієї інформації;
- спрямованість до формування та розвитку особистісних творчих якостей, що дають змогу генерувати педагогічні ідеї в сучасному інформаційному середовищі з метою одержання інноваційних педагогічних результатів, а також створювати власне інфосередовище;
- готовність до спільної зі всіма суб'єктами інформаційної взаємодії щодо засвоєння наукового та соціального досвіду, спільної рефлексії та саморефлексії;
- освоєння культури одержання, відбору, зберігання, відтворення, представлення, передавання та інтеграції інформації (у тому числі в межах вибраної предметної галузі);
- готовність до використання сучасних інтерактивних телекомунікаційних технологій як важливого аспекту професійного зростання в умовах неперервної освіти в інформаційному суспільстві, що постійно змінюється (телеконференції, дистанційна освіта тощо);
- здатність до моделювання та конструювання інформаційно-освітнього середовища та прогнозування результатів власної професійної діяльності [62].

Педагогічні здібності студента є обов'язковою передумовою успіху майбутньої педагогічної діяльності. Головними здібностями майбутнього вчителя математики постають: а) комунікативність; б) перцептивні здібності; в) динамізм особистості; г) емоційна стабільність; ґ) оптимістичне прогнозування; д) креативність (здатність до творчості), спроможність генерувати ідеї, відходити від традиційних схем, стереотипів, швидко розв'язувати проблемні ситуації.

Загальнопедагогічні вміння: вміння визначати загальну і конкретну мету педагогічної діяльності; розробляти її задум; знаходити оптимальні засоби і прийоми педагогічної дії; прогнозувати наслідки дії на розвиток учня; виробляти шляхи педагогічної корекції, ураховуючи індивідуально-психологічні особливості тих, хто навчається.

Професійні навички: організаторські, конструктивні, гностичні, рефлексивні, комунікативні, проєктивні.

Загальний рівень професійно-педагогічної готовності студента – майбутнього вчителя математики визначається також розвитком педагогічної рефлексії, що дає змогу визначати рівень розвитку студента в НП, планувати цей розвиток із урахуванням його (студента) індивідуальних особливостей, бачити причини гальмування розвитку та прогнозувати шляхи подолання педагогічних помилок і недоліків.

Потреба в рефлексії виникає під впливом як зовнішніх, так і внутрішніх чинників. У зв'язку зі змінами зовнішніх умов з'являється потреба наново самовизначитися, тобто зіставити зовнішнє і внутрішнє, внести корективи до мети, змісту, методів діяльності. Внутрішні чинники – це зміни особистісних або фахових інтересів, внутрішніх мотивів і потреб студента.

Майбутній учитель математики повинен мати достатній рівень культури створення і використання інформаційних технологій. Під інформаційною культурою вчителя математики розуміють сукупність його знань і вмінь, орієнтованих на інформаційне забезпечення діяльності, пов'язаної зі створенням, збиранням, зберіганням, опрацюванням, поданням і використанням інформації, що забезпечує цілісне бачення світу, його моделювання, передбачення результатів рішень, які приймає людина [171, с. 237-238].

Потребу розвитку інформаційної культури вчителя, на думку Р.С. Гуревича, визначають такі положення:

- збільшення доступності персональних комп'ютерів, поява різноманітних систем мультимедіа, наявність професійного й ігрового програмного продукту;
- знайомство багатьох учнів з цими технічними засобами до їхнього вивчення в школі;
- невідповідність, що трапляється під час вивчення комп'ютерів, коли наявність

в учнів вдома більш сучасної та досконалої техніки призводить до відсутності зацікавленості та бажання працювати із застарілою в навчальних закладах;

- зростання кількості вітчизняних „хакерів”, основний контингент яких становлять учні середніх навчальних закладів [58, с. 5].

До найважливіших компонентів основ інформаційної культури вчителя математики М.І. Жалдак відносить:

- розуміння сутності інформації та інформаційних процесів, їхньої ролі в процесі пізнання навколишньої дійсності та формуючої діяльності людини, в управлінні технічними і соціальними процесами, у забезпеченні зв'язку живого з навколишнім середовищем;

- розуміння проблем подання, оцінки і вимірювання інформації, її сприймання і розуміння сутності формалізації суджень, зв'язку між змістом і формою, ролі формалізації змістовних суджень та інформаційного моделювання в сучасних інформаційних технологіях;

- розуміння сутності неформалізованих, творчих компонентів мислення: постановка проблеми і добір потрібних операцій, що призводять до її розв'язання;

- розуміння сутності штучного інтелекту, моделей знань, інтелектуально-пошукових систем;

- розуміння того, що автоматизовані інформаційні системи потрібні (достатні) для розв'язування далеко не всіх завдань;

- розуміння сутності математичного моделювання, адекватності моделі досліджуваному явищу, коректності постановки, стійкості методу розв'язування та відповідного алгоритму, впливу похибок;

- розуміння сутності поняття алгоритму, уявлення про програмування і мови програмування;

- володіння основами алгоритмізації, програмування, арифметичними та логічними основами ЕОМ, елементами схемотехніки ЕОМ;

- володіння основами робототехніки, гнучких автоматизованих виробництв, автоматизації виробництва;

- володіння знаряддєвими застосуваннями ЕОМ, систем опрацювання текстової,

числової і графічної інформації, баз даних і знань предметно-орієнтованих прикладних систем;

- уміння добирати і формувати мету, формулювати завдання, висувати гіпотези, будувати інформаційні моделі досліджуваних процесів і явищ, аналізувати за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій та інтерпретувати отримані результати, систематизувати, осмислювати і формулювати висновки, узагальнювати спостереження, передбачати наслідки прийнятих рішень і вміти їх оцінювати;

- уміння розробляти програму спостереження, дослідів, експерименту; добирати послідовність операцій і дій у діяльності;

- уміння використовувати інформаційно-комунікаційні технології для підготовки супроводу, аналізу, коригування НП, управління НП і навчальним закладом;

- уміння побудувати НП згідно із загальним методологічним принципом: інформація, що циркулює у НП, повинна бути ефективною на кожному її етапі, у кожний момент навчальної діяльності (інакше виникає небезпека перетворення інформації на шум);

- уміння добирати раціональні методи і засоби навчання, враховуючи індивідуальні особливості учнів, їхні нахили і здібності;

- уміння поєднувати традиційні методичні системи навчання з новими інформаційно-комунікаційними технологіями [78].

У формуванні інформаційної культури майбутнього вчителя математики основну роль відіграють базові математичні дисципліни і цикл предметів, які безпосередньо пов'язані з інформатикою. З курсу інформатики *випускник педагогічного ВНЗ повинен знати:*

- визначення інформатики як науки про засоби й методи збирання, опрацювання, зберігання, пошуку, передавання, подання та використання інформації в різних галузях людської діяльності;

- призначення та функції складових апаратної частини інформаційної системи;

- характеристики комп'ютерів;

- правила техніки безпеки під час роботи з комп'ютером і периферійними

пристроями;

- призначення та функції операційної системи;
- вказівки операційної системи для роботи з файлами, каталогами (папками),

дисками;

- поняття комп'ютерної графіки, призначення та функції графічних редакторів;
- призначення та функції текстових процесорів, правила роботи з ними;
- призначення та функції електронних таблиць, правила роботи в їхньому середовищі;
- призначення баз даних, систем управління базами даних та інформаційно-

пошукових систем;

- можливості основних послуг глобальної мережі INTERNET;
- види програмного забезпечення, потрібного для роботи в глобальній мережі

INTERNET;

- основні етапи розв'язування задачі з використанням комп'ютера;
- поняття інформаційної моделі задачі, визначення вхідних даних та результатів;
- поняття алгоритму, властивості алгоритму, способи, форми подання алгоритму, основні методи розробки алгоритму;

– поняття про системи штучного інтелекту, бази знань, принципи логічного й функціонального програмування, експертні системи та основи їхньої розробки.

Випускник педагогічного ВНЗ повинен уміти:

- готувати комп'ютер і периферійні пристрої до роботи;
- інсталювати програмні засоби;
- знаходити потрібну довідкову інформацію;
- вибирати об'єкти, з якими працює конкретна операційна система, змінювати їхні властивості, визначати та виконувати операції з ними;
- виконувати операції з файлами, каталогами (папками), дисками;
- запускати на виконання програми, що працюють під управлінням конкретної операційної системи;
- працювати з графічними файлами, змінювати їхні параметри, вставляти графічні об'єкти до тексту, зберігати їх у різних форматах;
- працювати з текстовими процесорами: вводити, редагувати, формувати текст,

зберігати його на зовнішніх носіях; друкувати текст; виконувати заміну одного контексту на інший, здійснювати пошук контекстів у тексті; з'єднувати кілька частин тексту в єдиний текст; залучати словник для знаходження орфографічних і граматичних помилок у тексті; вставляти таблиці в текст та форматовувати їх; працювати з нетекстовими об'єктами;

– працювати з електронними таблицями: зчитувати до середовища електронних таблиць табличну інформацію, що зберігається на зовнішніх носіях; вводити числову, формульну та текстову інформацію; обробляти інформацію, використовуючи операції і функції програми опрацювання електронних таблиць; будувати діаграми та графіки на основі табличної інформації; аналізувати дані, що зберігаються в електронних таблицях;

– працювати з системами управління базами даних (FoxBase, FoxPro, Access): виконувати проектування бази даних; редагувати дані в базі даних; зв'язувати дані в базі даних; створювати форми, звіти; виконувати запити в базі даних;

– запускати на виконання програму роботи з електронною поштою, складати, редагувати і відправляти через комп'ютерну мережу електронні повідомлення; одержувати пошту, користуватися адресною книгою;

– створювати Web-сторінки, що містять коди форматування тексту, графічні об'єкти, гіперпосилання, списки, таблиці тощо;

– здійснювати інтерактивне спілкування в мережі INTERNET;

– складати алгоритми розв'язування задач;

– створювати бази знань засобами мов логічного програмування;

– моделювати на комп'ютері фізичні експерименти, обчислювальні процеси, виконувати науково-технічні розрахунки; створювати власні ПЗНП.

Отже, підвищення ефективності професійного навчання майбутніх учителів математики на сучасному етапі розвитку суспільства має забезпечити їм відповідний рівень кваліфікаційної, фахової підготовки, на основі якого вони могли б творчо розв'язувати освітні й виховні завдання в умовах реформування національної системи освіти. Застосування ММТ, періодичне оновлення навчальної комп'ютерної техніки, якісне професійне навчання і своєчасна перепідготовка вчителів покликані вивести вітчизняну освіту на рівень міжнародних критеріїв і стандартів.

Упровадження ММТ у СРС передбачає наявність у ВНЗ відповідного технічного

забезпечення (комп'ютерів, периферійного устаткування, локальних або глобальних мереж); програмного й інформаційного забезпечення (інструментальних засобів, ПЗНП, баз даних, баз знань, інформаційно-довідкових систем тощо). Студентам повинна бути надана можливість інформаційно-навчальної взаємодії з засобами ММТ, спеціалізованим програмним забезпеченням СРС. Вони повинні розуміти структуру, зміст і мету використання інформації, яку одержують, усвідомлювати обмеження, що властиві засобам ММТ, джерелам інформації, результатам, одержаним у процесі виконання навчальних завдань. Потрібно створити умови для самостійного використання засобів мультимедіа, поглиблення й оновлення знань і досвіду студентів. Вони повинні мати змогу обговорювати досвід використання ММТ і ознайомлюватися з тим, як застосовуються ці технології в СРС, у їхній майбутній педагогічній діяльності, вміти порівнювати ефективність роботи з використанням ММТ з іншими способами діяльності.

Згадані можливості ММТ сприяють розв'язанню конкретних завдань, які ставляться перед студентами. Студенти повинні вміти:

- вводити і зберігати одержану інформацію, шукати, обробляти і відображати попередньо збережену інформацію з різних джерел для розв'язання різноманітних навчальних завдань;
- використовувати наявне програмне забезпечення й устаткування для введення, збереження і передання інформації в різній формі, наприклад, текст, графіку, анімацію, звук;
- робити добір і підготовку інформації для обробки засобами ММТ, оцінювати точність і вірогідність одержаних результатів;
- використовувати засоби мультимедіа для поглиблення власних ЗУН у конкретній предметній галузі та поліпшення якості вивчення фахових дисциплін.

Реалізація на практиці перерахованих цілей і завдань використання ММТ у СРС вимагає наявності описаних вище можливостей. У свою чергу, використання ММТ у СРС передбачає наявність у студентів певного рівня підготовки до роботи з ними.

В організації СРС із застосуванням ММТ викладачі повинні урахувати готовність студентів до застосування у НП, під час проведення різних занять ММТ і використання джерел інформації, таких, як глобальні й локальні комп'ютерні мережі, комп'ютерні ІС і програмні пакети, істотно впливає на СРС. У нових умовах істотно змінюється навчальна

діяльність студентів. Значна розбіжність у рівнях знань студентами ММТ унеможлиблює процес ефективного використання в СРС сучасних методичних розробках.

Якість ЗУН студентів не завжди визначається обсягом вивченого матеріалу, швидше – це вміння користуватися цим матеріалом. Процес засвоєння знань – індивідуальний, тому форми діагностики враховують якість ЗУН кожного студента навчальної групи. Поетапне спостереження за результатами навчання, у тому числі СРС, потребує певної системи контролю. Метою такого системного контролю є визначення якості ЗУН студентів із ММТ, на підставі чого робиться висновок відповідно до вимог освітнього стандарту. Види оцінювання можуть бути різними: усний контроль (індивідуальний, фронтальний, груповий тощо), письмовий контроль (інформативний диктант, письмові контрольні роботи), тестовий контроль (із застосуванням комп'ютерної техніки і без неї), ділові ігри, індивідуальні завдання, моделювання і міжпредметні зв'язки, використання методу проектів, олімпіади з математики, інформатики, позааудиторні заходи тощо.

Діагностика рівня засвоєння ЗУН студентом на кожному етапі навчання дає змогу викладачеві ВНЗ обирати форми і методи навчання, а також форми корегування помилок і прогалин у засвоєнні та застосуванні ЗУН. У процесі цього основним завданням викладача є підвищення ролі різних порівнянь, абстрагувань, узагальнень та інших логічних операцій.

Як зазначалося вище, запропонована нами модель із застосуванням засобів мультимедіа спрямована на узгодження традиційної СРС з індивідуально-диференційованим підходом до СРС. Тому в межах сучасної групової традиційної форми навчання, як показало дослідження, потрібно використовувати тільки поточний рейтинг у процесі оцінювання якості СРС. Інші види контролю залишаються незмінними, але з деякими додатковими, нетрадиційними формами контролю.

Важливими критеріями здатності майбутніх учителів математики використовувати комп'ютери як засіб навчання є:

- 1) широке використання наявних ПЗНП для організації і проведення СРС;
- 2) створення власних ПЗНП на основі сучасних систем програмування і застосування цих педагогічних програмних засобів у навчально-виховному процесі сучасної середньої загальноосвітньої школи.

Інтеграція інформаційних фактів із вищезазначених наукових дисциплін у свідомості студента, що відбувається на теоретичному рівні пізнання, власний підхід до науки і практики використання НІТН формують індивідуальну особистість майбутнього вчителя математики.

Отже, критерійні характеристики індивідуально-диференційованого підходу в професійній підготовці майбутніх учителів математики акцентують на потребі ґрунтовного формування в них фахових ЗУН високого рівня як важливого чинника, головна функція якого полягає в спроможності кожного студента широко використовувати ММТ у СРС і в навчально-виховному процесі під час майбутньої педагогічної діяльності.

Такий підхід до фахової освіти майбутніх учителів математики дозволяє розширити світогляд, поглибити ерудицію студентів, отримати додаткову інформацію, встановити міжпредметні зв'язки, підготувати останніх до навчання шкільному курсу математики на новому якісному рівні.

Отже, запропоновані нами критерійні характеристики ефективного застосування індивідуально-диференційованого підходу до професійного навчання студентів майбутніх учителів математики дозволяють перевірити ефективність запропонованої моделі СРС із застосуванням ММТ.

Однак, зважаючи на швидкий розвиток ІКТ, складно визначити, яким обсягом ЗУН у галузі ММТ повинен володіти студент, щоб використовувати сучасну комп'ютерну техніку в СРС.

Навчаючись у ВНЗ, студенти повинні поглиблювати і розширювати свої ЗУН у галузі ІКТ тому, що ММТ є не тільки засобом інформаційної підтримки СРС, а й важливим інструментом учителя в його майбутній педагогічній діяльності. У зв'язку з цим виникає питання щодо обсягу ЗУН у сфері ММТ, якими повинен володіти студент, щоб на належному рівні використовувати їх як у СРС, так і у своїй майбутній педагогічній діяльності. Виявлення обсягу цих знань є важливим завданням, розв'язання якого значно підвищить ефективність упровадження та використання ММТ у СРС.

Дослідження засвідчує, що студенти повинні одержати такий комплекс ЗУН із ММТ:

- апаратне забезпечення сучасних комп'ютерів;
- системне програмне забезпечення;
- знання редакторів, електронних таблиць;
- володіння пакетами програм різного призначення, базами даних, базами знань, експертними ІС, системами штучного інтелекту, ІС автоматизованого проектування;
- знання засобів введення і редагування текстової і графічної інформації, персональних комп'ютерних лабораторій;
- телекомунікаційні засоби.

Розглянемо зазначені вище вимоги стосовно рівня ЗУН студентів математичних спеціальностей детальніше. Студенти знають основні поняття інформатики, будову і принцип роботи комп'ютерної техніки, функціональні можливості ММТ, вміють ними користуватися для представлення і коректування інформації, її збору, аналізу, обробки, збереження і передачі. Вони також уміють використовувати ІС, що функціонують на базі засобів ММТ, для організації, обробки і представлення інформації в різних формах, характерних для конкретних завдань. Водночас студенти розуміють обмеження, властиві програмному забезпеченню і засобам ММТ, результатам, одержаним під час розрахунків, самостійно оцінюють і обирають засоби ММТ для розв'язання певних завдань, звертаючи увагу на доступність і простоту їхнього використання. Вони здатні внести конкретні пропозиції щодо поліпшення роботи ІС, самі розробляють прості ПЗНП, які можуть бути використані іншими, а також використовують наявне у ВНЗ периферійне устаткування і ПЗНП не тільки для роботи на аудиторних заняттях, а й у СРС, вивчають нове програмне забезпечення для роботи з інформацією. Більше того, студенти можуть обмінюватися знаннями і досвідом використання ММТ, усвідомлюють значущість їхнього використання в майбутній педагогічній діяльності. А під час обговорення власного досвіду використання засобів мультимедіа демонструють розуміння технічних особливостей роботи ІС.

Підготовку майбутнього вчителя математики в галузі ММТ потрібно зорієнтувати на сучасний стан науково-технічного прогресу. Головними вимогами до випускника педагогічного ВНЗ є наявність ґрунтовних ЗУН і досвіду роботи із сучасними технічними

засобами, знання прикладного програмного забезпечення. Таких ЗУН повинні набути майбутні фахівці впродовж навчання у ВНЗ, що допоможе їм у повному обсязі виявити свої здібності в майбутній педагогічній діяльності.

Відповідність рівня ЗУН студентів у галузі ІКТ наведеним вище вимогам уможливить підвищення ефективності використання засобів мультимедіа в СРС.

Розробка нормативних вимог до якості ЗУН студентів у галузі ММТ дасть змогу формувати єдині навчальні плани і програми, уніфікувати навчальні посібники, методичне і програмне забезпечення, спростити процедуру адаптації ПЗНП до вимог конкретного ВНЗ, вивільнити робочий час викладачів, які розробляють педагогічні програмні засоби.

Здійснений аналіз якості ЗУН студентів у галузі ММТ дозволив виділити такі напрями вдосконалення підготовки майбутніх учителів математики:

- використання в процесі підготовки студентів ММТ як об'єкта вивчення і засобу навчання;
- використання досягнень педагогічної науки і практики в галузі теорії і методики застосування ММТ у навчанні;
- гуманізація й індивідуальна орієнтація навчання, що сприяє не тільки підвищенню ефективності СРС, а й підготовці студентів до життя і педагогічної діяльності в інформаційному суспільстві;
- безперервна інформаційна підготовка студента протягом навчання у ВНЗ;
- формування в студентів інформаційної картини світу;
- постійне коригування змісту навчання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

2.2. Дидактичні основи створення і застосування педагогічних програмних розробок і курсів у процесі самостійної роботи студентів

Перед тим, як виділити особливості МКСР, розглянемо класифікацію ПЗНП, основні поняття та визначення. Варто зазначити, що це завдання ускладнюється розмаїтістю підходів до класифікації ПЗНП. Сучасні науковці дають різні визначення тим самим поняттям, тому

назви деяких ПЗНП не завжди відповідають їхньому змісту. Наприклад, електронним підручником називають ПЗНП, що містить в основному різного роду завдання і задачі, тоді як у нього повинні бути включені ще й бази даних і бази знань навчального призначення, значний обсяг різноманітної інформації у вигляді гіпертексту, анімаційних роликів, рисунків і т.п. Разом з тим, під час аналізу, огляду й оцінки різних підходів до визначення і класифікації ПЗНП буде використана термінологія, що відповідає термінології літератури, яка цитується. ПЗНП будемо називати програмний засіб, у якому віддзеркалюється певна предметна галузь, певною мірою реалізується технологія її вивчення. Застосування ПЗНП у процесі СРС забезпечує умови для здійснення різних видів навчальної діяльності.

Є такі різновиди ПЗНП [238]:

- проблемно зорієнтовані ППЗ – зорієнтовані на розв’язування певної навчальної проблеми, що вимагає її вивчення чи розв’язання;
- об’єктно зорієнтовані ППЗ – призначені для здійснення певної діяльності з об’єктом середовищем (базою даних, базою знань, інформаційно-пошуковою ІС);
- індивідуально зорієнтовані ППЗ, які дозволяють реалізувати диференційований підхід при вивченні дисципліни.

Пакетом прикладних програм називається сукупність комп’ютерних програм, що доповнена відповідною технічною документацією, призначена для розв’язання певних завдань із різних галузей науки, навчання, – тобто комплекс програм, призначених для розв’язання певного класу завдань [66].

Пакетом педагогічних програмних засобів називають сукупність ППЗ, призначених для використання в процесі вивчення певного навчального предмета, у різних видах навчальної діяльності.

На підставі наявного досвіду розробки і використання пакетів прикладних програм для комп’ютерного навчання Б.С. Гершунський [46] аналізує ППЗ, класифіковані за цільовою ознакою: керуючі, демонстраційні, генеруючі, операційні, контролюючі, моделюючі. Автор відзначає такі психолого-педагогічні вимоги до ППЗ:

- забезпечення доступності навчання з ПЗНП для учнів із різним рівнем підготовки;
- можливість адаптації програм до індивідуальних можливостей учня, його здатності сприйняти запропонований навчальний матеріал;

- забезпечення наочності навчання;
- забезпечення простоти користування програмою і наявність ефективного інтерфейсу.

Автор робить висновок, що програмне забезпечення комп'ютерного навчання є багатоаспектним, тому в процесі проектування і створення ПЗНП повинні бути враховані основні принципи психолого-педагогічного, дидактичного, технічного й організаційного характеру.

Ю.І. Машбіць [157] виділяє п'ять типів ПЗНП: тренувальні, наставницькі, проблемного навчання, імітаційно-моделюючі та ігрові.

І.В. Роберт [189] відзначає, що застосування ППЗ у НП дозволяє: індивідуалізувати і диференціювати процес навчання; розширити можливості контролю зі зворотним зв'язком і діагностикою; здійснювати самоконтроль, самокорекцію, самопідготовку; поліпшувати наочність; підсилювати мотивацію навчання і т.д.

Особливу роль автор відводить навчальній програмі, вважаючи, що з педагогічної точки зору вона становить найбільший інтерес.

Орієнтуючись на типологію ПЗНП І.В. Роберт [189], визначимо їхню класифікацію за функціональним і методичним призначенням, дидактичними цілями і за формою організації заняття.

ПЗНП за функціональним призначенням підрозділяються на:

- 1) прикладні програми, що організують і підтримують навчальний діалог користувача з комп'ютером; подають навчальну інформацію і напрями навчання з урахуванням індивідуальних можливостей і переваг студента;
- 2) діагностичні, тестові програми, що констатують причини помилкових дій студента, оцінюють його ЗУН, встановлюють рівень знань, навченості чи рівень інтелектуального розвитку;
- 3) інструментальні програмні засоби, призначені для конструювання ПЗНП, підготовки і генерації навчально-методичних і організаційних матеріалів, створення різноманітних графічних, музичних вставок, сервісних „надбудов” програми;
- 4) ППЗ, призначені для формування культури навчальної діяльності, інформаційної культури під час використання систем підготовки текстів,

текстових редакторів, електронних таблиць, графічних і музичних редакторів;

5) навчальні середовища програмування, призначені для початкового навчання навичкам програмування;

6) ППЗ, які забезпечують виконання певних функцій викладача;

7) ПЗНП, призначені для автоматизації процесу інформаційно-методичного забезпечення, ведення діловодства в навчальному закладі;

8) сервісні програмні засоби, що забезпечують комфортність роботи користувача (автоматизація процесів контролю результатів навчання, генерація і розсилання організаційно-методичних матеріалів, організація і керування ходом заняття);

9) ігрові програмні засоби.

ПЗНП за методичним призначенням поділяються в такий спосіб:

1) навчальні ППЗ – формують ЗУН навчальної чи практичної діяльності, забезпечуючи необхідний рівень засвоєння;

2) програмні засоби-тренажери, призначені для відпрацювання різного роду умінь і навичок, повторення чи закріплення пройденого матеріалу;

3) ППЗ для контролю (самоконтролю) рівня оволодіння навчальним матеріалом;

4) інформаційно-пошукові програмні ІС, інформаційно-довідкові ППЗ, які формують ЗУН із систематизації інформації;

5) імітаційні ППЗ, що представляють певний аспект реальності для вивчення його структурних чи функціональних характеристик;

6) моделюючі ППЗ, що дозволяють моделювати об'єкти, явища, процеси з метою їхнього дослідження і вивчення;

7) демонстраційні ППЗ, що забезпечують наочне представлення навчального матеріалу;

8) програми для автоматизації розрахунків;

9) навчально-ігрові ППЗ;

10) ППЗ для дозвілля, що розвивають пам'ять, реакцію, увагу і т.д.

Внаслідок визначення основних понять, виявлення типології ПЗНП, аналізу створених нині програмних продуктів для навчання ми прийшли до висновку про те, що найбільший дидактичний ефект може бути досягнутий у процесі комплексного

використання ММТ у таких видах навчальної діяльності, як: інформаційно-пошукова; експериментально-дослідницька; діяльність з обробки інформації; діяльність з представлення і одержання знань; самостійна навчальна діяльність і т.д.

Ми вважаємо, що практична реалізація комплексного використання засобів мультимедіа у СРС може бути досягнута за рахунок розробки і застосування МКСП, які являють собою комбінацію інформаційних ПЗНП і ППЗ для контролю (самоконтролю) ЗУН.

МКСП дозволяють: організувати різноманітні форми діяльності студентів з самостійного одержання і представлення знань; застосовувати весь спектр засобів мультимедіа у СРС; діагностувати рівень ЗУН студентів, рівень їхньої підготовки до конкретного заняття; керувати навчанням, автоматизувати процеси контролю результатів навчальної діяльності, здійснювати тестування, генерувати завдання залежно від інтелектуального рівня конкретного студента, рівня його ЗУН, особливостей його мотивації; створювати умови для здійснення СРС, використовувати в навчальному процесі ММТ, системи гіпермедіа; працювати в комп'ютерній мережі, забезпечити керування інформаційними потоками.

Дослідження засвідчують, що використання перерахованих вище можливостей МКСП спрямовано на врахування психофізіологічних особливостей студентів, індивідуалізацію і диференціацію СРС; формування вмінь самостійно одержувати знань; розвиток здібностей студента до самонавчання, саморозвитку, самовдосконалення, самоосвіти, самореалізації; посилення пізнавальної мотивації через можливості самоконтролю, індивідуального, диференційованого підходу до кожного студента; підвищення рівня емоційного сприйняття навчальної інформації через збільшення наочності наданого навчального матеріалу, можливості візуалізації складних конструкцій; розвиток інтелектуальних здібностей студентів.

Наше дослідження присвячене визначенню, розкриттю й обґрунтуванню етапів розробки ПЗНП взагалі й МКСП зокрема. Відзначимо, що успішність використання в педагогічних ВНЗ засобів навчання нового покоління багато в чому визначається їхніми можливостями, призначенням, змістом і наявністю методичної документації.

Ми вважаємо, що вихідними даними для формування МКСП служать:

конкретна дисципліна, цілі, завдання і зміст СРС, час вивчення, форма підсумкового контролю, тип засобів ММТ.

Викладач дистанційного (електронного) курсу, як свідчать сучасні дослідження [73; 145], повинен уміти:

1. Визначати освітні цілі, що підлягають розв'язанню під час дослідницької та освітньої діяльності.
2. Володіти навичками обґрунтування можливої стратегії пошуку необхідних інформаційних матеріалів.
3. Визначати можливі джерела інформації, засоби її опрацювання.
4. Визначати список необхідних засобів збереження інформації: книг, довідників, відеоматеріалів і т.ін., що може забезпечити ефективність самостійних досліджень учнів і студентів.
5. Висувати гіпотези, проблеми, завдання для розв'язання.
6. Керувати навчальним процесом.
7. Визначати предмет інформаційного пошуку.
8. Працювати в мережах.

Порівняно з традиційним навчанням, зазначає М.Ю. Кадемія [99, с. 152-156], планування та опрацювання інформації для дистанційних (електронних) курсів є більш складним для викладача. Такий курс вимагає більшої гнучкості, детальнішої розробки змісту, ретельнішого планування, підтримки студентів. У зазначених вище роботах сформульовано також, чим повинен володіти викладач для створення власних дистанційних (електронних) курсів. Зокрема, він повинен знати:

1. Мету і завдання вивчення дистанційного (електронного) курсу.
2. Попередній рівень знань студентів або учнів, визначений за допомогою тестування.
3. Як поділити навчальну інформацію на окремі блоки – незначні за обсягом частини матеріалу.
4. Послідовність подання інформації за певною логікою.
5. Запитання для закріплення змісту дистанційного (електронного) курсу.
6. Рекомендації з оформлення дистанційного (електронного) курсу та окремих його частин.

7. Способи та особливості подання інформації на дисплей.
8. Використання кольорів для забезпечення естетичного зовнішнього вигляду.
9. Як підтримувати мотивацію та зацікавленість студентів у роботі з дистанційним (електронним) курсом.
10. Як правильно подати навчальний матеріал з точки зору мовних особливостей.
11. Як здійснити навігаційні зв'язки в розглядуваному матеріалі.
12. Відповідність навчальної інформації віковому та розумовому рівню студентів або учнів [73, с. 49-54].

Різні автори [65; 71; 99; 145; 178] наводять різні структури дистанційних курсів. Ми вважаємо, що право на існування мають різні структури, проте найбільш привабливими для розробки є така (див. рис. 2.1).

Вербальна характеристика схеми курсу виглядає таким чином.

Вступ. Наводиться стисла характеристика курсу: для кого він призначений, що треба знати і вміти для успішного засвоєння, розклад, умови реєстрації.

Питання для самотестування.

Теоретичний матеріал у вигляді модулів, що закінчується контрольним запитанням для самоперевірки та проблемними запитаннями для індивідуальної та колективної роботи.

Практичні та лабораторні роботи, необхідні для якісного засвоєння курсу. Рекомендується здійснювати попередній допуск до цього типу занять, перевірити знання теоретичного матеріалу.

Довідкові матеріали з предметної галузі курсу (глосарій).

Творчі завдання, спрямовані на самостійне застосування раніше засвоєних ЗУН; виконання проектів індивідуального характеру та в групах співробітництва.

Засоби спілкування студентів або учнів з викладачем та іншими студентами (електронна пошта, телеконференції, список розсилки, чат і ін.).

Розробка МКСП містить у собі кілька етапів, які ми умовно розділили на педагогічні етапи (1, 2, 3, 4, 6) і комп'ютерний етап (5) [10; 205]. Педагогічні етапи розробки виконує викладач, а на комп'ютерному етапі, як правило, до роботи над ПЗНП підключається професійний програміст [232].

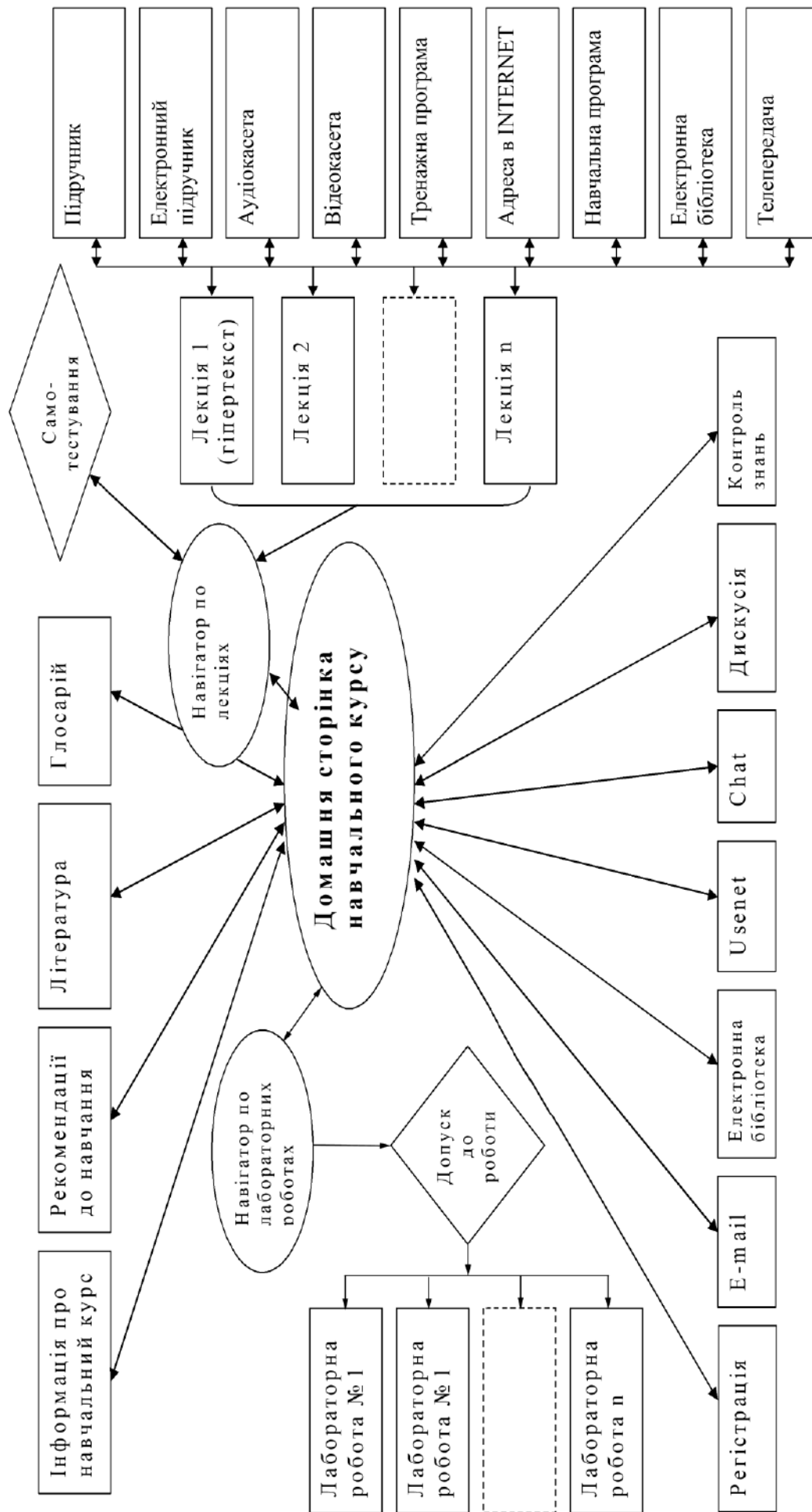


Рис. 2.1

Перший етап. Виявлення дидактико-технічних можливостей цього типу комп'ютерної техніки, засобів телекомунікації, аналіз змісту дисципліни та виявлення найбільш складних розділів і тем; визначення видів занять, на яких доцільно використовувати ММТ. Визначення завдань СРС із використанням ММТ, дидактичних цілей їхнього застосування.

З появою у ВНЗ сучасних комп'ютерів і ПЗНП розширюється можливість поєднання інформатики з іншими навчальними дисциплінами, і насамперед з тими, які вимагають формування навичок моделювання, конструювання й алгоритмізації.

На етапі розробки ПЗНП, модернізації й адаптації вже наявних ППЗ викладач з'ясовує дидактико-технічні можливості комп'ютерів; аналізує зміст дисципліни, виділяє найбільш складний навчальний матеріал і відбирає теми для СРС, під час вивчення яких доцільно використовувати ММТ.

На засіданнях кафедри чи предметно-методичної комісії проводиться аналіз рівня ЗУН студентів тих чи інших розділів і тем. Визначаються найбільш складні теми, у процесі вивчення яких потрібно використовувати активні форми і методи навчання. За інших рівних умов вибір повинен зупинитися на тих розділах дисципліни, у процесі вивчення яких використання ММТ буде сприяти істотному підвищенню ефективності СРС. Під час аналізу різних способів інтенсифікації СРС береться до уваги і технічна оснащеність кафедри. Викладач визначає завдання навчання з використанням ММТ, дидактичні цілі їхнього застосування в СРС.

У процесі використання МКСР реалізується комплексне впровадження в СРС засобів мультимедіа. Насамперед ММТ, графічних редакторів, електронних таблиць, ІС автоматизованого проектування; засобів, що дозволяють створювати і використовувати математичні моделі; інтелектуальних ІС, які управляють ходом СРС, генерують завдання різного ступеня складності, що відслідковують хід самостійної роботи. Відзначимо, що МКСР дозволяє використовувати комп'ютер для виконання таких завдань: презентації нового навчального матеріалу, що зберігається в базах даних, ІС, гіпермедіа, мультимедіа; комп'ютерної візуалізації навчальної інформації; розвитку комунікативних здібностей.

Ми вважаємо, що найбільший дидактичний ефект від застосування ММТ

досягається в процесі їхнього комплексного використання в СРС.

Другий етап. Вивчення й аналіз передового досвіду, створення і використання в інших ВНЗ ПЗНП, розробка чи вибір потрібного типу ПЗНП, гіпертекстових ІС, ЕП чи МКСР.

Перед тим, як колектив авторів приступить до написання плану проведення СРС із застосуванням ММТ, а потім до розробки нового ППЗ, потрібно визначити його структуру, призначення, дидактичні цілі. Якщо ж автор чи колектив авторів прийняв рішення про використання вже наявних ПЗНП, необхідно провести аналіз їхньої структури, зіставити завдання, дидактичні цілі розв'язувані ними.

Ми вважаємо, що в процесі вибору ПЗНП краще використовувати класифікацію за трьома принципами [60]: за призначенням, за дидактичними цілями і за формою організації заняття. Функціональне призначення кожного ППЗ визначається при написанні плану і методики його використання в СРС, тобто на третьому етапі.

Ми вважаємо, що найбільшого дидактичного ефекту досягається під час використання комплексу засобів мультимедіа у процесі СРС. Отже, авторам необхідно зорієнтуватися на створення МКСР, що містить такі основні складові:

- бази даних, необхідні для збереження навчальної інформації (текстової, графічної, звукової), що включають відеоматеріал і анімаційні ролики з аудіосупроводом;
- базу знань навчального призначення, що містить матеріал конкретної предметної галузі, дані про сформовані вміння студента і способи використання цих умінь, про рівень знань кожного студента;
- ІС штучного інтелекту, що реалізують можливості накопичення і застосування знань про результати навчання кожного студента, індивідуальних навчальних впливів для вибору і керування СРС, для формування комплексних ЗУН;
- експертно-навчальні ІС, які формують модель студента; діагностуючі знання студентів на основі знань експертів у даній предметній галузі; супроводжуючі виконання вправ на рівні репетитора [60]; ті, що забезпечують можливість аналізу дій користувача; що дозволяють проводити опитування, контроль, тренаж, використовувати діалог між студентом і викладачем, реалізувати широкий спектр навчальних впливів, комп'ютерне керування і т.д.

Питання про ефективність застосування навчального середовища може бути розв'язаним тільки після його експериментальної перевірки.

ПЗНП повинні відповідати низці спеціальних вимог. Наведемо перелік основних вимог, які висуваються до ПЗНП [57]: педагогічні, технічні, ергономічні, естетичні, вимоги до оформлення документації.

Педагогічні вимоги містять у собі дидактичні, методичні вимоги, обґрунтування вибору тематики, перевірку ефективності застосування.

Технічні вимоги містять умови забезпечення усталеної роботи ІС, захисту від несанкціонованих дій.

Ергономічні вимоги враховують вікові особливості студентів, установлюють вимоги до зображення інформації і режимів роботи.

Естетичні вимоги встановлюють відповідність естетичного оформлення функціональному призначенню ПЗНП.

Вимоги до оформлення документації обґрунтовують необхідність грамотного і докладного оформлення методичних вказівок та інструкцій користувача.

Під час розробки, модернізації й адаптації ПЗНП чи МКСР викладачу необхідно зорієнтуватися не на окремі вимоги, а на їхню систему, що забезпечує науково обґрунтований вибір цілей, змісту і методів організації СРС.

Для полегшення розробки ПЗНП з різних дисциплін використовується велика кількість інструментальних програмних засобів. З їхньою допомогою можна створити ППЗ кожного з перерахованих вище призначень. Розробка ПЗНП, які забезпечують реалізацію комплексу методичних цілей, вимагає використання складного програмного забезпечення, уніфікованих інструментальних програмних засобів.

Третій етап. Розробка плану і методики проведення СРС, визначення функцій студента, викладача й ІС на кожному етапі її перебігу. Викладач розробляє сценарій і методику проведення даного заняття, визначає функції студента, викладача й ІС на кожному етапі заняття. Ми вважаємо, що в процесі розробки МКСР особлива увага повинна бути приділена написанню плану занять. У сценарії повинні бути відображені всі етапи заняття, а також докладно розписані функції комп'ютера (ІС), робота студентів і робота викладача на всіх етапах заняття, визначені ті функції викладача і студента, що

будуть автоматизовані. Виділяють такі типи функцій: 1) створення позитивних мотивів, пояснення, показ і фіксація діяльності, що формується; 2) організація і контроль діяльності студентів; 3) передача машині рутинної частини навчальної діяльності; 4) складання і пред'явлення навчальних завдань, які відповідають різним етапам процесу навчання, а також індивідуальним особливостям студента і стану його діяльності в даний момент [233].

Кожний сценарій становить певну послідовність фрагментів ПЗНП. Розмір фрагментів підбирається таким чином, щоб вони вміщалися на одному екрані і легко читалися. Кількість рядків фрагмента (заголовок з текстом, завдання, питання з відповідями) звичайно становить 10-20. Кількість символів у рядку не перевищує 60, тобто кількість літер рядка книги.

Американський дослідник П. Нортон [232] відзначає, що природа засобів передачі інформації (усна мова, книги, кіно, радіо, телебачення, комп'ютери) певним чином впливає на формування і розвиток психічних структур людини, у тому числі мислення. Так друкований текст, який був упродовж віків основним джерелом інформації, будується на принципах абстрагування змісту від дійсності і в більшості мов організується фраза за фразою в порядку читання зліва направо, що формує способи мислення за структурою вдечому схожою до структури друкованого тексту, якій притаманні такі властивості, як лінійність, послідовність, аналітичність, предметність, ієрархічність, раціональність.

Інші засоби комунікації – фотографія, кіно, радіо, телебачення – мають структуру, що значно відрізняється від структури друкованого тексту. Літери і звуки не спрямовують перебіг думок слухача від А до Б і далі до В з проміжними висновками, як при сприйнятті друкованої інформації. Замість цього вони створюють моделі розпізнання, орієнтують на образність, емоційність, нерациональність.

Електронне середовище ще більшою мірою спроможне формувати такі характеристики, як схильність до експериментування, гнучкість, зв'язність, структурність. Ці характеристики сприяють створенню умов творчого навчального пізнання. Створюються можливості сприймати по-новому факти, які здаються очевидними, знаходити способи поєднання далеких, на перший погляд, речей, встановлювати оригінальні зв'язки між новою і старою інформацією.

Умови, що створюються за допомогою комп'ютера, повинні сприяти формуванню

мислення тих, хто навчається, орієнтувати їх на пошук системних зв'язків і закономірностей. Комп'ютер, як підкреслює П.Нортон [232], є потужним засобом надання допомоги в розумінні багатьох явищ і закономірностей, проте потрібно пам'ятати, що він неминуче поневолює розум, який розпоряджається тільки набором завчених фактів і навичок.

Дійсно ефективним можна вважати таке комп'ютерне навчання, під час якого забезпечуються можливості для формування мислення студентів або учнів. При цьому потрібно ще досліджувати закономірності самого комп'ютерного мислення. Зрозуміло тільки те, що мислення, яке формується і діє за допомогою такого засобу, як комп'ютер, дещо відрізняється від мислення за допомогою, наприклад, звичного друкованого тексту або просто технічного засобу.

Переосмисленню підлягає не лише поняття мислення, а й уявлення про інші психічні функції: сприймання, пам'ять, уявлення, емоції тощо. Так висловлюється думка, що НІТ за допомогою комп'ютера істотно змінюють зміст дієслова „знати”. Поняття „накопичувати інформацію в пам'яті” трансформується в „процес одержання доступу до інформації”. Можна не погоджуватися з такими трактуваннями, але безсумнівно, вони навіяні спробою ввести нову комп'ютерну технологію навчання й переконанням у тому, що психологи і педагоги повинні досліджувати особливості розвитку діяльності і психічних функцій людини в цих умовах. Всю проблему не можна звести до формування алгоритмічного мислення за допомогою комп'ютера.

Проблеми комп'ютеризації навчання, таким чином, не зводяться до масового виробництва комп'ютерів і вбудовування їх у наявний НП. Зміна засобів навчання, як, зрештою, зміна в будь-якій ланці дидактичної системи, неминуче приводить до перебудови всієї цієї системи. Використання обчислювальної техніки розширює можливості людини. Проте вона є тільки інструментом, знаряддям розв'язання завдань, і його застосування не повинно перетворюватись у самоціль, моду або формальний захід.

Необхідно, насамперед визначити конкретну мету і зміст навчання в комп'ютеризованому варіанті. І якщо виявиться, що мета може бути досягнута за

допомогою традиційних, надійних, звичних для викладача і студентів засобів, то краще за все звернутися саме до них. Для комп'ютеризованого навчання доцільно відбирати лише той зміст, розгортка і засвоєння якого не може обійтися без комп'ютера [33, с. 196-198].

Тут має значення і контрастність літер, і стійкість зображення. Тому текст повинен бути лаконічним, конкретним і чітким.

Презентація навчального матеріалу може здійснюватися в будь-якому часовому режимі (швидше, повільніше) і багаторазово. Це залежить від рівня знань студента і необхідного рівня його підготовки. Значно поліпшує реалізацію інформаційної функції алгоритму навчальної програми наявність дидактичних засобів виділення тієї чи іншої інформації (підкресленням, іншим кольором, наявністю абзацу і т.д.). Компонування навчального матеріалу, його викладання повинні вестися з урахуванням психофізіологічних особливостей студентів [1; 156].

Четвертий етап. Проведення попереднього психолого-педагогічного аналізу ефективності СРС під час використання засобів ММТ.

Викладач проводить попередній психолого-педагогічний аналіз зміни ефективності навчання з використанням ММТ, що вимагає реалізації гносеологічного підходу до розробки окремих ПЗНП і вивчення впливу навчальної програми, що розроблюється, на основні чинники інтенсифікації СРС. Гносеологічний підхід до розробки окремих ПЗНП чи МКСП реалізується за умови додержання таких положень: наявність засобів керування пізнавальною діяльністю студентів в умовах роботи з комп'ютером; міцність, усвідомленість і дієвість результатів навчання; організація зворотного зв'язку між студентами, програмою і викладачем; спонукання студентів до творчого пошуку нових способів розв'язування вправ, задач і завдань; наявність у кожній навчальній програмі такої послідовності розумових дій, яка веде від незнання до знання, від невміння до вміння.

Розгляньмо вплив розроблюваних ПЗНП на основні чинники інтенсифікації СРС.

Підвищення цілеспрямованості може бути забезпечене тим, що під час розробки ПЗНП і методики їхнього застосування в СРС плануються цілі занять, розділів і тем; забезпечується комплексне розв'язання завдань навчання (формування знань і практичних

умінь), виховання (формування трудових якостей особистості) і розвитку (розвиток мислення, волі, здібностей особистості). Інтенсифікація СРС з використанням комп'ютерів досягається внаслідок того, що поставлені перед студентами цілі є достатньо складними, доступними, усвідомленими, перспективними і пластичними.

Посилення мотивації СРС досягається побудовою моделі мотиваційної сфери студента, пов'язаної з орієнтацією на навчання. Модель мотиваційної сфери студентів задається на рівні проектування програм і з урахуванням особливостей мотивації в цього контингенту студентів. Мотиви навчання повинні зробити нове знання необхідним студенту, сформувані в нього потребу в цьому знанні. Для цього під час побудови моделі мотиваційної сфери студента, пов'язаної з орієнтацією на СРС, сутність мотивації виражається через сукупність таких ознак:

- особистісна спрямованість мотивації досягається розумінням студентами важливості й необхідності знань, небажанням відстати від товаришів, тобто в ім'я яких суспільних інтересів і поглядів виявляє цікавість до навчання;

- предметна спрямованість, яка визначає інтерес до предмета пізнання, виражається в різному ставленні до змісту навчання, до видів діяльності (прості, складні, інтелектуальні завдання);

- динамічні властивості, що виражаються в сильній чи слабкій збудливості актуальних станів, здатності до поліпшення свого навчання, у більшій чи меншій стійкості збуджених станів, у силі мотивів, у здатності поширювати їх на інші предмети; характеризуються такими ознаками, як здатність переборювати труднощі навчання, актуалізувати необхідний у даній ситуації мотив, прийняти потрібний для справи розв'язок.

Побудова мотиваційного забезпечення кожної навчальної програми передбачає врахування способів формування пізнавального інтересу через специфічні і неспецифічні впливи на мотиваційну сферу студента [245].

Специфічні впливи адресуються безпосередньо до мотивації студентів і містять у собі інформацію про актуальність навчального матеріалу, значущість знань з дисципліни для розвитку професійних ЗУН.

Неспецифічні впливи пов'язані з різними формами включення студентів у

самостійну діяльність і з відповідною організацією навчальної програми, її змістом і методикою застосування в СРС.

Підвищення інформативного обсягу навчального змісту під час застосування МКСП у СРС з конкретної дисципліни досягається у такий спосіб:

- проводиться робота з виділення найбільш складних розділів і тем, для вивчення яких необхідні ММТ;
- здійснюється суворий добір ЗУН, які можна більш якісно розвинути і зміцнити в СРС із застосуванням ММТ. Добір проводиться за такими критеріями: наукова достовірність і повнота, теоретична і практична вагомість, відповідність наявному часу, накопиченому досвіду, навчально-матеріальній базі й іншим умовам навчання;
- виділяються основні поняття, закони, навички, на яких потрібно сконцентрувати увагу студентів;
- створюються умови, що сприяють більш усвідомленому засвоєнню матеріалу за рахунок опори на раніше вивчений, уже відомий матеріал, який дозволяє формувати міжпредметне мислення, зорієнтоване на засвоєння цілісної картини світу [13, с. 27];
- формуються вміння працювати з комп'ютером, аналізувати повідомлення ІС, узагальнювати результати, розвивати самоконтроль, розвиваються загальнонавчальні ЗУН, які дозволяють студенту засвоювати більший обсяг навчальної інформації за менший час;
- підвищується значення теоретичних знань, що сприяє формуванню інтелектуальних і професійних якостей майбутнього фахівця з одночасною можливістю орієнтації на потреби практики. Провідна роль теорії в навчанні дозволяє поєднувати зміст усіх розділів, тем, занять, створює основу для усвідомленого застосування ЗУН у СРС.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів відбувається внаслідок: застосування методів проблемного навчання за відповідного підбору завдань і питань; СРС з комп'ютером; оперативного зворотного зв'язку і поліпшення, порівняно з традиційним навчанням, методів контролю й оцінки знань.

У процесі забезпечення цілісного циклу діяльності студентів із засвоєння навчального матеріалу під час СРС з використанням засобів ММТ удосконалюються форми навчання за: активного сприйняття навчального матеріалу кожним студентом;

усвідомлення теоретичного матеріалу, внаслідок чого досягається розуміння вивченого, розвивається логічне мислення; застосування в СРС власних ЗУН кожним студентом; закріплення знань під час відповідей на питання, розв'язування задач.

Інтенсифікація СРС з використанням ММТ відбувається також внаслідок прискорення темпу навчальних дій при виконанні комп'ютером рутинних операцій. СРС з комп'ютером розвиває навички навчальної праці.

П'ятий етап. Програмування чи створення ПЗНП за допомогою спеціальних оболонок, аналіз і коректування змісту МКСР, програм і сценаріїв.

Етап програмування містить у собі розробку алгоритму програми, написання програми на одній з мов програмування високого рівня або за допомогою інструментальних програмних засобів, налагодження програми. Потім створені програми піддаються експертизі досвідчених викладачів, у разі потреби до них вносяться зміни, доповнення і виправлення.

Шостий етап. Підготовка методичної документації для практичного застосування. По закінченні розробки ПЗНП чи МКСР підбирається необхідний методичний матеріал, вносяться відповідні зміни в методичні розробки СРС, формулюються інструкції з детальним поясненням структури ППЗ, зважаються питання організаційного характеру.

Розробка МКСР, які реалізують можливості ММТ, вимагає використання сучасних інструментальних програмних та апаратних засобів, відповідного периферійного устаткування [102-104; 222].

Дослідження засвідчило, що МКСР може бути дидактично ефективним у тому випадку, якщо, по-перше, у процесі його застосування використовується значна кількість чинників інтенсифікації НП; по-друге, автори передбачають комплексне використання ММТ під час СРС.

Крім цього, МКСР повинний бути простим у використанні, мати доступну для ВНЗ вартість, передбачати можливість внесення змін і доповнень у ППЗ і методику його застосування в СРС, допускати зміни в системі керування; формувати позитивне ставлення студентів до роботи з комп'ютером.

Визначення принципів і етапів розробки МКСР, можливостей їхньої модернізації і

використання, формулювання основних вимог до них дозволяють перейти до наступного етапу нашого дослідження: дослідження структури і функціонального призначення компонентів процесу СРС з використанням МКСР.

Дисертаційне дослідження дало можливість розробити модель мультимедійного комплексу самостійної роботи (рис. 2.2).

Ефективне використання МКСР у СРС передбачає аналіз процесу навчання з позицій системного підходу. Системний підхід заснований на детальному розгляді складу, структури компонентів, зв'язків між ними і функціональною взаємодією компонентів, що входять у систему навчання. Традиційна система навчання містить у собі такі компоненти: викладач, студент, навчальний матеріал. Взаємодія цих компонентів являє собою педагогічний процес, в основі якого лежить обмін інформацією. Використання МКСР значно впливає на існуючі функціональні зв'язки між викладачем і студентом, викладачем і навчальним матеріалом, студентом і навчальним матеріалом, а також сприяє появі нових: викладач – МКСР, навчальний матеріал – МКСР, студент – МКСР.

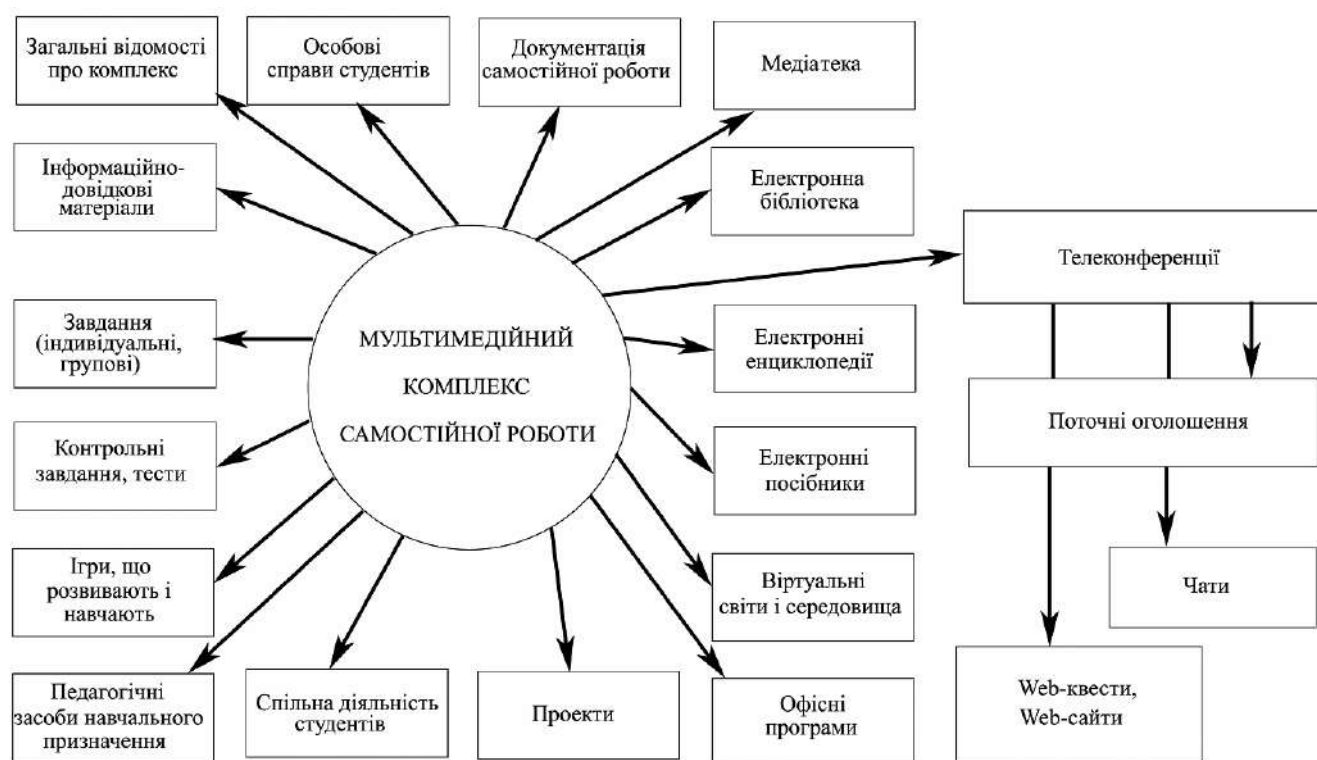


Рис. 2.2. Модель мультимедійного комплексу самостійної роботи

Проаналізуємо структуру й функціональні взаємодії компонентів процесу СРС з використанням ММТ. Нова схема СРС під час застосування засобів ІКТ передбачає чітке розмежування ролей і функцій усіх компонентів процесу навчання.

Наявність МКСП у схемі СРС істотно впливає і на компонент „навчальний матеріал”, основним призначенням якого є інформаційне забезпечення навчальної діяльності. Використання комп’ютера в СРС призвело до того, що частина теоретичного матеріалу, що вивчається, переноситься в навчальне середовище. Навчальний матеріал міститься в гіпертекстових, гіпермедійних ІС. Інформація повинна бути наочною та зручною для читання. Відеокліпи й анімаційні ролики, що входять у гіпермедійні ІС, повинні містити теоретичний матеріал у невеликих за обсягом екранних фрагментах і мати можливість просування вглиб інформації.

Визначення змісту й форми навчального матеріалу, що враховує наявність комп’ютера в процесі СРС, тісно пов’язане із застосуванням тих чи інших засобів мультимедіа. Якщо в навчальному засобі реалізована значна частина з описаних вище можливостей ММТ і частина необхідного матеріалу входить у базу знань, то це призведе до зменшення ролі „навчального матеріалу”. У даному випадку практично весь навчальний матеріал, необхідний для використання під час СРС, буде міститися в ПЗНП.

Робота студентів з МКСП здійснюється в різних режимах, які передбачають використання комп’ютера як засіб навчання, що забезпечує презентацію ЗУН, контролює результати засвоєння навчального матеріалу.

Взаємодія студента з МКСП характеризується такими особливостями:

- наявністю інтерактивного діалогу, що передбачає, на відміну від діалогової взаємодії, обмін текстовими командами, реалізацію більш сучасних засобів ведення діалогу, можливість сформулювати питання в довільній формі, з використанням „ключового” слова;
- роботою в режимі контролю-корекції навчання;
- здійсненням різного роду підказок з боку комп’ютера, рекомендацій з виправлення помилок, акцентуванням уваги студента на допущених помилках і т.д.

Зв’язок між цими компонентами забезпечує розв’язання одного з актуальних педагогічних завдань – забезпечення індивідуалізації СРС.

Необхідно відзначити, що зв'язок між студентами і МКСР є найбільш складним у цій схемі. Студент, приймаючи рішення, з одного боку, впливає на ІС, а з іншого, він сам є об'єктом керування. Необхідно акцентувати увагу на тому, що педагогічно виправдана реалізація значної частини засобів ММТ у СРС визначає ефективність навчальної взаємодії між студентом і МКСР.

Формою навчальної діяльності в СРС з використанням ММТ може бути:

- а) індивідуальна робота з комп'ютером (індивідуальне навчання);
- б) попарно за комп'ютером (групове навчання);
- в) робота з усією групою (колективна діяльність студентів).

Зміна змісту і форми навчальних матеріалів, які використовуються в СРС із застосуванням ММТ, внесла певні корективи й у функціональну взаємодію між студентом і навчальним матеріалом, зумовлену можливостями МКСР. Тоді, коли значна частина необхідного навчального матеріалу міститься в базі знань, у студента не виникає потреби у використанні на даному занятті підручників і навчальних посібників.

Взаємодія викладача і студента у даній структурі має більш активний, складний і змістовний, порівняно з традиційним навчанням, характер. За студентом зберігається свобода вибору і можливість керування ходом СРС, він може звернутися до викладача за консультацією в будь-який момент. У свою чергу викладач може контролювати СРС за допомогою бази даних, у яку збираються відомості про роботу кожного студента, результати автоматизованого контролю знань. Викладач має можливість вносити певні корективи в хід СРС, підбирати рівень складності програм, відслідковувати навчальну діяльність кожного студента, робити рекомендації, вносити виправлення і корективи.

Взаємодія викладач – МКСР відбувається в процесі створення ПЗНП, які входять у МКСР, і методики їхнього застосування в СРС. Якщо викладач використовує готові ПЗНП, то він, звичайно, проводить їхній аналіз, доробку, модернізацію. Викладач контролює і коректує зміст, принцип роботи програми, вивчає ефективність використання даного ПЗНП у СРС, вносить зміни в методику її проведення. Якщо у процесі СРС викладач використовує вже готовий ПЗЗ, то йому необхідно вивчити інструкторсько-методичну документацію, внести корективи в методику проведення СРС.

Зв'язок між викладачем і навчальним матеріалом визначається тим, що викладач підбирає навчальний матеріал, необхідний для проведення СРС з конкретної теми. У свою чергу, методика проведення СРС буде визначатися обраним навчальним матеріалом і можливостями його часткового чи повного переносу в ПЗНП.

Відзначимо, що ефективність використання МКСП залежить від можливостей комп'ютера і ПЗНП, кваліфікації викладача, рівня практичної і теоретичної готовності студентів до застосування ММТ, наявності методичної документації.

Головні труднощі спричинені визначенням місця і ролі комп'ютера в СРС у процесі розробки конкретних методик застосування ММТ. Місце комп'ютера визначається насамперед тим, на яких етапах СРС він використовується й які функції виконує. Передача навчальних функцій комп'ютеру вимагає їхнього глибокого дослідження [152; 233]. Ми вважаємо, що найбільш повно вони реалізуються в процесі використання ММТ у СРС з математичних дисциплін, що дозволяє забезпечити єдність інформаційного, пізнавального, виховного й іншого впливів. Реалізація комп'ютером різних навчальних функцій здійснюється за допомогою МКСП.

1. Функціональне призначення МКСП. Використання МКСП у СРС дозволяє реалізувати такі основні функції:

- інформаційно-довідкову, за рахунок представлення різного роду інформації при використанні баз даних, засобів телекомунікації і зв'язку;
- представлення на екрані теоретичного матеріалу, методики виконання завдань і т.п.;
- демонстрації наочного матеріалу, комп'ютерної візуалізації об'єкта, що вивчається, і його складових частин;
- індивідуалізації й диференціації процесу засвоєння навчального матеріалу у процесі СРС, самопідготовки і тренування студентів за рахунок генерації завдань різного рівня складності, видачі довідок і підказок;
- раціоналізації СРС, внаслідок поетапної роботи у визначеному темпі;
- контролюючу, через здійснення об'єктивного контролю зі зворотним зв'язком, оцінки ЗУН з діагностикою помилок;
- здійснення самоконтролю й індивідуального коректування ЗУН, уміння

правильно розв'язувати завдання;

- коригувальну, за рахунок здійснення в процесі СРС тренування, консультацій і інших видів допомоги;

- діагностуючу, тому що система інформує викладача про результати СРС, про помилки, що найбільш часто трапляються;

- автоматизації процесів керування СРС під час здійснення реєстрації, збору, аналізу, збереження інформації про роботу студентів, розсилання необхідного матеріалу й інформації у мережі.

Треба зазначити, що всі функції МКСР не ізольовані одна від одної, а перебувають у нерозривній діалектичній єдності. Специфіка кожного заняття із застосуванням МКСР визначається індивідуальним досвідом викладача, рівнем теоретичної і практичної підготовки студентів, а також їхніми емоційними і особистісними якостями.

2. *Функціональне призначення бази знань МКСР.* Дослідимо функції бази знань навчального призначення, що входить у МКСР. Вони багато в чому аналогічні функціям традиційного підручника, тому досліджуємо їх за аналогією з дослідженнями функцій паперового підручника.

Однією з основних є *навчальна функція*, тому що робота з базою знань розвиває в студентів здатність до самоосвіти, уміння навчатися, здобувати знання доступними способами, у тому числі за допомогою ММТ.

Інформаційна функція забезпечує студентів необхідною і достатньою інформацією з дисципліни в межах ПЗНП, розвиває в молодій людини вміння самостійно обробляти інформацію. Іноді цю функцію розділяють на *інформаційно-презентуючу* і *інформаційно-ілюструючу функції* [166, с. 220-223]. Інформаційно-презентуюча передбачає презентацію текстової і довідкової інформації, а інформаційно-ілюструюча – презентацію ілюстративного матеріалу за допомогою ілюстрацій, рисунків, графіків, анімаційних відеороликів.

Систематизуюча функція реалізує вимогу систематичності і послідовності у викладанні навчального матеріалу. Навчальний матеріал у базі даних розташований у певній послідовності, що в процесі СРС дозволяє вивчати його послідовно. ІС дає змогу студентові просуватися вглиб інформації за допомогою активних вікон. У тому випадку, коли студент вважає, що він уже добре знає теорію, він може самостійно обирати шлях

своїї подальшої роботи з МКСР.

Трансформаційна функція полягає в тому, що навчальний матеріал, який знаходиться в базі знань, студент може використовувати з урахуванням своїх потреб у тій чи іншій ситуації.

Передбачається *інтегруюча функція*, суть якої полягає в тому, щоб дати можливість використовувати в СРС додаткову інформацію із суміжних наук.

Координуюча функція полягає в тому, що під час СРС з ПЗНП йому надається можливість використовувати додатковий матеріал (рисунків, ілюстрацій, анімаційних роликів, відеосюжетів).

Функції закріплення і контролю ЗУН реалізуються в основному в контролюючому модулі, однак працюючи з базою знань, студент має змогу багаторазового повторення матеріалу.

Суть *розвиваючо-виховуючої функції* полягає в тому, що реалізація ІС гіпермедіа впливає на студента, розвиваючи наочне, образне мислення. СРС з базою знань формує в студента здатність до творчості, стимулює розумову активність, активізує самостійну діяльність, розвиває особистісні якості.

Консультативна функція реалізується в результаті визначених запитів студентів, які виникають під час виконання певних навчальних дій, обсяг допомоги студент вибирає самостійно.

3. *Функції викладача в процесі СРС з використанням МКСР.* Ми визначили, що в цій схемі викладач виконує такі функції:

- здійснює організацію навчання і керування СРС з використанням МКСР, планування власної діяльності і діяльності студентів, контроль за ходом НП;
- розробляє, адаптує, модернізує ПЗНП, здійснює підбір і компонування навчального матеріалу, тексту, формул, схем, таблиць, рисунків;
- здійснює написання інструктивно-методичної документації; розробку й адаптацію ПЗНП у процесі СРС;
- розробляє і переробляє питання, відповіді і завдання; виявляє помилки у відповідях студентів; здійснює їхню адаптацію для конкретного студента, якщо це не передбачено ІС;

- виконує аналітичні функції виявлення загальних для студентів складнощів з метою корекції методики викладання, зміни планів і навчальних програм;
- прогнозує напрями особистісного розвитку студентів;
- здійснює відбір і корекцію критеріїв оцінки діяльності студентів; адаптацію ПЗНП до умов конкретної академічної групи; вибирає режим роботи; обновляє і доповнює навчальний матеріал у базах знань.

Необхідно відзначити, що, по-перше, хоча значна частина навчальних функцій переходить до МКСР, викладач зберігає за собою частину функцій керування самостійною роботою як конкретного студента так і всієї навчальної групи. По-друге, функції викладача залежать від типу ПЗНП.

Під час СРС у комп'ютерному класі викладач здійснює за необхідності загальний контроль за навчальною діяльністю студентів У випадку, якщо МКСР використовується в процесі написання курсових і дипломних робіт, викладач стежить за правильністю вибору даних, достовірністю інформації, логічністю її викладання.

Науково-дослідна, раціоналізаторська і винахідницька діяльність з використанням засобів ММТ потребує від викладача якщо не діяльнійшої участі, то хоча б загального контролю за СРС.

Дослідження функцій усіх компонентів, що входять у структурну схему процесу СРС з використанням МКСР, дає викладачеві додатковий орієнтир для ефективного застосування ММТ у процесі проведення занять.

Реалізація запропонованої схеми взаємодії компонентів СРС із використанням МКСР сприяє підвищенню ефективності застосування ММТ у СРС за рахунок розвитку інтересу до предмета, що вивчається; формування вміння приймати оптимальні рішення в складній ситуації; посилення мотивації, індивідуалізації і диференціації навчання; розвитку образного, логічного мислення.

Виявлення функцій компонентів СРС з використанням МКСР дозволяє здійснити аналіз СРС з урахуванням системного підходу, визначити склад і структуру її компонентів, виявити зв'язки між ними і можливості їхньої ефективної взаємодії. Це дозволить розробити методики проведення СРС із використанням ММТ.

2.3. Методика використання мультимедійного програмного забезпечення індивідуалізації самостійної роботи

Ефективність застосування ПЗНП у СРС значною мірою залежить від доцільності їхнього дидактичного використання. Загалом, більшість ППЗ для вивчення навчальних дисциплін з певним ступенем ефективності можуть застосовуватись для перевірки знань на різних видах занять.

У процесі практичного використання ПЗНП, а також розробленого нами МКСР було зроблено висновок, що їхні дидактичні можливості мають сприяти:

- кращому засвоєнню знань, формуванню вмінь і навичок;
- підвищенню інформативної ємності та наочності;
- можливості індивідуалізації і диференціації СРС під час вибору студентом темпу і обсягу вивчення матеріалу, поділу завдань за рівнями складності;
- розширенню можливостей контролю зі зворотним зв'язком і діагностикою, підвищенню його об'єктивності;
- підсиленню мотивації СРС;
- формуванню креативності студентів;
- створенню позитивної психологічної атмосфери під час СРС.

Варто зазначити, що практичному застосуванню ПЗНП у СРС з математичних дисциплін має передувати вивчення загальної класифікації цих продуктів, їхніх характеристик та можливостей.

На основі аналізу педагогічної літератури з означеної проблеми [6; 10; 23; 29; 31; 42; 45; 61-65; 74; 77; 90; 99; 101; 107; 134; 147; 163; 172; 176; 212; 222; 227 та ін.] та ПЗНП, які застосовуються в СРС, нами наводиться узагальнена класифікація таких комп'ютерних програм та їхні функції.

1. *Тренувальні.* Призначені головним чином для закріплення ЗУН, передбачають попереднє засвоєння теоретичного матеріалу, часто мають лінійну структуру. У процесі вивчення навчальних дисциплін можуть використовуватися для відпрацювання методів розв'язування прикладів, задач, побудови геометричних фігур, графіків тощо. Як правило, дозволяють регулювати рівень

складності завдань, швидкість роботи. Ефективність таких програм є відносно невисокою, що дало підставу тим, хто ототожнює комп'ютерне навчання з використанням програмованого навчання (що є неправомірним) говорити про обмежені можливості застосування комп'ютера у НП.

2. *Наставницькі*. Орієнтовані переважно на засвоєння нових понять, як правило мають розгалужену структуру. Багато з них працюють у режимі, близькому до програмованого навчання з розгалуженою програмою. Навчання ведеться у формі діалогу. Після пред'явлення нового матеріалу можуть задаватися запитання для перевірки якості його засвоєння.

3. *Довідникові*. Побудовані на ідеях і принципах когнітивної психології. забезпечують доступ до баз даних (знань) шляхом пред'явлення списку ключових ознак. Часто мають функції розширеного пошуку, гіпертекстові посилання.

4. *Контролюючі (тестові, діагностуючі)*. Призначені для визначення ступеню володіння навчальним предметом: перевірки рівня ЗУН, якості засвоєння навчального матеріалу. Завдання можуть включати вибір відповідей із низки запропонованих, формулювання власної відповіді тощо.

5. *Допоміжні*. Включають цілу низку продуктів спеціального призначення для автоматизації процесу засвоєння навчального предмета: інструментальні, сервісні програми, ПЗНП для керування ходом НП, роботи з базами даних, редагування текстів, вивчення клавіатури, виконання розрахунків та ін.

6. *Навчально-ігрові*. Призначені для „програвання” навчальних ситуацій (наприклад, з метою формування вмінь приймати оптимальні рішення або відпрацювання оптимальної стратегії дій).

СРС є одним з найважливіших елементів навчання у ВНЗ. Це пов'язано з тим, що в умовах постійного скорочення кількості навчальних годин з окремих дисциплін, викладач під час проведення лекцій організовує і спрямовує роботу студентів, ретельно зупиняючись тільки на складних, ключових питаннях тем і розділів, що вивчаються.

Правильна організація самопідготовки студентів має вирішальне значення для розвитку самостійності як однієї з провідних рис особистості фахівця з вищою професійною освітою. При цьому СРС виступає засобом, який забезпечує для студентів: свідоме і міцне

засвоєння знань з дисципліни, що вивчається, оволодіння способами і прийомами самоосвіти, розвиток потреби у самостійному поповненні знань.

Самопідготовка сприяє формуванню високої культури розумової праці, набуттю прийомів і навичок СРС, умінь розумно витратити та розподіляти свій час, накопичувати та засвоювати інформацію, необхідну для успішного навчання і професійного становлення. Вона розвиває в студентів такі якості, як організованість, дисциплінованість, ініціативність, волю; виробляє розумові уміння і операції (аналіз, синтез, порівняння, зіставлення та інші); навчає самостійному мисленню, дозволяє сформувати свій власний стиль роботи, який найбільш повно відповідає особистісним нахилам і пізнавальним навичкам кожного студента.

Згідно з запропонованою нами моделлю особистісно зорієнтованого підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики, ми використовували різні форми організації СРС. Розглянемо особливості їхнього застосування в умовах розробленої моделі.

Робота з друкованими виданнями: підручниками, практичними посібниками та іншими видами навчальної літератури з математики. Треба зазначити, що в цьому питанні в багатьох студентів виникають об'єктивні труднощі, пов'язані з тим, що на сьогодні в бібліотеках немає достатньої кількості наукової літератури з навчальних дисциплін, зокрема, виданої українською мовою. Студенти змушені шукати рекомендовану викладачами літературу в різних бібліотеках міста або користуватися нею по черзі. Усе це перешкоджає якісному та своєчасному засвоєнню навчального матеріалу з навчальних дисциплін.

Для виходу з цієї ситуації ми запропонували два шляхи. Перший – це розробка власних навчально-методичних посібників з курсів, які вивчаються, особливо нових, та видання їх у достатній кількості, щоб забезпечити потреби студентів університету.

Інший шлях, як уже зазначалося, – це підготовка електронних версій лекцій викладачів і розміщення їх на сервері університету, завдяки чому студенти під час самопідготовки можуть ще раз самостійно опрацювати прослуханий матеріал. Все це знімає гостроту проблеми пошуку літератури або навчального матеріалу з дисциплін, що вивчаються.

Нині накопичено достатній досвід і досягнуто певний рівень знань, зазначає В.А. Вуль [42, с. 531-532], для того, щоб реально поставити проблему створення мережевої електронної бібліотеки як для окремого ВНЗ, так і для системи вищої освіти великого міста і регіону. Принципово нічого не заважає використанню такої бібліотеки школярами старших класів загальноосвітньої школи й учнів професійно-технічних навчальних закладів. Ніщо також не заважає розширити територіальні межі дії такої бібліотеки до масштабів всієї країни.

Якщо звернутися до зарубіжного досвіду, то варто згадати спеціалізовану *загальноєвропейську* мережеву електронну бібліотеку, у якій зберігаються дисертації з літератури, історії, юриспруденції й інших гуманітарних наук. Бібліотека за порівняно невелику (за зарубіжними мірками) платню (від 100 до 200\$ в рік) надає своїм читачам абонемент на право мережевого доступу до видань. Вона вельми популярна серед випускників Європейських університетів, стажистів і студентів старших курсів гуманітарних спеціальностей. Щось подібне, але більш універсальне з тематики і орієнтоване на всіх студентів, а може бути, і на старшокласників, що збираються продовжити освіту і які цікавляться сучасними проблемами науки і техніки, може бути створено і в нашій країні. Які саме існують об'єктивні передумови для постановки такого завдання?

Останніми роками рівень комп'ютеризації більшості як технічних, так і гуманітарних вищих навчальних закладів є певною мірою високим. Усі ВНЗ оснастилися сучасними комп'ютерами. Навчальні класи з такими комп'ютерами забезпечують використання сучасних програмних засобів, працюють з мультимедійними програмами практично будь-якого ступеня складності.

Практично всі ВНЗ, наскільки свідчать видання МОН України, підключені до глобальної мережі INTERNET. У кожній освітній установі вищої школи функціонують локальні мережі. Таким чином, завдання полягає в тому, щоб забезпечити принципову можливість віддаленого доступу студентів до електронних бібліотек будь-якого ВНЗ, а не тільки „свого”.

Набагато більший інтерес представляє організація на базі електронних бібліотек окремих ВНЗ єдиної розподіленої бази електронних видань з віддаленим доступом. Крім

очевидних переваг такої інтегрованої структури, вона з'явилася б прикладом і прообразом інтегрованої освітньої електронної бібліотеки в рамках всієї країни. Кожний ВНЗ був би реально знайомий з викладанням у всіх інших навчальних закладах країни і міг би застосувати у своїй практиці всі кращі нововведення.

Така бібліотека забезпечила б реальну можливість уніфікації навчання у ВНЗ, також і в старших класах загальноосвітньої школи, створила б інформаційну основу для введення *єдиної системи тестування випускників середніх шкіл*. Нарешті, це привело б до помітного підвищення не лише рівня комп'ютеризації освіти, а і якості середньої і вищої освіти загалом.

З чого ж, на нашу думку, треба розпочати розробку такої системи. Мабуть, з її першої ланки – електронної бібліотеки окремого ВНЗ. Читальний зал такої бібліотеки може бути окремим класом комп'ютери в якому зв'язані в локальну мережу (рис. 2.3). До такої мережі можна підключити всі решту комп'ютерних класів, щоб електронну допомогу можна було використовувати в процесі виконання лабораторних робіт, проведенні лекційних і практичних занять, під час самостійної роботи студентів.



Рис. 2.3. Структура електронного читального залу на основі локальної мережі

Другий етап створення електронної бібліотеки окремого ВНЗ полягає в тому, щоб зробити її доступною для студентів через глобальну мережу, тобто організувати до неї віддалений доступ. Для цього організовується бібліотечний

Web-сервер, який взаємодіє з атрибутивною базою даних *електронних* видань на основі CGI-технологій [41, с. 125]. ВНЗ у такому разі може акумулювати функції провайдера для надання можливості студентам працювати з навчальними електронними виданнями в домашніх умовах. Можливий варіант, коли на сайті ВНЗ спеціальний розділ наданий електронній бібліотеці. Для роботи з ЕП може використовуватися система паролів і стягуватися незначна абонементна платня (вона може також включатися і у вартість навчання).

У такій електронній бібліотеці доцільно накопичувати (переводити на електронні носії математичні раритети) електронну математичну літературу, курсові, дипломні роботи, математичні реферати студентів.

Ще одним шляхом підвищення ефективності СРС в умовах індивідуалізації навчання є *використання комп'ютерних мереж*, а саме: INTERNET, для пошуку необхідної інформації, а також використання *електронних підручників*, які теж можна відшукати в INTERNET або на серверу університету. Ці способи сприяють розвитку пізнавальної активності студентів, зміцнюють їхні практичні навички використання комп'ютерних мереж для власних потреб навчально-пізнавальної діяльності. У процесі цього обсяг та глибину необхідних ЗУН кожен студент сам собі визначає залежно від індивідуального рівня інтересів та ступеня спроможності засвоєння знань.

Підготовка повідомлень, співдоповідей на лекціях, рефератів передбачає роботу студентів у бібліотеках, у тому числі електронних бібліотеках або, як зазначалося вище, з використанням комп'ютерних мереж.

СРС за комп'ютером з апаратним та програмним забезпеченням може бути пов'язана з роботою із МКСП; написанням програм для розв'язування задач, використовуючи системи програмування, що вивчаються на даному етапі; виконанням завдань пошуку необхідної інформації в INTERNET; розробкою проєктів, написанням курсових і дипломних робіт (як з математики, так і з інших предметів) та з деякими іншими типами завдань, вона може організовуватися в університеті після закінчення планових занять, вдома, якщо в студента є комп'ютер, або в INTERNET-клубах, яких у містах нині є досить багато. СРС на комп'ютері сприяє зміцненню практичних вмінь і навичок використання комп'ютерної техніки студентами – майбутніми вчителями математики у

практичній діяльності.

Самотестування є одним з найважливіших видів СРС в умовах особистісно зорієнтованої системи навчання. Під тестуванням розуміють можливість кожного студента самостійно пройти тренувальні тести з певних розділів навчальних дисциплін і одержати оцінку своїх ЗУН за допомогою спеціально розроблених автоматизованих навчально-тестуючих програм. Такі програми для дисциплін математичного циклу ми почали розробляти і розміщувати на сервері університету. Вони включають завдання, подібні до тих, які будуть запропоновані студентам під час контрольних робіт, заліків та іспитів. Тоді, напередодні контрольного заняття, студент має змогу самостійно оцінити рівень власних досягнень і зробити відповідні висновки.

Іншою дієвою формою допомоги студентам в їхній самостійній роботі є *консультації*. Згідно з запропонованою нами методикою, їх необхідно проводити у вигляді активної бесіди, під час якої викладач і студенти повинні мати однакові права щодо спілкування стосовно змісту матеріалу, який вивчається. Викладач має робити наголос на тому, як краще готуватися до заліків або іспитів з того чи іншого питання. Студентам, які мають слабку підготовку, треба надати індивідуальну допомогу.

Під час проведення консультацій доцільно згадати зміст та структуру навчального курсу, звернути увагу на найскладніші розділи і теми та рекомендувати методику роботи над ними, дати відповіді на недостатньо засвоєні студентами питання.

Особливо варто зосередитися на питанні оптимального застосування *методу проектів* як засобу активізації СРС у процесі вивчення навчальних дисциплін в умовах особистісно зорієнтованої системи навчання. Метод проектів є однією з технологій особистісно орієнтованої системи навчання [14] і передбачає диференційований підхід до навчання з урахуванням рівня інтелектуального розвитку студента, його здібностей та нахилів, а також глибини знань.

Метод проектів – це спосіб досягнення дидактичної мети шляхом детальної розробки проблеми, яка має завершитися реальним презентабельним результатом, належним чином оформленим. Цей результат можна побачити, осмислити, застосувати у практичній діяльності. На думку науковців, щоб досягти такої мети, потрібно навчити студентів самостійно мислити, окреслювати й розв'язувати проблеми, інтегрувати знання

з різних навчальних дисциплін, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати наслідки реалізації різних варіантів розв'язання проблеми.

Однією з форм організації СРС, на думку Г.А. Бобровича, є проектна діяльність або метод проектів. В основу останнього науковцем покладено розвиток пізнавальних навичок, умінь самостійно конструювати свої знання й орієнтуватися в інформаційному середовищі, розвиток критичного мислення [25].

Як зазначає науковець, метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність – індивідуальну, парну, групову, яка виконується протягом певного проміжку часу. Метод проектів завжди передбачає розв'язання якоїсь проблеми, що, у свою чергу, призводить до використання сукупності різноманітних методів та засобів навчання, з одного боку, а з іншого, – дає змогу інтегрувати знання та вміння із різноманітних сфер науки, техніки, технології, творчих областей [25, с. 25].

Проект – це спеціально організований педагогом і виконаний студентом (або групою) творчий інтелектуальний продукт, який передбачає реалізацію комплексу дій, виконавець яких самостійно обирає алгоритм та засоби розв'язування поставленого завдання, несе відповідальність за свій вибір і результат праці. Сучасні дослідники розглядають метод проектів як педагогічну технологію, орієнтовану не на інтеграцію фактичних знань, а на їхнє застосування й надбання нових (у тому числі шляхом самоосвіти) [177].

Метод проектів має на меті:

- *навчити*: самостійному досягненню поставленої мети, конструюванню одержаних знань; передбачати міні-проблеми, які потрібно в процесі цього розв'язати;
- *сформуувати вміння та навички*: орієнтуватися в інформаційному просторі; знаходити джерела інформації та вміти її обробляти; дослідницької роботи, навчального спілкування у творчій групі; презентації одержаних знань і досвіду.

Формами діяльності творчих груп викладачів і студентів є створення інформаційних навчальних проектів, в основу яких покладено гіпертекстову технологію (електронні підручники, довідники з навчальних предметів, методичні розробки з теми), демонстраційних (із використанням засобів мультимедійних технологій), контролюючих (тестових) програм у середовищах програмування [169, с. 158], розробку та розміщення у глобальній (локальній) мережі інформаційних (тематичних) Web-сайтів навчальних

закладів із використанням спеціальних редакторів документів HTML.

Виконання проектів студентами, на думку західного психолога й педагога Д. Фрайд-Буса, є само по собі мотивуванням навчально-пізнавальної діяльності студентів, тому що останні роблять персональні інтелектуальні інвестиції в проект і бачать реальні результати своєї діяльності, а також мотивацією служить і те, що вони постійно працюють над удосконаленням власних технологій, ЗУН оперування комп'ютерними програмами й INTERNET-ресурсами [237].

Під навчальним телекомунікаційним проектом зазначає Є.С. Полат, ми розуміємо спільну навчально-пізнавальну, дослідну, творчу або ігрову діяльність учнів-партнерів, організовану на основі комп'ютерної телекомунікації, що має загальну проблему, мету, погоджені методи, способи діяльності, спрямовану на досягнення спільного результату діяльності, що реалізується у вигляді деякого спільного продукту [212, с. 229].

Проект як метод навчання – проблемна ситуація, що реально існує, яку обирають студенти через зацікавленість самостійно знаходити шляхи повного або часткового її розв'язання. Тематика проектів визначається практичною значущістю та доступністю їхнього виконання. Поставлена проблема має приваблювати формулюванням, стимулювати бажання та потребу СРС.

Проект може бути *підсумковим*, коли за результатами його виконання оцінюється рівень навчальних досягнень із вивченої теми, й *поточним*, коли шляхом самоосвіти та через проектну діяльність опрацьовуються окремі тематичні модулі.

Дослідження засвідчують, що проект – це певний підсумок, самостійний розвиток набутих умінь і навичок, застосування одержаних знань, але на новому, продуктивному, пошуковому, творчому рівні. Проектний метод активізує пізнавальні здібності, розкриває творчі можливості, враховує інтереси студентів. Але ним не варто зловживати. Кожне заняття не може бути вільним і враховувати лише інтереси студентів, тому що це позбавляє процес навчання систематичності і значно знижує рівень навчання. Метод проектів – це спеціальна форма навчання, яку, як засвідчують дослідження, бажано застосовувати в основному під час СРС, написанні курсових та дипломних робіт або під час виконання практикуму.

О.М. Коберник зауважував, що „під час добору проекту треба прагнути до

того, щоб він містив у собі ті знання і вміння, якими вже оволодів учень протягом року. В цьому разі здійснюється самостійне перенесення знань і вмінь на конкретний об'єкт (проект)” [109, с. 43].

Дослідження засвідчують, що можливими формами і методами організації проектної діяльності під час вивчення навчальних дисциплін можуть бути: виконання проектів у малих групах або індивідуально (в основному під час виконання планових практичних робіт); закріплення навчального матеріалу з конкретних тем у вигляді творчого завдання або підсумкове повторення у вигляді проекту (під час виконання контрольних, написання курсових та дипломних робіт із фахових дисциплін або методики їхнього викладання); використання „типових навчальних проектів”.

Для оптимальної організації навчального процесу під час проведення практичних занять доцільно, щоб більша частина навчальної групи виконувала один „типовий” навчальний проект, а декілька обдарованих студентів працювали над своїми оригінальними проектами. Загальна ідея таких навчальних проектів – цікаве завдання, для розв’язання якого потрібні знання як із навчальних предметів, так і практичні навички використання комп’ютерів. Крім того, виконання й оформлення таких проектів потребує від студентів умінь працювати з різноманітним програмним забезпеченням: текстовими редакторами, електронними таблицями, системами керування базами даних, системами програмування тощо.

Дослідження переконують, що запропоновану проектну діяльність у малих групах (за бажанням студентів) було б доцільно поширити й за рахунок виконання курсових та дипломних робіт із подальшим їхнім груповим захистом.

Написання курсових робіт. Згідно із запропонованою нами моделлю, тема курсової роботи попередньо обговорюється з кожним студентом індивідуально. Вона вибирається зі списку, затвердженого кафедрою, але з урахуванням індивідуальних здібностей та нахилів кожного студента, а також потрібного рівня поглиблення навчального матеріалу.

Запропонована нами модель особистісно орієнтованого підходу в професійній підготовці майбутніх учителів математики містить *контрольно-регулятивний* та *оцінно-регулятивний* структурні компоненти, детальну характеристику яких ми розглянемо нижче.

Одним із найголовніших завдань педагогічної діяльності викладача є планування контролю за якістю ЗУН студентів, розробка змісту, форм і методів його проведення, аналіз результатів цього контролю за допомогою корекції змісту професійної освіти, методичних прийомів, форм організації діяльності студентів на заняттях, а також під час самостійної роботи [83]. Під час проведення аналізу контролю знань особливо важливим є накопичення інформації про динаміку якості ЗУН, вироблення засобів щодо усунення помилок, певних труднощів при засвоєнні навчального матеріалу.

У майбутньому на заміну застарілої білетної системи повинна прийти рейтингова оцінка (індивідуальний коефіцієнт), яка дозволяє визначити рівень розвитку і професійної придатності кожної особистості. Єдиним діагностичним засобом має стати комплексне кваліфікаційне завдання, яке включало б задачі та еталони їхнього розв'язку. Сукупність таких задач становитиме фонд комплексних кваліфікаційних завдань з певної спеціальності. Кожен студент повинен буде виконати таке комплексне кваліфікаційне завдання і прилюдно захистити його. Якість виконання завдання має визначатися за допомогою індивідуального коефіцієнту (рейтингу). Використання рейтингової оцінки контролю підготовленості фахівців дозволить об'єктивно судити про його особистісний рівень готовності до виконання професійних обов'язків у майбутньому.

Згідно з вітчизняним досвідом використання рейтингових оцінок можна виділити такі їхні типи:

- поточний рейтинг – за результатами роботи на практичних, лабораторних заняттях;
- семестровий рейтинг – за результатами складання заліків та семестрових іспитів (семестровий рейтинг обов'язково повинен враховувати поточний);
- випускний рейтинг – за результатами захисту дипломних робіт і складання державних іспитів з урахуванням семестрового рейтингу [5].

За потреби МКСП може бути використаний для СРС під час самопідготовки. СРС з МКСП необхідна для поглиблення загальних знань, для виконання додаткових, творчо-пошукових, дослідницьких завдань, при виконанні письмових робіт, у випадку пропуску занять чи одержання низької оцінки під час контрольного опитування.

Під час виконання науково-дослідних робіт, написання рефератів студенти можуть

самостійно вивчати навчальний матеріал, який зберігається в базах даних і базах знань. Передбачається СРС з ПЗНП у ході виконання курсових і дипломних робіт. Студент може скористатися інформаційним модулем для повторення теорії, закріплення навчального матеріалу, для пошуку довідкової інформації.

Використання МКСП у самостійній навчальній діяльності сприяє розвитку творчого мислення, підвищенню інтелектуального рівня студента ініціює самоорганізацію практичної і дослідницької діяльності, розвиває волюву сферу у досягненні навчально-пізнавальних цілей, дозволяє робити самоконтроль і самокорекцію ЗУН, сприяє індивідуалізації навчання.

Розроблену нами в ході дисертаційного дослідження модель СРС, що здійснюється з використанням ММТ, представлено на рисунку 2.4.



Рис. 2.4. Модель СРС з використанням ММТ

Вищевикладене дозволяє зробити висновок про те, що розроблена методика

комплексного застосування ММТ дозволяє використовувати МКСР в процесі навчання на лекціях, практичних заняттях, у самостійній навчальній діяльності, під час виконання курсових і дипломних робіт.

Проведені дослідження показали, що МКСР можна використовувати як засіб інформаційно-методичного забезпечення й керування СРС; інформаційно-пошукової діяльності в процесі закріплення матеріалу, що вивчається; візуалізації навчальної інформації під час роботи з комп'ютерними моделями; автоматизації процесів контролю і (або) корекції результатів навчальної діяльності.

Запропонована методика проведення СРС із використанням МКСР:

- передбачає максимальне використання ММТ для поліпшення якості навчання;
- є одним із засобів індивідуалізації і диференціації СРС, підвищення її ефективності за допомогою засобів мультимедіа;
- має високий ступінь переносу на методику навчання із застосуванням ММТ інших дисциплін;
- сприяє скороченню часу повідомлення необхідної навчальної інформації;
- автоматизує процеси контролю знань;
- стимулює проблемно-пошукову і самостійну навчально-професійну діяльність;
- забезпечує формування й удосконалення ЗУН з пошуку і переробки різної інформації.

2.4. Інтеграція самостійної роботи студентів очних, заочних і дистанційних форм навчання

Сучасні освітні технології спрямовані на те, щоб навчити студентів працювати самостійно. Саме самостійність дає змогу успішно адаптуватися до праці, пов'язаної з технологіями, що швидко змінюються. Отже, одним із завдань навчання є формування ЗУН студентів самостійно працювати з навчальною, а потім із психолого-педагогічною, методичною, науковою літературою, зокрема – з електронною. Особливо важливі такі ЗУН під час заочного навчання, коли спілкування студента з викладачем набуває епізодичного характеру. Сучасна різновидність заочного навчання – дистанційна

підготовка фахівців або дистанційне навчання – переважно засноване на СРС [42, с. 521].

Є.С. Полат [212, с. 14-15] зазначає, що ДН як нова форма навчання, не є ні модернізацією, ні тим більше аналогом заочного навчання, яке, до речі, ніхто не відміняв і яке має власну нішу в системі безперервної освіти. Відмінність цих форм навчання полягає в тому, що:

1. Ключовим словом ДН є **інтерактивність** – постійна систематична взаємодія вчителя (викладача) учнів (студентів) і тих, хто навчається, у НП. У заочному навчанні інтерактивність епізодична. Інтерактивність у ДН реалізується на двох рівнях взаємодії вчителя (викладача) й учнів (студентів) і тих, хто навчається, взаємодії тих, хто навчається, із засобами навчання, які використовуються ними, передусім електронними засобами. Друга форма взаємодії можлива в будь-якій формі навчання.

2. Засоби реалізації всіх компонентів системи ДН створюють специфічний вплив на кожний із компонентів системи освіти, зумовлюючи їхній відбір, структурування, організацію. Курс заочного навчання і курс дистанційного навчання відрізняються один від одного організацією навчального матеріалу, його структурою, способом взаємодії викладача й тих, кого навчають, організацією інформаційно-освітнього середовища НП. Методи і форми навчання також принципово відрізняються під впливом INTERNET-технологій, що використовуються. Вони вмонтовані в НП і є його нероздільною частиною.

3. Система управління пізнавальною діяльністю учнів (студентів) також зумовлена специфікою послуг INTERNET, що використовуються.

На думку С.У. Гончаренка [50], дистанційне навчання – це форма навчання, коли спілкування між викладачем і студентом або вчителем і учнем відбувається за допомогою листування, магнітофонних, аудіо- та відеоносіїв, комп'ютерних мереж, кабельного та супутникового телебачення, телефону чи телефаксу тощо. Порівняно широка розповсюдженість ДН зумовлена, з одного боку, бурхливим ростом інформаційних технологій, з іншого – політикою урядів розвинених країн у галузі освіти, їхнім прагненням зробити навчання та освіту будь-якого рівня максимально доступними для всіх верств населення.

Г.М. Кравцов [135] розглядає ДН як сукупність інформаційних технологій, які забезпечують одержання учнями повного обсягу навчального матеріалу,

інтерактивну взаємодію учнів і викладачів у процесі навчання, надання студентам можливості самостійної роботи з опанування навчальним матеріалом, який вивчається, а також оцінки їхніх ЗУН, одержаних у процесі навчання. Аналіз процесу ДО дозволяє виділити низку його організаційних особливостей:

1. Гнучкість. Учні в основному не відвідують регулярно заняття у вигляді лекцій, семінарів, лабораторних занять. Кожний може навчатись стільки, скільки йому особисто потрібно для вивчення курсу дисципліни й одержання необхідних знань з вибраної спеціальності.

2. Модульність. В основу програм ДО закладається модульний принцип. Це дозволяє з набору незалежних навчальних курсів сформувати навчальний план, який відповідає індивідуальним та груповим проблемам.

3. Паралельність. Навчання можна суміщати з основною професійною діяльністю, також особами, обмеженими у рухомості.

4. Далекодія. Відстань від міста знаходження навчального закладу не є обмеженням для ефективного НП.

5. Асинхронність. Викладач і учень мають можливість реалізувати технологію навчання незалежно від часу, тобто за вигідним для кожного розкладом та в зручному темпі.

6. Охоплення. Кількість учнів у системі ДО не є критичним параметром. Вони мають доступ до багатьох джерел навчальної інформації (електронних бібліотек, баз даних), а також можуть спілкуватись один з одним і з викладачем через мережу INTERNET.

7. Рентабельність. Під цією особливістю розуміють економічну ефективність ДО. Середня оцінка навчальних систем ДО показує, що вони приблизно на 10-15% дешевші, ніж традиційні системи навчання в основному за рахунок більш ефективного використання наявних навчальних приміщень та технічних засобів, а також зниження транспортних збитків.

8. Нова роль викладача. Він виконує такі функції, як координування процесу навчання, коректування курсу, який викладається, консультації, керівництво навчальними проектами і т.ін., взаємодія з учнями відбувається в

основному асинхронно за допомогою електронної пошти або інших систем зв'язку. Мають бути також і очні контакти.

9. Нові вимоги до учня. Від нього вимагається висока мотивованість, самоорганізація, працездатність та достатній стартовий рівень освіти.

10. Технічне і програмне забезпечення. У системі ДО використовуються комп'ютери, аудіо-, відеотехніка, системи й засоби телекомунікацій та т.ін., а також комп'ютерні навчальні системи у звичайних і особливо мультимедійних варіантах використання.

Окрім того, ДН вбирає в себе кращі риси традиційних форм навчання (очної, заочної, екстернату) і добре з ними інтегрується. Існує думка, що всі відомі форми навчання у перспективі зіллються в одну з перевагою характеристик сучасного ДН. Саме тому дистанційне навчання часто називають формою навчання ХХІ століття.

ДН як нова форма навчання, наголошує В.А. Ясулайтіс [230, с. 5-7], передбачає нову форму освіти – дистанційну. ДН не може бути зовсім автономною системою, оскільки має ті ж цілі, що й очне, і засноване на державних стандартах, встановлених для тих чи інших спеціальностей, дисциплін. Дистанційне та традиційне навчання за однакового змісту відрізняються формами подання матеріалу, взаємодії викладача та студентів. Методи, засоби організації НП в дистанційній формі зумовлені специфікою використовуваної технологічної основи (комп'ютерних телекомунікацій, комп'ютерних телекомунікацій у комплексі з друкованими засобами, компакт-дисками, кейс-технологіями тощо). Дистанційному та традиційному навчанню властиві ті самі дидактичні принципи організації (науковість, системність і систематичність, активність, диференціація та інтеграція тощо), але в ДН вони реалізуються за допомогою спеціальних способів, зумовлених специфікою ДН та можливостями інформаційного середовища INTERNET.

З одного боку, ДН має свою специфіку і виходить за рамки базового традиційного, включаючи додаткове навчання і все, що з ним пов'язане (підвищення кваліфікації працівників різних спеціальностей, державних службовців, реалізація в суспільстві неперервного удосконалення освіти громадян). З іншого – ДН варто розглядати як

складову загальної системи освіти, причому неодмінно системи неперервної освіти, враховуючи наступність її окремих ланок.

Як і щодо інших форм навчання, необхідно передбачити і теоретично осмислити етап педагогічного проектування ДН, його змістові й педагогічні складові (педагогічні технології, методи, форми навчання). Створення електронних курсів, електронних підручників, комплексів засобів навчання, розроблення педагогічних технологій організації процесу навчання у мережах – усе це завдання етапу педагогічного проектування. От чому ми визначаємо етап підготовчої роботи, що передбачає період теоретичного осмислення нової в Україні форми навчання та освіти. Розроблення курсів ДН – більш трудомістке завдання, ніж створення нового традиційного (паперового) підручника чи навчального посібника, оскільки потребує детального опрацювання дій викладача і студентів у інформаційно-предметному середовищі.

Аналіз процесів, що відбуваються в системі освіти різних країн світу [93; 112; 246], дозволяє розглядати систему освіти як еволюціонуючу. Дистанційні технології одержання освіти можна сприймати як природний етап еволюції системи освіти від класичного університету до віртуального, що приблизно дорівнює переходу від дошки з крейдою до комп'ютерних навчальних програм, або від книжної бібліотеки до електронної, від аудиторії звичайної до віртуальної аудиторії будь-якого масштабу тощо. Ці процеси не мають антагоністичного характеру. Вони дозволяють співіснувати в рамках навіть однієї системи освіти різним освітнім технологіям [59].

З метою підвищення ефективності роботи ВНЗ необхідна інтеграція всіх його інформаційних ресурсів у єдину систему і формування середовища ДН. Одним із способів досягнення цієї мети є використання INTERNET і WEB-технологій, що дозволяють створити відкритий інформаційний комплекс, у якому WEB-сервер ВНЗ стає компонентом, що інтегрує всі інформаційні ресурси ВНЗ і, що надає уніфікований доступ до цих ресурсів як управлінським службам у їхній повсякденній діяльності, викладачам та студентам, так і зовнішнім користувачам через INTERNET. Використання інформаційної інфраструктури світового співтовариства нині часто є найбільш швидким шляхом придбання знань [9, с. 102].

В.Д. Шадриков [226, с. 28] вважає, що мета ДН – підняти на новий, якісний рівень очну і заочну форми навчання. Традиційна система освіти, хоча і є потужною й досить плідною, має низку недоліків, пов'язаних з невідповідністю суспільним поглядам, що зводяться приблизно до таких: навчання як процес придбання знань, досвіду й умінь – це безупинний динамічний процес; освіта більше не кваліфікується практикою як визначена сума одержаних у ВЗН знань, а як здатність адекватно діяти в реальних ситуаціях, приймати правильні рішення і починати ефективні дії; цінність освіти фахівця багато в чому залежить від того, наскільки знання, якими він володіє, вписуються в систему корпоративних знань, доповнюють і розвивають її; ефективність навчання перебуває у прямій залежності від активності того, кого навчають.

Ці недоліки є вагомими аргументами на користь того, що змінювати потрібно не систему освіти, а технології, які застосовуються в системі. Однією з таких технологій і повинна стати технологія ДН, що базується на принципі самостійного навчання студента, причому об'єкт і суб'єкт процесу в основному віддалені один від одного в просторі і (або) у часі, маючи можливість у будь-який момент підтримувати діалог за допомогою засобів телекомунікації.

Необхідно наголосити, зазначає Р.С. Гуревич [59], на відсутності різкого переходу між рівнями еволюційної моделі. Як правило, треба накопичити певний і достатній досвід роботи на попередньому етапові. Практика впровадження технологій ДН у провідних ВНЗ Великої Британії, Франції, Німеччини, України, Польщі, Росії та інших країн свідчить, що нині в кожному університеті, коледжі, професійно-технічному навчальному закладі розробляються власні програми розвитку ДО. Згідно з цією програмою, організація ДО як форми навчальної діяльності навчального закладу, пов'язана із загальним процесом інформатизації суспільства та спрямована на досягнення таких цілей:

- розширення освітніх можливостей;
- збільшення контингенту тих, хто навчається;
- поглиблення процесу інформатизації системи освіти;
- розвиток можливостей впровадження інформаційних технологій;

- ефективність використання інформаційно-технічної бази;
- зниження вартості навчання.

Відповідно до цих цілей головними завданнями впровадження ДО ми вважаємо:

- удосконалення освітніх комунікаційних можливостей навчального закладу;
- підготовка викладацьких кадрів, які володіють сучасними інформаційними технологіями;
- накопичення інформаційно-освітніх баз даних і баз знань;
- розробка сучасних методик ДН та відповідного програмного забезпечення;
- створення та реалізація інформаційних моделей віртуальних навчальних закладів [60].

Процес навчання сучасної людини не закінчується в школі, коледжі, ВНЗ. Він стає неперервним. Система неперервної освіти – не декларація, а потреба кожної людини. Тому вже виникла необхідність не тільки в очній, а й у дистанційній освіті [166, с. 14].

ДН є однією з форм одержання освіти, за якої у НП використовуються кращі традиційні та інноваційні методи й засоби навчання, що базуються на ІКТ. Основу освітнього процесу під час ДН становить цілеспрямована й контрольована інтенсивна СРС, який може навчатись на відстані від закладу освіти, за індивідуальним розкладом, маючи комплект навчальних матеріалів і можливості контакту з викладачем та іншими студентами.

Розвиток INTERNET (INTRANET) у сучасних компаніях дозволила зробити процес навчання і перепідготовки масовим і безперервним, зазначає В.П.Тихомиров. Так, в США системи управління навчанням впроваджені в більше, ніж 70% компаній, у яких працює більше 1 тис. осіб. Наприклад, IBM перевела в електронний формат більше 40% всього навчання, зменшивши витрати на \$395 млн. Багато російських компаній впроваджують або вже впровадили системи електронного навчання [213, с. 7].

В одному із оглядів UNESCO стосовно ролі університетів у майбутньому інформаційному суспільстві прямо констатується, що „Нові інформаційні технології, особливо INTERNET, докорінно змінюють доступ до інформації, НП та наукову роботу,

спосіб дослідження, відкриття нового, викладання та навчання; ... майбутнє університетів прямо залежить від їхньої здатності адаптуватися в новому інформаційному суспільстві й відповідати вимогам ще більш чутливого до нових технологічних змін ринку праці” [187, с. 143]. Тому зараз практично всіма ВНЗ України активно проводиться робота із впровадження дистанційної форми навчання.

Сучасні інформаційні мережеві технології дають змогу не просто перевести НП у цифровий вигляд або замінити навчальну аудиторію, викладача та підручник комп’ютером, а змінити парадигму НП, створити нову навчальну культуру. ДО перейшла від традиційної системи подання знань, побудованої навколо викладача, до віртуального навчального середовища і навчальної громади, орієнтованих на студента [220, с. 161].

ДО – особлива, досконала форма, що поєднує елементи очного, очно-заочного, заочного і вечірнього навчання на основі поєднання ІКТ і систем мультимедіа. Сучасні засоби телекомунікації й електронних видань дозволяють перебороти недоліки традиційних форм навчання, зберігаючи в процесі цього всі їхні позитивні заслуги.

ДО – комплекс освітніх послуг, які надаються широким верствам населення в країні і за кордоном за допомогою спеціалізованого інформаційного освітнього середовища, що базується на засобах обміну навчальною інформацією на відстані (супутникове телебачення, радіо, комп’ютерний зв’язок і т.п.). Інформаційно-освітнє середовище ДН являє собою системно-організовану сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії апаратно-програмного й організаційно-методичного забезпечення, орієнтовану на задоволення освітніх потреб користувачів. ДН є однією з форм безперервної освіти, що покликана реалізувати права людини на освіту й одержання інформації [247]. Зараз існує дві форми ДН: кореспондентське й дистанційне навчання на основі комп’ютерних комунікацій (телематики).

Технічною умовою реалізації ДН, за другою формою, є наявність телекомунікацій з відповідними функціональними характеристиками. Під комунікаціями в міжнародній практиці [246] розуміють передачу довільної інформації на відстань за допомогою технічних засобів (телефону, телеграфу, радіо, телебачення, комп’ютерних мереж тощо). В освітянській практиці, говорячи про телекомунікації, найчастіше мають на увазі передачу, прийом, обробку та

зберігання інформації комп'ютерними засобами через традиційні телефонні лінії або за допомогою супутникового зв'язку [166].

Як основні принципи ефективного вибору та використання технології в дистанційному НП виділяють наступні положення [106]:

- у НП важлива не інформаційна технологія сама по собі, а те, наскільки її використання слугує досягненню власне освітніх цілей;
- більш вартісні та найбільш сучасні технології не обов'язково забезпечують найкращий освітній результат. Навпаки, часто найбільш ефективними виявляються достатньо звичні та менш вартісні технології;
- результат навчання істотно залежить не від типу ІКТ, а від якості розробки та представлення навчальних курсів;
- у виборі технологій потрібно врахувати найбільшу відповідність деяких технологій характерним рисам тих, кого навчаємо, а також, специфічним особливостям конкретних предметних сфер і переважним типам навчальних завдань та вправ;
- найбільш ефективним у виборі технологій є мультимедіа підхід, при якому потрібно прямувати до взаємодоповнення різноманітних технологій, синергетичного ефекту їхньої взаємодії.

Інформаційний потік між викладачем та учнем (або декількома викладачами та групою) у процесі ДН є двоспрямованим – частина інформації йде від викладача до учня, а інша частина – від учня до викладача. Саме цей чинник і створює умови для підвищення інтерактивності НП у ДН. Якщо в процесі навчання створюється група учнів, які взаємодіють з викладачем, то інформаційний потік має ще кілька напрямів: від викладача до всієї групи, від усієї групи до викладача, від учня до групи, від групи до учня і т.д.

З огляду на особливості розвитку телекомунікацій і доступу до світових інформаційних ресурсів, що постійно розширюються, можна сформулювати такі напрями використання засобів телематики в освіті:

- доставка навчальних матеріалів у системі ДН;
- використання світових інформаційних ресурсів для створення навчальних матеріалів;

- спілкування й обмін досвідом між викладачами й науковцями в усьому світі;
- залучення зарубіжних викладачів, науковців та експертів до участі в розробці й проведенні дистанційних навчальних курсів;
- активне спілкування між учнями, у ході навчання й колективні форми ДН;
- часткове звільнення викладачів від читання лекцій (інформація розміщується на серверу), звільняється час викладача для індивідуальної, творчої роботи зі студентами.

Отже, порівняно з традиційним кореспондентським навчанням ДН на основі комп'ютерних комунікацій дає можливість:

- постійного контакту між вчителем та учнем;
- залучення зарубіжних викладачів і експертів;
- постійного доступу до навчальних матеріалів, що регулярно оновлюються;
- регулярне тестування знань в асинхронному (off-line mode) і, що головне, у синхронному режимах (on-line mode);
- реалізація колективних форм навчання;
- проведення дискусій;
- розробки й виконання спільних проектів [247].

Нині є очевидним той факт, що очне навчання не в змозі розв'язати значну кількість проблем не лише вищої, а й середньої освіти. Сучасна людина повинна мати можливість вибору різних форм, способів навчання в різні періоди свого життя. Дистанційна форма повинна органічно вжитися в систему безперервного навчання.

„Говорячи про ДН, – пише О.І. Горохівський, – ми маємо на увазі зовсім іншу освітню технологію, і порівнювати методики навчання в очному варіанті й дистанційному не зовсім коректно. А частина міфів саме й пов'язана з тим, що люди неусвідомлено (чи дуже свідомо) намагаються сполучити свої традиційні уявлення про освітні процеси з новими реаліями” [53, с. 108].

Розглядаємо ДН як нову форму навчання, як систему. При цьому важливо розділяти поняття „система навчання” і „навчально-виховний процес”. Природно, що цей розподіл є умовним. Проте його суть полягає в тому, що система навчання передбачає етап проектування, необхідний за умов будь-якої організації НП. Етап проектування передбачає: визначення загальної концепції, адекватних її цілей, добір відповідного змісту

навчання, його структуру з урахуванням форми навчання, що використовується, її специфіки (в нашому випадку – специфіки ДН, специфіки предмета і т.д.), добір методів (тобто педагогічних технологій), організаційних форм навчання, адекватних загальній концепції та цілям навчання, і, нарешті, засобів інформаційних технологій, інших засобів навчання й організації НП [99, с. 65].

Навчальний процес – це реалізація розробленої на етапі проектування системи в реальній спільній діяльності викладача і студентів або учнів будь-яких освітніх установ. Відповідно, це НП, організація конкретних занять відповідно до логіки пізнавальної діяльності, здійснення різних форм контролю і тестування, взаємодії викладача з учнями та учнів між собою в умовах ДН.

Можливі різні моделі ДН [22; 73; 97; 99; 145]. Ми вважаємо, пише М.Ю. Кадемія [99, с. 65] найперспективнішими такі:

- інтеграція очних і дистанційних форм навчання;
- навчання в мережі:
 - за допомогою автономних курсів;
 - в інформаційно-освітньому середовищі;
- дистанційне навчання і кейс-технології;
- інтерактивне телебачення (two – way TV).

Серед багатьох завдань системи ДО, зазначають В.Ф. Заболотний, М.О. Моклюк, є такі: застосування дистанційних технологій не тільки в ДО, а й у всіх формах навчання: очній, заочній, екстернаті; впровадження технологій ДН на всіх рівнях як повної (середньої, професійно-технічної, довузівської, вищої та післядипломної), так і навчання за окремими курсами або блоками.

Науковці вбачають можливість використання дистанційних технологій навчання в освітній галузі у середній школі, коледжах, ВНЗ для вивчення різних дисциплін [160].

Дослідження засвідчують, що нині можлива інтеграція очної й дистанційної форм навчання і дидактичного потенціалу INTERNET для індивідуалізації СРС. Модель такої інтеграції зображено на рис. 2.5.

ДН реалізує системний підхід: від постановки цілей і конструювання послідовного керованого НП до перевірки ефективності навчання і досягнення

планомірного формування в студента ЗУН із заданими властивостями. При цьому середовище навчання повинне включати наступні компоненти:

- мережеве операційне середовище, що забезпечує узгоджену роботу всіх систем ДН як на локальній, так і розподіленій (глобальній) комп'ютерних мережах;
- систему управління НП – планування і контроль навчання;
- систему контролю (діагностики) рівня підготовки фахівця;
- комплекс автоматизованих навчальних курсів, що охоплюють всі необхідні теми навчання: систему студента, систему викладача, систему автора навчальних курсів, розподілені мережеві бази даних і знань ДН, експертну систему.

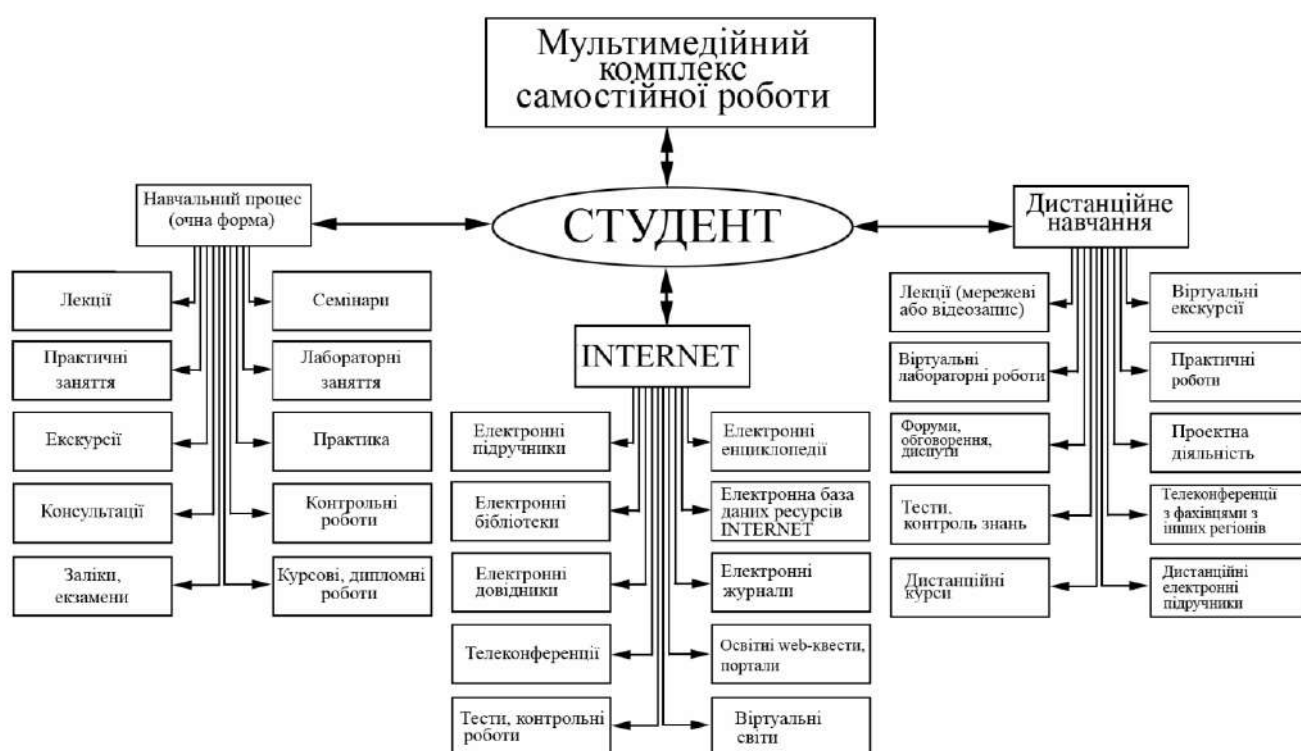


Рис. 2.5. Інтеграція очної й дистанційної форм навчання, дидактичного потенціалу INTERNET для індивідуалізації самостійної роботи студентів

ДН можна використати для таких видів підготовки висококваліфікаційних кадрів:

- очної форми навчання з метою створення умов індивідуалізації освіти, підвищення навчальної активності та самостійності тих, хто навчається, й інтенсифікації НП;

- заочної форми навчання за повною та скороченою програмами з метою зниження вартості витрат на освіту й надання можливостей позаузівської навчальної праці;
- підвищення кваліфікації за всіма освітніми напрямками університету з реалізацією можливостей неперервності освіти;
- короткотермінових курсів підготовки з актуальних напрямів професійної та суспільної діяльності [59].

Успіх використання ДН залежить від дидактичної якості навчальної інформації, програмно-апаратної підтримки навчально-виховного процесу, професійної підготовки викладача для роботи в системі ДН, управління процесом навчання, ефективної організації навчально-пізнавальної діяльності слухачів, готовності студентів самостійно працювати в умовах застосування ІКТ [251]. Основними умовами ДН спеціалісти називають людський чинник, центральне положення СРС у процесі навчання. Гнучка система навчання повинна дозволяти студентові самостійно одержувати знання як оперативно, так і протягом тривалого часу, самостійне навчання повинно мати цілеспрямований та активний характер, бути орієнтованим на застосування цих знань для розв'язання різноманітної навколишньої актуальної предметної та майбутньої практичної діяльності. ДН не повинно виключати можливостей прямого спілкування між учасниками НП, співпраці в процесі різного роду пізнавальної та творчої діяльності. Контроль результатів повинен мати системний характер і будуватися на базі оперативного зворотного зв'язку: навчання за системою ДН повинно закінчуватися підсумковою очною атестацією.

Отже, технології ДН внесли такі вдосконалення у НП:

- завдяки асинхронній взаємодії студентів з викладачем збільшилася кількість часу, що використовується для СРС з курсом і часу на перевірку виконаних завдань викладачем;
- досягнуто вищий ступінь індивідуалізації вивчення курсу, що реалізується шляхом індивідуалізації темпів опрацювання та перевірки й внесення коректив до всіх робіт студентів;
- з'явилась можливість самостійного вивчення тем у студентів інших курсів, які використовують матеріал дистанційного курсу в навчанні та професійній діяльності;
- за рахунок подання всіх навчальних матеріалів в електронному вигляді викладач одержує змогу більш оперативно змінювати дистанційний курс

відповідно до потреб студентів чи до змін у предметній галузі [100].

Навчання з використанням будь-якої технології – чи то найпопулярніша нині пояснювально-ілюстративна, чи мультимедійно-дистанційна – передбачає, що викладач і студент певним чином взаємодіють, прагнучи до досягнення якоїсь мети (часто, на жаль, кожний до своєї) [53, с. 30].

На всіх етапах вивчення дистанційного курсу викладач контролює хід роботи студентів самостійно чи надаючи останнім засоби для автоматичної перевірки знань. Для того щоб проведення дистанційних курсів було економічно вигідним, потрібно їхнє масове застосування, тому значну частину засобів перевірки ЗУН студентів становлять тести. Для комп'ютерного тестування потрібна електронна версія даних із предметної галузі, що вивчається, а також програмний засіб для ведення діалогу та підтримки даних. Для одержання інформації про рівень засвоєння знань студентом його знання порівнюються з базою даних [217, с. 158].

Дослідження показали, що тести повинні виконувати не тільки контролюючу, а й навчаючу функцію. Якщо студент не впевнений у правильності відповіді, він повинен мати змогу скористатись довідковим матеріалом. Прогресивним є метод адаптивного тестування [70, с. 69]. При адаптивному тестуванні складність питань змінюється залежно від відповідей студента. У процесі виконання одного й того ж адаптивного тесту студент з високим рівнем знань і студент з низьким рівнем знань одержують різні питання: перший – складні, другий – простіші. Відсоткове співвідношення правильних і неправильних відповідей у них можуть збігатись, однак перший студент одержує вищу оцінку, оскільки питання були складнішими. Такий тип тестування зміцнює віру у свої сили та заохочує до активнішої роботи. Однак створення адаптивного тесту вимагає значно більших затрат праці викладача, ніж для створення лінійного тесту, оскільки в адаптивному тесті присутні різні за складністю лінії питань, які перетинаються.

Одним із принципів ДН є його неантагоністичність іншим формам одержання освіти. ДН просто робить навчання більш доступним для різних груп студентів. Доцільно застосовувати елементи ДН для студентів інших форм навчання. „Ми переконались у цьому, – пише О.В. Кареліна [100], – на прикладі використання елементів ДН для

студентів денної форми навчання Інституту економіки і підприємництва (м. Тернопіль) під час вивчення курсу „Інформатика і комп'ютерна техніка”. Методичне забезпечення навчального курсу (програма, тематичний план, лекційний курс, практичні, тестові завдання тощо) оформлено у вигляді Web-сайтів (*.html) і розміщено в INTRANET”.

Загалом INTERNET-технології, електронні засоби комунікацій дозволяють перейти на новий етап розвитку розподіленого співробітництва й інтеграції університетів в організаційній, навчально-методичній і науково-дослідній галузях як різних регіонів України, так і країн СНД. У зв'язку з цим можна говорити про формування на локальному, регіональному, міжрегіональному, національному й міждержавному рівнях розподіленого освітнього INTERNET-співтовариства.

Сьогодні потрібно формувати громадську думку про необхідність переосмислення професійної підготовки в інформаційному суспільстві; потребу відповідного фінансування з боку держави з метою розвитку технічної бази навчальних закладів; всебічну підтримку просвітницьких, навчальних, наукових програм для підвищення кваліфікації та інформаційної культури педагогів; розвиток на державному рівні інформаційної інфраструктури країни; розроблення й прийняття законодавчих актів, спрямованих на інформатизацію навчання, створення електронних бібліотек, розвиток національних інформаційних ресурсів і телекомунікацій; розроблення у ВНЗ, що готують педагогів, спецкурсів з інформатики та суміжних наукових дисциплін [146, с. 65-66]. Необхідні нагальні заходи на державному рівні щодо підготовки новітнього ППЗ. На відміну від розвинутих країн, в Україні бракує електронних видань у галузі педагогіки й психології, наукових і навчальних сайтів, електронних освітніх порталів, баз даних, бібліотек. Відсутність серйозної уваги до законодавчого врегулювання інформаційної сфери, її всебічного розвитку, а передусім до створення державних програм, викликає сумнів щодо швидкого розвитку вітчизняної освіти. І хоча в Законі України „Про Національну програму інформатизації” йдеться про всебічну підтримку та розвиток інформатизації наукових досліджень та освіти, його реалізація відбувається, на жаль, дуже повільно [149].

Зауважимо, що ХХІ століття потребує від людини не тільки володіння необхідним обсягом професійних знань, а й гармонійного розвитку особистості. А для цього, вочевидь, необхідно стимулювати створення такої системи навчання, яка

забезпечує всі умови для розвитку особистості учнів. Головна мета сучасної освіти – навчити людину думати, бути творчою та самостійною, а в нас усе ще відбувається нав'язування загальних стереотипів і догм, процвітає формалізм [146, с. 65].

Сучасний фахівець має змогу завдяки ІКТ одержувати професійні знання й необхідну йому інформацію, розвивати такі якості, як чітке логічне мислення; нестандартні підходи до розв'язання проблеми; вміння відрізнити справжні цінності від кон'юнктурних; прийняття оптимальних рішень у процесі розв'язання професійних проблем. Сферами використання комп'ютерної техніки в процесі професійної підготовки фахівців нині є: курси з інформатики, програмування, де предметом вивчення є сам комп'ютер та його програмне забезпечення; курси з фахових дисциплін, у яких активно використовуються окремі прикладні програми (наприклад, комп'ютерна верстка та поліграфія, моделювання фізичних процесів, інженерні розрахунки тощо); автоматизовані курси, електронні підручники та мультимедійні пакети, предметом вивчення яких є фахова дисципліна; комп'ютер як джерело інформації з можливістю пошуку в мережі INTERNET (або локальних), а також різноманітних довідниках та енциклопедій на компакт-дисках; комп'ютер як засіб управління й організації НП, створення баз даних (бібліотек), документації навчального закладу тощо [141, с. 179].

Багато українських ВНЗ активно впроваджують систему ДН як одну з форм організації навчально-виховного процесу. Одним із таких ВНЗ є Державний інститут професійної освіти, що створений на базі Національної металургійної академії України (м. Дніпропетровськ). В інституті ДН реалізується в поєднанні з очно-заочною формою навчання [292]. Весь процес навчання поділяється на семестри по п'ять місяців, два з яких відводяться на СРС. Остання в цьому ВНЗ побудована на використанні комп'ютерів і ММТ, за допомогою яких відбувається виконання теоретичних і практичних завдань, а також контроль і самоконтроль навчально-пізнавальної діяльності студентів. Вони мають доступ до ресурсів цього ВНЗ й інших навчальних закладів, які піддержують з ним контакти. Під час СРС передбачено проведення семінарських занять у режимі on-line і консультацій із викладачем. Для усунення недоліків самостійного, зокрема дистанційного навчання, використовуються технічні засоби (друковані, голосові, відео, інформаційні системи). Як показали дослідження, ДН є ефективним у розвитку відповідальності студентів, а за умови

відповідності навчальним технологіям і методам навчання завданням, поставленим перед студентом, ДН стає більш ефективним, ніж традиційне навчання. Вся увага під час здійснення НП приділяється не технології одержання інформації від студента для контролю ЗУН, а технології передачі засобів навчання й інформації студентів. Так, на практиці застосовується медіа-комплекс трансляції інформації, кожний компонент якого спрямований на розв'язання певного, окремо поставленого навчального завдання. Такий комплекс складається, по-перше, з друкованих видань, по-друге, з інтерактивних аудіо- та відеоконференцій, що застосовуються в разі необхідності прямого спілкування студента з викладачем, по-третє, конференцій on-line та електронної пошти. Ця технологія забезпечує також спілкування студентів між собою в межах академічної групи, використання відеокaset з матеріалами лекцій та інформації, яка потребує візуального орієнтування, по-четверте, факсу, який використовується в разі необхідності термінової передачі важливої інформації в невеликих обсягах. Практика показує, що таке поєднання заочної, очної та дистанційної форм навчання є досить економним й ефективним за умови правильної організації.

Практикується організація СРС як INTERNET-навчання в Харківському національному педагогічному університеті імені Г.С. Сковороди, що складають базовий комплекс ДН і практичного формування ЗУН зі спеціальних дисциплін, а також методи організації проведення самоконтролю за допомогою сучасних ПЗНП [249].

У Томському державному університеті застосовують такі форми поєднання СРС із телекомунікаційними технологіями, як відеолекція з мультимедійними додатками, що роблять останню більш живою й цікавою для студентів, особливо, якщо останнім доводиться опрацьовувати матеріал лекції самостійно; мультимедіа-лекція з використанням інтерактивних ППЗ, що дозволяє кожному студенту обирати індивідуальний шлях вивчення навчального матеріалу; традиційні засоби (електронні тексти лекцій, опорні конспекти, методичні посібники для вивчення теоретичного матеріалу тощо). Позааудиторна СРС у навчальних програмах Томського державного університету є двох видів: власне СРС і науково-дослідна робота студентів, яка здійснюється під керівництвом викладача. В основу СРС покладено опрацювання наукової й навчальної літератури на паперових носіях. Поширюється СРС із розвивальними, інформаційними, контролюючими ППЗ, різноманітними базами даних. Науково-дослідна

робота студентів проводиться у формі наукових студентських семінарів, конференцій, диспутів, написання курсових і дипломних робіт [250].

Провівши дослідження сучасних методик дистанційного й традиційного навчання, можна зробити такий висновок, що впровадження у СРС найновіших освітніх й інформаційних технологій і сучасних технічних засобів підвищує якість підготовки фахівців і водночас сприяє виникненню нових освітніх послуг. Мережеве навчання – якісно нова форма освіти на основі ІКТ. Воно може розглядатися як ефективний додатковий засіб СРС традиційної форми навчання. Головною його особливістю є те, що воно придатне як для масового, так і суто індивідуального вивчення навчального матеріалу.

Висновки

Розглянута в другому розділі методика організації СРС із застосуванням ММТ дозволяє зробити такі висновки:

1. У нашому дослідженні розглядаються особистісно орієнтоване навчання, індивідуалізація навчання, дистанційне навчання, інформаційно-комунікаційні, INTERNET-, мультимедійні технології як дидактичні умови ефективної організації й проведення СРС майбутніх учителів математики й високої її результативності. Вибір саме цих дидактичних умов зумовлено тим, що в сучасній педагогіці не існує жодної методики, яка б поєднувала ці дидактичні умови для організації ефективної самостійної діяльності майбутніх учителів математики. Тому нами обґрунтована можливість застосування цих технологій і методик як практичних умов підвищення ефективності СРС. Новим підходом у вивченні вказаних вище дидактичних умов є спроба об'єднати їх в один МКСП і застосувати в процесі організації й проведення самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів математики.

2. Поєднання ММТ із СРС активізує й мотивує самостійне навчання. Застосування ІКТ під час організації СРС формує інформаційну культуру студента, полегшує пошук і аналіз навчальної чи наукової інформації, спрощує контроль, обробку та оцінювання результатів СПД. Авторською розробкою є адаптація INTERNET-технологій, ДН до використання в процесі СРС майбутніх учителів математики.

3. Використання особистісно зорієнтованого підходу в процесі СРС розвиває творчі ЗУН, сприяє підвищенню емоційності та інтересу до навчання, дозволяє зекономити навчальний час, допомагає реалізувати у СРС принципи науковості й зв'язку з реальністю, сприяє професійній спрямованості процесу здобуття знань, вироблення вмінь і навичок. Новою розробкою у дослідженні є форма інтеграції СРС з навчальним матеріалом, що раніше відводився для аудиторного вивчення, знаходився на сайтах мережі INTERNET, застосовувався для ДН.

4. Найбільший дидактичний ефект може бути досягнутий у процесі комплексного використання в СРС засобів мультимедіа в таких видах навчальної діяльності, як інформаційно-пошукова, експериментально-дослідницька, діяльність з обробки інформації, представленні й одержанні знань; самостійна навчальна діяльність.

5. Практична реалізація комплексного використання ІКТ у СРС може бути досягнута внаслідок розробки і застосування МКСР, які є комбінацію ПЗНП.

6. Розробка МКСР здійснюється в кілька етапів: *1 етап* – виявлення дидактико-технічних можливостей даного типу комп'ютерної техніки, засобів інформатизації й комунікації; аналіз змісту дисципліни і виявлення найбільш складних розділів і тем; визначення методики використання ММТ. Визначення завдань СРС із застосуванням засобів ІКТ. *2 етап* – вивчення й аналіз передового досвіду, створення і використання в інших ВНЗ ПЗНП, розробка чи вибір потрібного типу ПЗНП, гіпертекстових ІС, ЕП або МКСР. *3 етап* – розробка плану і методики проведення СРС, визначення функцій студента, викладача та ІС на кожному етапі СРС. *4 етап* – проведення попереднього психолого-педагогічного аналізу зміни ефективності СРС під час використання ММТ. *5 етап* – програмування чи створення ПЗНП за допомогою спеціальних інструментальних оболонок, аналіз і коректування змісту МКСР, програм і сценаріїв. *6 етап* – підготовка методичної документації для практичного застосування в СРС.

7. Сформульовано вимоги до рівня ЗУН викладачів та студентів у сфері ММТ, ступені та критерії оцінки їхньої готовності до використання апаратного забезпечення та системного програмного забезпечення, ПЗНП, засобів телекомунікації у професійній педагогічній діяльності.

8. Сформульовано педагогічні вимоги до МКСР, які включають дидактичні,

методичні вимоги, обґрунтування вибору тематики, перевірку на педагогічну доцільність використання й ефективність застосування.

9. Здійснено аналіз впливу ММТ на вже існуючі функціональні зв'язки між викладачем і студентом, викладачем і навчальним матеріалом, студентом і навчальним матеріалом, а також на нові зв'язки: викладач – МКСР, навчальний матеріал – МКСР, студент – МКСР.

10. МКСР дозволяє реалізувати такі функції: інформаційно-довідкову, демонстрації наочного матеріалу, індивідуалізації й диференціації самостійного засвоєння навчального матеріалу, раціоналізації СРС, контролюючу, коригувальну, діагностуючу, автоматизації процесів керування самостійною навчальною діяльністю.

11. Вивчено і розкрито функції викладача в процесі СРС з використанням МКСР в умовах, коли значна частина його навчальних функцій переходить до МКСР. Розкрито функції викладача у СРС.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА З МЕТОЮ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

3.1. Завдання, методика та результати експериментального дослідження

Суттєве завдання поліпшення освіти молоді, її суспільного, трудового, морального, естетичного, фізичного виховання відповідно до потреб суспільства і перспективою розвитку науково-технічного прогресу диктує необхідність підвищення якості навчання і виховання майбутніх громадян нашої країни. У процесі цього потрібно забезпечити якомога більш високий рівень викладання кожного предмета і міцне оволодіння основами наук, вдосконалити форми, методи і засоби навчання.

У зв'язку з цим значну увагу в дослідженні приділено питанням активізації СРС із використанням засобів мультимедіа, в основі яких є застосування сучасної комп'ютерної техніки і систем телекомунікацій.

До основних проблем застосування ММТ у СРС відносять:

1. Визначення різних організаційних форм, методів і засобів СРС в досягненні освітніх, виховних і розвиваючих цілей.
2. Створення таких режимів СРС із застосуванням засобів мультимедіа, які забезпечать економне використання навчального часу.
3. Встановлення міжпредметних зв'язків.
4. Визначення педагогічних основ розробки ПЗНП і навчально-методичної документації.
5. Впровадження нових методик СРС, які забезпечують оптимізацію НП і комплексне застосування ММТ і засобів телекомунікацій.

Перераховані проблеми є загальними й впливають із сутності навчально-виховної діяльності педагогічних ВНЗ.

Відповідно до основних чинників і вимог проведення педагогічного експерименту нами було організовано СРС і застосування засобів мультимедіа за методом відмінності.

Мета педагогічного експерименту полягала в перевірці ефективності методики організації і проведення СРС із застосуванням ММТ. Педагогічний експеримент проводився головним чином у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського і проходив у три етапи.

Перший етап (констатувальний) включав: аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури, програм, підручників та посібників як традиційних (паперових), так і електронних; вибір навчальних груп; добір технічного обладнання (комп'ютерів, модемів тощо); добір викладачів і контингенту студентів; бесіди з викладачами, студентами; аналіз даних успішності за попередні семестри і навчальні роки; розробки ПЗНП і МКСР; анкетування.

У **другому етапі** (пошуковому) проводилася розробка методичного апарату і здійснювався пошук ефективних засобів, методів та організаційних форм СРС із застосуванням засобів мультимедіа.

Результати пошукового етапу експерименту дозволили скоригувати структуру, зміст СРС і контрольних робіт, а також питання методики використання ММТ у цій роботі. Конструювались і формулювались завдання, відбирався навчальний матеріал у комплексі з іншими навчальними засобами, розроблялися ПЗНП і створювався МКСР.

У зв'язку з цим є досить істотним питання, як подається навчальний матеріал у ПЗНП, його вплив на розвиток студента.

У розроблених нами ПЗНП і МКСР навчальний матеріал розміщено так, що він загалом сприяє реалізації таких функцій:

- формування вмінь самостійного добору навчального матеріалу;
- формування готовності до критичного аналізу досвіду і навчального матеріалу, вмінь робити самостійні висновки;
- формування вмінь інтеграції різних знань, виходячи із творчої проблеми або проблеми, що має політехнічне чи практичне значення;
- формування індивідуального стилю навчальної діяльності в кожного студента і спілкування в процесі колективних форм навчальної діяльності;
- поглибленого оволодіння спеціальною термінологією.

Ефективність застосування ПЗНП і МКСР визначилась на основі

попередніх результатів педагогічного експерименту.

Третій етап (формувальний) – навчаючий експеримент (2004-2005 рр.), у процесі якого проходила експериментальна перевірка методики застосування ММТ у СРС і проводився аналіз одержаних результатів.

З викладачами і студентами проводилися попередні бесіди, консультації з питань методики використання ММТ у процесі СРС. З метою експериментальної роботи разом з викладачами-математиками було сплановано хід СРС.

Під час експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний і підсумковий контроль у експериментальних і контрольних групах для перевірки ефективності СРС із застосуванням ММТ.

Основним критерієм результативності методики застосування засобів мультимедіа у СРС ми вважали різницю в результатах виконання контрольних робіт студентів експериментальних і контрольних груп.

Для тематичного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу було розроблено контрольні роботи, що проводилися відповідно після вивчення кожної експериментальної теми.

Для одержання попередньої вербальної інформації було проведено анкетування студентів. У дослідженнях із застосуванням анкет було здійснено: підготовчий етап, який включає розробку анкети, відбір і підготовку студентів; збір інформації; обробку й узагальнення одержаної інформації.

Анкети були складені так, що питання вимагали якісних відповідей студентів, які можна було перевірити. Тексти анкет наведені в додатку А.

3.2. Обробка результатів експерименту та їхній аналіз

У процесі планування й проведення педагогічного експерименту, обробки його результатів і визначення ефективності застосованої методики організації та проведення СРС із застосуванням ММТ ми керувалися основними положеннями, вимогами й методикою організації та проведення педагогічного експерименту, а також обробки експериментальних даних, описаних у роботах: [32, 47, 49, 54, 96, 154, 159, 169, 181 та ін.].

Згідно з методикою проведення експерименту за рекомендаціями авторів робіт [32; 169], усі відповіді студентів, які одержані під час анкетування, можна згрупувати за такими ознаками:

1. Технологія застосування засобів мультимедіа. Переважна більшість відповідей зводилася до наступного: охоплює всі аспекти теми, дає добру наочність математичних процесів, конкретно описує математичну термінологію, показано нові методи математичних досліджень, багато ілюстрацій, наведено динамічний довідковий матеріал великого обсягу.

2. Текст ПЗНП і МКСР. Більшість студентів відповіли, що текст ППЗ зрозумілий, нескладний, дано точні й вичерпні описи і пояснення. Матеріал викладено і пояснено доступно.

3. Моделювання за допомогою комп'ютера. Більшість респондентів відзначили, що інформація, котра репрезентується комп'ютером, зрозуміла, добре ілюстрована і в ній використовуються стандартні умовні позначення, застосування комп'ютерної анімації дозволяє вникнути в сутність явищ і протікання математичних процесів.

4. Загальна оцінка ПЗНП і МКСР. Переважають такі відповіді студентів: зрозуміле розміщення тексту й рисунків, короткі та точні настанови, точна й обґрунтована систематизація матеріалу дає конкретний матеріал для оволодіння предметом, системність, конкретність, змістовність, всебічна практична спрямованість.

Анкетування було проведено у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського в групах 2 курсу спеціальностей „Математика та основи інформатики” й „Математика і фізика”. Із охоплених анкетуванням 217 студентів 210 із них (96,8%) відзначили доцільність застосування ММТ у СРС завдяки:

- зрозумілості ілюстрацій, узагальнення тексту, універсальності понять і термінів;
- зрозумілого, раціонального розміщення навчального матеріалу на екрані дисплея комп'ютера;
- усвідомленому засвоєнню математичних понять;
- ясності репрезентації навчального матеріалу;
- використання єдиної стандартної термінології;
- зрозумілості математичних процесів, які вивчаються;
- полегшення презентації математичних понять і процесів завдяки

застосуванню комп'ютерної графіки, анімації.

Необхідність застосування ММТ у СРС обґрунтували 203 студенти (93,5%). В анкетах переважали такі відповіді:

- із застосуванням ММТ у СРС легше, доступніше, цікавіше подається навчальний матеріал;
- під час аудиторних занять всього не можна вивчити, а тому доцільно звернутися до ПЗНП і МКСР, електронної бібліотеки, сайтів мережі INTERNET;
- одержую більш розширені знання з дисциплін, що вивчаються;
- комп'ютер дає можливість розв'язувати додаткові завдання, оперативно перевірити свої знання;
- комп'ютер надає допомогу під час повторення навчального матеріалу;
- вивчаючи навчальний матеріал під час СРС, можу незрозуміле на аудиторному занятті детально повторити, а отже, й вивчити за допомогою ПЗНП і МКСР.
- за допомогою комп'ютера й розроблених ПЗНП і МКСР можна перевірити свої знання;
- у МКСР пояснюються складні питання з тем, які винесені на самостійне вивчення;
- термінологія, що використовується в ПЗНП і МКСР зрозуміла й доступно викладена, допомагає розібратися в питаннях з дисциплін, що вивчаються.

На питання анкети, що проводилася серед викладачів („Чи підвищилась успішність студентів через СРС із застосуванням засобів мультимедіа у Ваших групах? На скільки балів?“), – відзначено, що у респондентів підвищилась успішність: у двох студентів незадовільні оцінки були виправлені на задовільні, внаслідок чого група має 100% успішність. У 17 студентів задовільна оцінка виправлена на „добре“, у 15 студентів „добре“ на „відмінно“. У всіх групах була 100% успішність.

На питання анкети, яка проводилася серед студентів („Що більше всього подобається Вам у СРС із застосуванням засобів мультимедіа?“ „Чому?“), 210 студентів (96,8%), відповіли так: конкретність, зрозумілість, простота, типовість термінології в ППЗ, гарні, зрозумілі рисунки, короткі, конкретні вказівки, все необхідне добре пояснено, ПЗНП написано доступно, сучасно.

На питання анкети, що проводилася серед викладачів („Які ваші побажання

(поради) стосовно удосконалення методики організації та проведення СРС із застосуванням засобів мультимедіа?”), більшість відповіли, що до застосування ММТ у СРС та розроблених для цього ПЗП немає потреби робити пропозиції; частина викладачів зробила такі пропозиції: використовувати засоби мультимедіа в інших розділах математики та інших предметах з відповідними розробленими ПЗП; забезпечити можливість придбання ПЗП студентами.

Показники успішності, взяті за два останні роки, наведені на діаграмах 3.1-3.3.

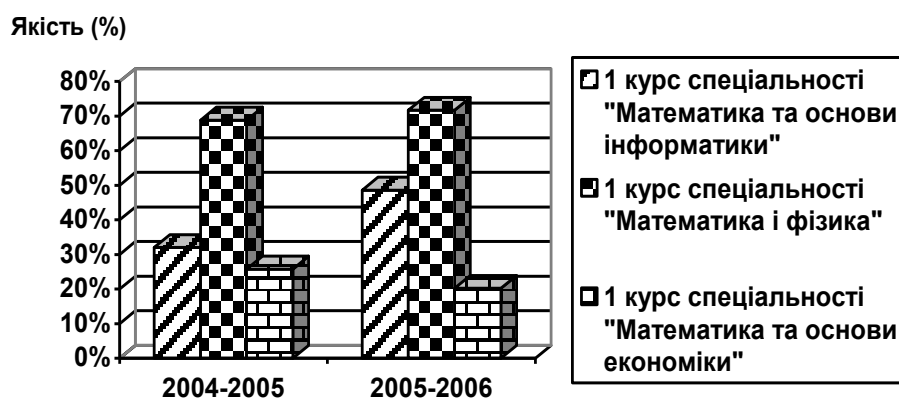
Експеримент почався в 2005-2006 н.р., а стартові умови для експериментальних груп були взяті з даних успішності 2004-2005 н.р. Результати успішності, пов'язані із застосуванням ММТ у СРС порівнювалися з попереднім навчальним роком, у якому навчальні дисципліни читалися за традиційною методикою.

З математичних дисциплін протягом двох навчальних років 2004-2005, 2005-2006 н.р. була 100% успішність, але зрушення спостерігається в якості успішності, що видно з діаграми 3.1.

Діаграма 3.1

Порівняння показників якості знань студентів з елементарної математики

(І зріз)



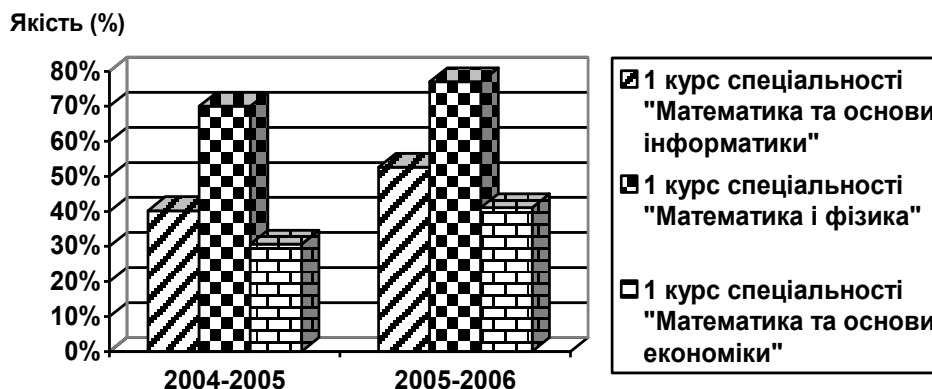
Із діаграми 3.1 видно, що показник якості знань, кількість студентів, що навчаються на „4” і „5”, в 2005-2006 н.р. у групах, де комп'ютери не є новиною, значно підвищився, і одним із чинників цього є застосування ММТ у СРС. У групі Е1 якість знань підвищилася на 16,6%, у групі Е2 на 2,9%, а в групі Е3 понизилася на 3,6%. Пониження якості успішності на початку експерименту в груп Е3 пояснюється тим, що застосування ММТ у СРС з математичних дисциплін для них була новиною. А тому студенти звертали увагу не

стілки на вивчення математики, скільки на роботу самого комп'ютера (ПЗНП, за якими працює комп'ютер тощо). Дані другого зрізу показано на діаграмі 3.2.

Діаграма 3.2

Порівняння показників якості знань студентів з елементарної математики

(II зріз)



Із діаграми 3.2 видно, що показник якості знань, кількість студентів, що навчаються на „4” і „5”, підвищилися внаслідок застосування ММТ у СРС. У групі Е1 якість знань підвищилася на 12,6%, в групі Е2 на 7,0%, в групі Е3 на 10,5%. Підвищення якості успішності у груп Е3 в другому зрізі можна пояснити тим, що студенти звикли до комп'ютера, СРС із застосуванням ММТ перестала бути для них новиною, а, отже, основна увага студентів була зосереджена на вивченні нового матеріалу з математики.

Для того, щоб з'ясувати вплив ММТ у СРС на результати навчання, була обчислена підсумкова успішність з цього предмета і зроблено порівняльний аналіз, який наведений на діаграмі 3.3.

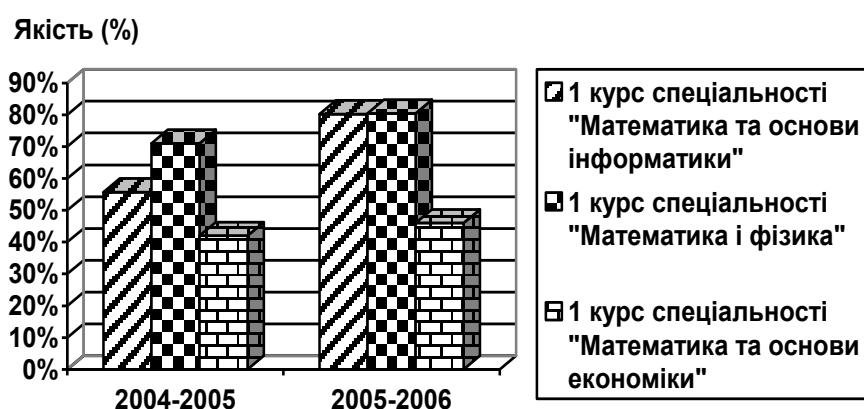
Із діаграми 3.3 видно, що показник якості знань з математичних дисциплін (кількість студентів, які навчаються на „4” і „5”) в 2005-2006 н.р. в усіх експериментальних групах підвищився. У групі Е1 якість успішності підвищилася на 24,6%, в групі Е2 на 9,5%, в групі Е3 на 4%.

Статистичний аналіз успішності студентів зроблено на підставі підсумків навчання за 2004-2005 н.р. (коли ММТ у СРС не використовувалися) і підсумків навчання за 2005-2006 н.р. (коли ММТ у СРС застосовувалися).

Дисперсія і середньоквадратичне відхилення здійснено табельним методом [32; 47; 169], підсумки наведено в табл. 3.1.

Діаграма 3.3

Порівняння показників якості знань підсумкової успішності студентів з
елементарної математики



Таблиця 3.1

Дисперсія і середньоквадратичне відхилення успішності студентів
з елементарної математики

Групи	2004-2005 н.р.			2005-2006 н.р.		
	Середньо-арифметичне (\bar{X}_1)	Дисперсія $D = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$	Середньо-квадратичне відхилення $\sigma = \sqrt{D}$	Середньо-арифметичне (\bar{X}_2)	Дисперсія $D = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$	Середньо-квадратичне відхилення $\sigma = \sqrt{D}$
Е1	4,1	$\frac{7,75}{20} = 0,38$	$\sqrt{0,38} = 0,62$	4,2	$\frac{7,20}{20} = 0,36$	$\sqrt{0,36} = 0,6$
Е2	3,8	$\frac{9,76}{14} = 0,69$	$\sqrt{0,69} = 0,83$	4,0	$\frac{8}{14} = 0,57$	$\sqrt{0,57} = 0,75$
Е3	3,3	$\frac{9,94}{26} = 0,38$	$\sqrt{0,38} = 0,62$	3,5	$\frac{10}{24} = 0,4$	$\sqrt{0,4} = 0,64$
К1	3,8	$\frac{8,56}{24} = 0,35$	$\sqrt{0,35} = 0,59$	4,7	$\frac{4,60}{20} = 0,23$	$\sqrt{0,23} = 0,48$
К2	3,6	$\frac{6}{25} = 0,24$	$\sqrt{0,24} = 0,48$	4,1	$\frac{3,80}{20} = 0,19$	$\sqrt{0,19} = 0,44$
К3	3,4	$\frac{6}{25} = 0,24$	$\sqrt{0,24} = 0,48$	3,5	$\frac{6,5}{26} = 0,25$	$\sqrt{0,25} = 0,5$

Із таблиці 3.1 видно, що середнє арифметичне (тобто середній бал успішності) в 2005-2006 н.р. у всіх групах було вищим ніж у 2004-2005 н.р., а це доводить, що застосування ММТ у СРС разом з іншими чинниками НП відіграло позитивну роль.

Наведені результати показують ріст середньої оцінки (якщо середньою теоретичною оцінкою вважати $\bar{X} = 4,0$), у двох випадках вище середньої ($\bar{X}_2 = 4,1$ і $\bar{X}_2 = 4,2$), в одному випадку наближається до високої оцінки ($\bar{X}_2 = 4,7$).

Отже, в усіх групах спостерігаються позитивні зміни середнього балу оцінки знань. Найзначніші вони в експериментальній групі Е1 – 4,2 бала, тоді як у групах Е3 та К3 вони відповідно становлять 3,3 та 3,4 бали. Проте варто зауважити, що такі обчислення є достатньо умовними, оскільки „незадовільно” за умови значної початкової кількості студентів також дає певну величину. Крім того, зазначимо, що позитивні тенденції, які спостерігалися в процесі експериментального дослідження, є типовими для всього контингенту досліджуваних.

Для більшої вірогідності одержаних в експериментальному дослідженні даних та перевірки гіпотези дослідження, проведено статистичний аналіз з метою з’ясування головного завдання, чи є значна різниця в поліпшенні результатів знань до і після експериментального дослідження. Для цього був використаний один із методів перевірки статистичних гіпотез за допомогою критерію Стюдента [183]. Цей критерій розрахований на перевірку значущості відмінностей середніх значень однієї ознаки у двох сукупностях об’єктів. Однак t-критерій Стюдента можна застосовувати для випадків нормального розподілу (розподіл Гауса) або близького до нього. Тип розподілу визначають за значенням коефіцієнта асиметрії кривої (A_s).

Коефіцієнт асиметрії обчислюється за формулою:

$$A_s = \frac{1}{\sigma_x^3} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X}) P_i,$$

де $\sigma_x = \sqrt{D_x}$ – середнє квадратичне відхилення; $D_x = \sum_{X_i} (X_i - \bar{X})^2 P_i$ – дисперсія; X_i – бали,

що одержали студенти або відповідні оцінки; \bar{X} – середній арифметичний бал (оцінка);

$P_i = \frac{f_i}{N}$ – частота одержання певного балу (оцінки); f_i – частота балу (оцінки) для даної

сукупності студентів – N ; N – об’єм вибірки (кількість студентів).

Як показали обчислення, у нашому випадку для кривих розподілу частот в експериментальних і контрольних групах коефіцієнти асиметрії дорівнюють: $A_{s_{\text{дод.}}} = +0,18$,

$A_{S_{\text{відд}}}$ = +0,24. А це значить, що відхилення кривих, що розглядаються, від кривої нормального розподілу, для якої коефіцієнт асиметрії дорівнює нулю, незначне, а тому метод t-критерію Стюдента можна застосовувати.

Сформулюємо нульову та альтернативну гіпотези.

Нульова гіпотеза H_0 : різниця середніх значень показника (середній бал групи) двох сукупностей об'єктів (контингент студентів експериментальної групи до і після формуючого експерименту) несуттєва для $k = n_1 + n_2 - 2$ ступенів свободи, тобто вищий рівень знань в експериментальній групі пояснюється випадковими чинниками.

Альтернативна гіпотеза H_1 : обчислене значення t-критерію задовольняє нерівності $t > t_k$ при певному рівні значущості p , тобто більш високий рівень знань пояснюється результатом впровадження запропонованої методики. Емпіричне значення t-критерію визначається за такою формулою:

$$t = \frac{x_2 - x_1}{\sqrt{\frac{D_1}{N_1} + \frac{D_2}{N_2}}},$$

де x_1 , та x_2 – середні показники, що порівнюються (середній бал групи); N_1 , та N_2 – кількість студентів у групах до початку і після експериментального дослідження; D_1 та D_2 – значення дисперсії ознаки, що аналізується в кожній групі, яка обчислюється за формулою:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n},$$

де x_i – індивідуальний бал, M – середній бал групи, n – кількість студентів у групі.

Згідно з табличним розподілом Стюдента при $k = 80 + 80 - 2 = 158$ та рівні значущості $p = 0,05$ критичне значення $t_k = 2,00$ [183], тоді як фактичне значення $t \approx 2,8$.

Звідси ми бачимо, що фактичне значення t більше критичного. Тому можна зробити висновок, що різниця між середніми величинами (середній бал оцінки в групі до і після експериментального дослідження) є статистично значущою, а різниця двох сукупностей об'єктів (експериментальний контингент до і після формуючого експерименту) суттєва та не випадкова. Це є підставою відхилення нульової гіпотези і прийняття альтернативної.

Отже, результати статистичної обробки дозволяють допустити, що більш високий рівень знань студентів з математики експериментальної групи порівняно з контрольними пояснюється результатом впровадження запропонованої методики, що підтверджує перспективність і логічну доцільність її впровадження для підвищення рівня професійної підготовки майбутніх учителів математики.

3.3. Апробація результатів експерименту

Дисперсія є природною найпростішою мірою розсіювання величин навколо її середньоарифметичного. Зміна дисперсії характеризує стабільність процесу навчання.

Коефіцієнт варіації обчислено за формулою [169]:

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{X}}$$

Коефіцієнт варіації V відображає відносну варіацію і дає можливість порівнювати ступінь варіації оцінок. Одержані дані наведено в таблиці 3.2.

Шкала варіацій коефіцієнтів також показує поліпшення НП і підтверджує, у свою чергу, у цьому квалітативну роль засобів мультимедіа у СРС.

Оскільки коефіцієнт варіації V за рекомендаціями методичної літератури оцінюється так:

$V \leq 10\%$	– висока;
$V = 11 \div 15\%$	– вище середньої;
$V = 16 \div 25\%$	– середня;
$V = 26 \div 35\%$	– нижче середньої;
$V > 35\%$	– низька.

Звідси випливає, що у двох випадках успішність піднялась майже на високий рівень $V_2=10,2\%$ (K2); $V_2=10,7\%$ (K2), у двох випадках – вище середнього $V_2= 14,2\%$ (E1); $V_2=14,2\%$ (K3) і у двох випадках – на середньому рівні $V_2=18,2\%$ (E3) і $V_2=18,8\%$ (E2). Нижче середнього рівня немає, і якщо порівняти з V_1 , то підвищення успішності у всіх групах було без винятку.

Таблиця 3.2

Розрахунок коефіцієнтів варіацій

Навчальна група	2004-2005 н.р.			2005-2006 н.р.		
	Оцінки	n	Параметри	Оцінки	n	Параметри
Е1	3	3	$\bar{X}_1 = 4,1$	3	2	$\bar{X}_2 = 4,2$
	4	12	$\sigma_1 = 0,62$	4	12	$\sigma_2 = 0,6$
	5	$\frac{5}{20}$	$V_1 = \frac{0,62 \cdot 100}{4,1} = 15,1\%$	5	$\frac{6}{20}$	$V_2 = \frac{0,6 \cdot 100}{4,2} = 14,2\%$
Е2	3	6	$\bar{X}_1 = 3,8$	3	4	$\bar{X}_2 = 4,0$
	4	4	$\sigma_1 = 0,83$	4	6	$\sigma_2 = 0,75$
	5	$\frac{4}{14}$	$V_1 = \frac{0,83 \cdot 100}{3,8} = 21,8\%$	5	$\frac{4}{14}$	$V_2 = \frac{0,75 \cdot 100}{4,0} = 18,8\%$
Е3	2	2	$\bar{X}_1 = 3,3$	3	13	$\bar{X}_1 = 3,5$
	3	13	$\sigma_1 = 0,61$	4	9	$\sigma_1 = 0,64$
	4	$\frac{11}{26}$	$V_1 = \frac{0,61 \cdot 100}{3,3} = 18,4\%$	5	$\frac{2}{24}$	$V_2 = \frac{0,64 \cdot 100}{3,5} = 18,2\%$
К1	3	8	$\bar{X}_2 = 3,8$	4	7	$\bar{X}_2 = 4,7$
	4	14	$\sigma_2 = 0,59$	5	$\frac{13}{20}$	$\sigma_2 = 0,48$
	5	$\frac{2}{24}$	$V_1 = \frac{0,59 \cdot 100}{3,8} = 15,7\%$			$V_2 = \frac{0,48 \cdot 100}{4,7} = 10,2\%$
К2	3	10	$\bar{X}_2 = 3,6$	3	1	$\bar{X}_1 = 4,1$
	4	$\frac{15}{25}$	$\sigma_2 = 0,48$	4	16	$\sigma_1 = 0,44$
			$V_1 = \frac{0,48 \cdot 100}{3,6} = 13,6\%$	5	$\frac{3}{20}$	$V_2 = \frac{0,44 \cdot 100}{4,1} = 10,7\%$
К3	3	15	$\bar{X}_1 = 3,4$	3	14	$\bar{X}_2 = 3,5$
	4	$\frac{10}{25}$	$\sigma_1 = 0,48$	4	$\frac{12}{26}$	$\sigma_2 = 0,5$
			$V_1 = \frac{0,48 \cdot 100}{3,4} = 14,4\%$			$V_2 = \frac{0,5 \cdot 100}{3,5} = 14,2\%$

Результати досліджень можна подати за допомогою графіків, які наведені на рис. 3.1.-3.3.

Динаміка зміни успішності з елементарної математики спеціальності
„Математика і основи інформатики”

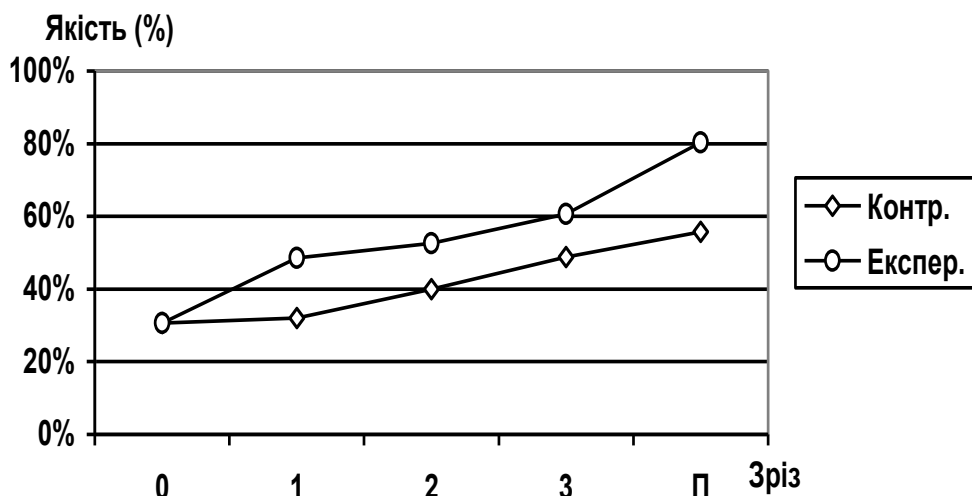


Рис. 3.1

Для підтвердження одержаних результатів і чистоти експерименту з вересня 2005 р. по лютий 2007 р. в групах спеціальності „Математика та основи інформатики” проведено контрольний експеримент стосовно застосування в СРС засобів мультимедіа. У дослідженнях брали участь студенти 2 курсу 2005-2006 н.р і 2 курсу 2006-2007 н.р., всього 117 осіб. Робота проводилась у двох контрольних і у двох експериментальних групах. Роль контрольних груп виконували – групи А, роль експериментальних – групи Б.

Динаміка зміни успішності з елементарної математики спеціальності
„Математика і фізика”

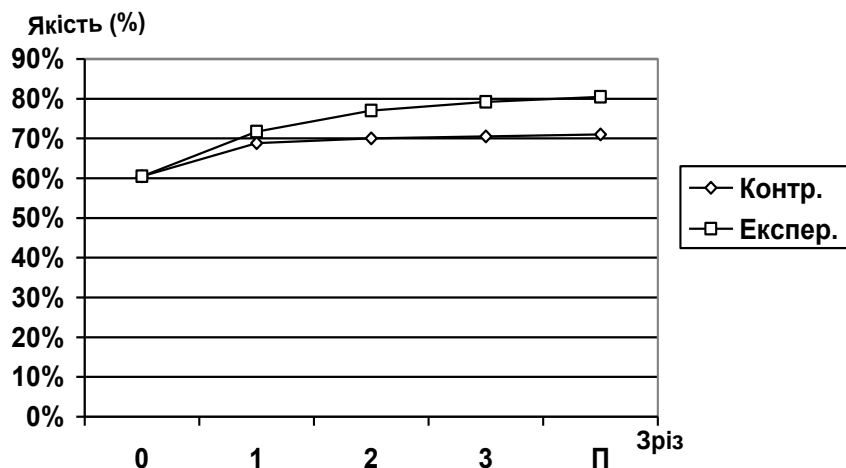


Рис. 3.2

Динаміка зміни успішності з елементарної математики спеціальності
„Математика і основи економіки”

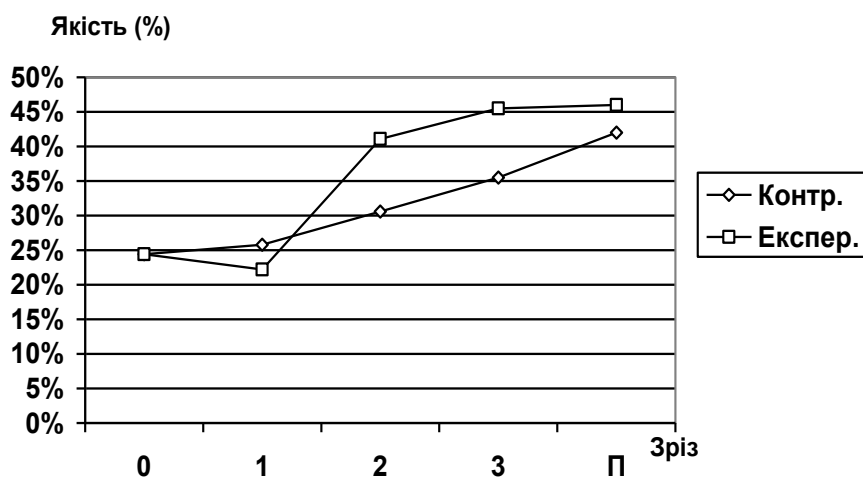


Рис. 3.3

Для контролю знань студентів були вибрані навчальні теми „Доведення нерівностей”, „Розв’язування тригонометричних рівнянь, систем рівнянь і нерівностей”.

Після завершення вивчення цих тем (як в тих, так і в інших групах), були проведені контрольні роботи, за результатами яких було проведено порівняльний математично-статистичний аналіз [32; 47; 169]. Дані цього аналізу наведені в таблицях В.1.1-В.1.6 додатку В.

Зведена шкала коефіцієнтів кореляції буде мати вигляд (див. табл. 3.3):

Таблиця 3.3

Зведена шкала коефіцієнтів кореляції

	Коефіцієнт кореляції
За даними контрольних зрізів 1	
Група Е1 і К1 (2005-2006 н.р.)	0,90
Група Е1 і К1 (2006-2007 н.р.)	0,89
За даними контрольних зрізів 2	
Група Е1 і К1 (2005-2006 н.р.)	0,70
Група Е1 і К1 (2006-2007 н.р.)	0,82
За підсумковими даними	
Група Е1 і К1 (2005-2006 н.р.)	0,40
Група Е1 і К1 (2006-2007 н.р.)	0,94

Користуючись інтерпретацією автора праці [169], величина коефіцієнта кореляції, який від 0 до $\pm 0,20$ означає незначний ступінь кореляції (прирівнюється до нуля); від $\pm 0,20$ до $\pm 0,40$ – низький ступінь кореляції; від $\pm 0,40$ до $\pm 0,70$ яскраво виражено кореляцію; від $\pm 0,70$ до ± 1 – високий або дуже високий ступінь кореляції.

Статистичний аналіз показав у більшості випадків (чотири із шести) високий ступінь кореляції й двічі яскраво виражену кореляцію, що видно із табл. 3.3.

Важливим показником для дослідження ефективності СРС із застосуванням ММТ порівняно із традиційною СРС є не тільки зіставлення різних критеріїв для експериментальних і контрольних груп між собою, а й спостереження динаміки цих критеріїв протягом всього навчального року. З цією метою нами створені моментні ряди середнього балу успішності студентів експериментальних і контрольних груп, за зрізами одержані рівняння регресії і обчислені необхідні коефіцієнти.

Для досліджуваних груп вони наведені в таблицях 3.1-3.3 і таблицях В.1.1-В.1.6 додатку В. Аналізуючи дані цих таблиць, зробимо такі висновки:

1. Моментні ряди середнього балу успішності експериментальних груп значно вищі контрольних.

2. Результати контрольних робіт проміжних зрізів, за даними контрольних зрізів 1 і 2 та підсумкових зрізів, відрізняються на користь експериментальних груп.

3. Кореляційне рівняння свідчить про лінійний закон зміни глибини знань, а додатне значення коефіцієнта кореляції говорить про підвищення якості знань. Причому зростання від зрізу до зрізу в експериментальних групах проходить значно інтенсивніше, ніж у контрольних: коефіцієнт кореляції змінюється від 0,40 до 0,94.

4. Порівняння середніх темпів росту і коефіцієнтів варіації свідчить, що вони в експериментальних групах значно вищі від контрольних (таблиці В.1.1 і В.1.2. додаток В).

Порівнюючи загальні середні показники успішності експериментальних і контрольних груп можна стверджувати про те, що ефективність нової методики організації і проведення СРС із використанням ММТ, виходячи із старих мірок оцінювання знань – це „3” і „4” приблизно однакова, різниця коефіцієнтів

засвоєння становить у середньому 5% на користь експериментальних груп. Різниця для студентів, які навчаються на „5”, рівна 10% і 12%, однак ці результати можуть бути не зовсім вірогідними через малий обсяг вибірки.

Дані, що ми одержали, можна підтвердити, порівнюючи з попередніми, змінивши методику обчислень і представлення даних експерименту. Для цього конкретизуємо експериментальні результати за 2006-2007 н.р. і представимо їх у такому ж вигляді, як ми представляли результати 2006-2007, 2005-2006 н.р.

Скористаємося методикою В.С. Аванесова [32, с. 151], який пропонує регресивний аналіз, що дозволяє розв'язати коректно завдання прогнозування й міри впливу кожного окремого признаку (тесту), що досліджується на загальний кінцевий результат (критерій). У випадку двох змінних – незалежної (X) і залежної (Y) – параметри рівняння лінійної регресії (типу $Y = a + bX$) порівняно легко знаходяться з формул:

$$b = \frac{SP}{SS},$$

де SP – сума скоригованих добутоків;

SS – сума квадратів відхилень від середньої арифметичної суми.

$$SP = \sum x_1 x_{II} - \frac{\sum x_1 \sum x_{II}}{N},$$

де x_1 – оцінка студента за перший зріз;

x_{II} – оцінка студента за підсумковий зріз;

N – кількість студентів у групі.

$$SS = SS_1 + SS_{II}$$

де SS_1 – сума квадратів відхилень від середньої арифметичної суми за перший зріз;

SS_{II} – сума квадратів відхилень від середньої арифметичної суми за підсумковий зріз.

$$SS_1 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N}; \quad SS_{II} = \sum x_{II}^2 - \frac{(\sum x_{II})^2}{N}$$

$$a = \bar{x}_{II} - b\bar{x}_1$$

де \bar{x}_1 – середня оцінка студентів групи за перший зріз;

\bar{x}_{II} – середня оцінка студентів групи за підсумковий зріз.

Таблиця 3.4

Обчислення параметрів b та a для експериментальної групи Е1 2006-2007 н.р. за проведеними зрізами (таблиці В.1.1 і В.1.6. додаток В)

$\sum x_1$	$\sum x_{II}$	$\sum x_1 x_{II}$	$\sum x_1 \sum x_{II}$	$\sum x_1^2$	$(\sum x_1)^2$	$\sum x_{II}^2$	$(\sum x_{II})^2$
105	104	378	10920	385	11025	380	10816

Підставляючи значення в формули, знаходимо:

$$SP = \sum x_1 x_{II} - \frac{\sum x_1 \sum x_{II}}{N} = 378 - \frac{10920}{30} = 14$$

$$SS_1 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N} = 385 - \frac{11025}{30} = 17,5$$

$$SS_{II} = \sum x_{II}^2 - \frac{(\sum x_{II})^2}{N} = 380 - \frac{10816}{29} = 7$$

$$SS = 17,5 + 7 = 24,5$$

$$b = \frac{SP}{SS} = \frac{14}{24,5} = 0,6$$

$$b = 0,6$$

$$a = \bar{x}_{II} - b\bar{x}_1 = 3,6 - 0,6 \cdot 3,5 = 1,5$$

$$a = 1,5$$

Таблиця 3.5

Обчислення параметрів b та a для контрольної групи К1 2006-2007 н.р. за проведеними зрізами (таблиці В.1.1 і В.1.6. додаток В)

$\sum x_1$	$\sum x_{II}$	$\sum x_1 x_{II}$	$\sum x_1 \sum x_{II}$	$\sum x_1^2$	$(\sum x_1)^2$	$\sum x_{II}^2$	$(\sum x_{II})^2$
101	103	359	10403	369	10201	361	10609

Підставляючи значення в формули, знаходимо:

$$SP = \sum x_1 x_{II} - \frac{\sum x_1 \sum x_{II}}{N} = 359 - \frac{10403}{30} = 12$$

$$SS_1 = \sum x_1^2 - \frac{(\sum x_1)^2}{N} = 369 - \frac{10201}{30} = 29$$

$$SS_{II} = \sum x_{II}^2 - \frac{(\sum x_{II})^2}{N} = 361 - \frac{10609}{30} = 7$$

$$SS = 29 + 7 = 36$$

$$b = \frac{SP}{SS} = \frac{12}{36} = 0,3$$

$$b = 0,3$$

$$a = \bar{x}_{II} - b\bar{x}_I = 3,3 - 0,3 \cdot 3,4 = 2,3$$

$$a = 2,3$$

Провівши аналіз результатів тільки для груп однієї спеціальності й взявши проміжні зрізи, контрольні зрізи 1 і 2 та підсумковий, ми одержали рівняння регресії у вигляді: $Y = 1,5 + 0,6X$ для експериментальної групи, для контрольної групи рівняння регресії буде мати вигляд: $Y = 2,3 + 0,3X$. Графічне представлення цих результатів відображено на рис. 3.4.

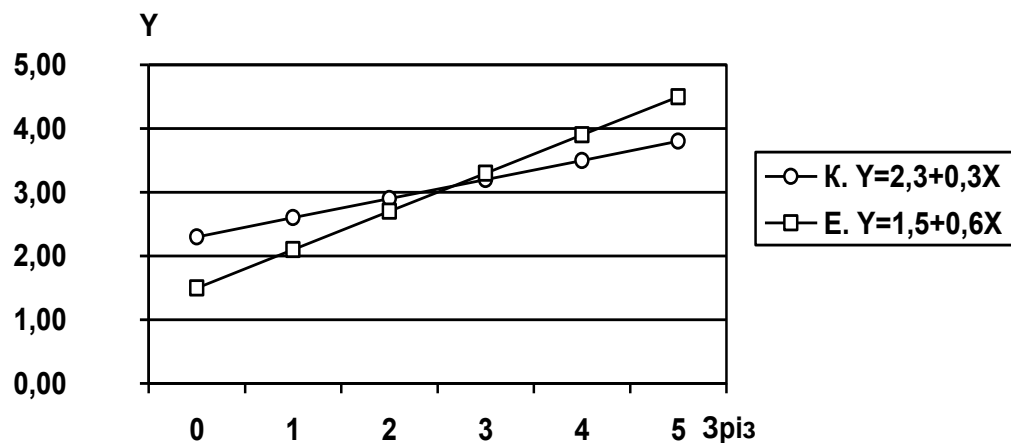


Рис. 3.4

Отже, можна стверджувати, що експериментальні дані, які були наведені детально 2005-2006 н.р., повністю підтвердилися контрольним експериментом в 2006-2007 н.р. Звідси можна зробити висновок, що порівняльний експеримент показав, що організація й проведення СРС із застосуванням ММТ дає кращі результати, ніж СРС, яка проводиться за традиційною методикою.

Для того, щоб показати, що СРС із застосуванням ММТ є ефективною, нами було обчислено коефіцієнт ефективності для експериментальної групи Е1 2006-2007 н.р. за методикою, що запропонована І.І. Мархелем, Ю.О. Овакимяном [154, с. 79-81]

$$K_{ef} = 1 - (1 - \alpha q)^3$$

Для обчислення коефіцієнта ефективності використовуються параметри α і q , що виражаються такими формулами:

$$q = \frac{T}{Z + T}, \quad \alpha = \frac{N}{Tq};$$

де Z – загальна кількість правильних відповідей до останньої помилки; T – загальна кількість неправильних відповідей; N – кількість студентів.

Запропонований критерій ефективності може бути використаний для визначення ефективності НП, що відбувається, так і для порівняння ефективності різних методів, засобів і форм організації навчання.

Коефіцієнт ефективності ми обчислили для НП за зрізами. Кожний зріз, що проводився під час вивчення певного обсягу матеріалу, складався з п'яти завдань. Правильна відповідь на одне завдання оцінювалася в 1 бал, а неправильна – 0 балів.

Дані, що наведено в таблиці 3.6, відповідають зрізам 1 і 2 та підсумковому зрізу.

Таблиця 3.6

Обчислення коефіцієнта ефективності для експериментальної групи 2006-2007 н.р. за даними контрольних зрізів

Студент	Номер завдання														
	Завдання 1 зрізу					Завдання 2 зрізу					Завдання підсумкового зрізу				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
7	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
8	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
9	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
15	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
17	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Студент	Номер завдання														
	Завдання 1 зрізу					Завдання 2 зрізу					Завдання підсумкового зрізу				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
18	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
22	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
23	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
24	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
27	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
28	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
29	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

Щоб знайти значення коефіцієнта ефективності, потрібно для кожного студента обчислити Z і T . Результати обчислень наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Результати обчислень Z і T для експериментальної групи Е1 2006-2007 н.р. за даними таблиці 3.6

Студент	Відповіді	
	Z	T
1	7	4
2	15	0
3	11	4
4	8	2
5	5	2
6	8	5
7	6	6
8	10	5
9	8	5
10	12	2
11	15	0
12	6	2
13	9	4
14	11	4
15	10	4

Студент	Відповіді	
	Z	T
16	9	3
17	6	4
18	12	3
19	5	1
20	9	3
21	8	1
22	6	4
23	9	4
24	11	4
25	9	4
26	11	2
27	11	4
28	11	4
29	7	2
Сума	264	92

За відомими з таблиці 3.7 значеннями Z і T знайдемо параметри q і α та

обчислимо коефіцієнт ефективності K_{ef} .

$$q = \frac{T}{Z + T} = \frac{92}{264 + 92} = 0,26$$

$$\alpha = \frac{N}{Tq} = \frac{29}{92 \cdot 0,26} = 1,2$$

тоді $K_{\dot{a}\dot{o}} = 1 - (1 - \alpha q)^3 = 1 - (1 - 1,2 \cdot 0,26)^3 = 0,68$

Отже, $K_{\dot{a}\dot{o}} = 0,68$.

Дидактичний зміст одержаного критерію ефективності полягає в тому, що з його допомогою можна не тільки кількісно визначати ефективність навчання за кінцевими результатами, але з'ясувати динаміку самого навчання. Якщо обчислений коефіцієнт менший 0,6, то процес навчання вважається неефективним. А коли коефіцієнт ефективності дорівнює або більший 0,6, то такий процес навчання вважається ефективним [154, с. 83].

У нашому випадку коефіцієнт ефективності дорівнює 0,68, що і є підтвердженням ефективності застосування засобів мультимедіа в СРС.

Всі показники експерименту, проведеного в ході НП, підтверджують позитивний якісний вплив застосування засобів мультимедіа в СРС. Під час експерименту підтвердилась універсальність ММТ і можливість їхнього застосування для проведення СРС з різних предметів.

Висновки

Аналіз результатів з експериментальної перевірки ефективності СРС із застосуванням засобів мультимедіа дозволяє зробити такі висновки:

1. Під час комплексного впровадження індивідуалізації навчання, особистісно зорієнтованого навчання, інформаційно-комунікаційних, мультимедійних, INTERNET-технологій створено нову методику СРС, що дозволяє якісно покращити процес здобуття нових знань, формування вмінь і навичок професійної діяльності майбутніх учителів математики. Завдання для самостійного опрацювання мають професійну спрямованість, елементи новизни й цікавості, враховують індивідуально-психологічні особливості студентів, мають диференційований характер, спрямовані на виховання

самостійності, а їхнє виконання вчасно й адекватно оцінюється викладачем.

2. Результати педагогічного експерименту дозволяють стверджувати, що авторська методика організації СРС є ефективною в процесі підготовки майбутніх учителів математики за умови, якщо застосовуються міжпредметні зв'язки, впроваджується зв'язок із практикою, навчальний матеріал служить підвищенню СДС, розвитку пізнавального інтересу. Навчальні завдання для СРС розробляються із врахуванням проблемності, евристичності. Застосовуються форми як індивідуальної діяльності, так і діяльності в малих групах, ігрові технології, ММТ, INTERNET-технології, метод проектів.

3. У ході експерименту визначено, що під час застосування нової методики організації СРС із використанням ММТ ефективність СПД підвищується у 1,5-2 рази порівняно із традиційною методикою організації самостійної роботи, що розв'язує проблему засвоєння значного обсягу ЗУН студентами. У процесі використання емпіричних і теоретичних методів дослідження експериментально доведено відповідність впровадження методики основним принципам дидактики, ергономіки і санітарно-гігієнічним вимогам щодо організації навчально-виховного процесу у ВНЗ.

4. Результати математично-статистичного аналізу отриманого фактичного матеріалу дозволяють стверджувати, що педагогічний експеримент організовано і проведено відповідно до сучасних вимог і положень основ наукових досліджень. Педагогічний експеримент включає в себе три етапи: констатувальний, формувальний, порівняльний. Вихідний рівень якості знань студентів визначався за результатами тестування загальних інтелектуальних здібностей. Міра правдоподібності одержаних результатів доведена методами математичної статистики при порівнянні математичного очікування, медіани, моди, геометричного середнього і t-критерію Стьюдента, у ході якого доведено педагогічну ефективність застосування МКСП у СРС, які виявили: ріст середніх значень коефіцієнтів практичної спрямованості, позитивного, поведінкового й емоційного ставлення до СРС; збільшення практичної (професійної) спрямованості ЗУН студентів, викликане пізнавальною мотивацією; виникнення стійкої активності студентів в експериментальних групах порівняно з контрольними; критерії ефективності використання ПЗНП, одержані внаслідок тестування студентів, проведення контрольних робіт, колоквиумів, що дозволило

оцінити повноту ЗУН студентів, виявити збільшення коефіцієнтів засвоєння на відповідному рівні навчання і підвищення якості засвоєння навчального матеріалу в експериментальних групах порівняно з контрольними.

5. СРС із застосуванням ММТ веде до підвищення успішності в експериментальних групах порівняно з контрольними, де самостійна робота проводилося традиційно.

6. Використання засобів мультимедіа у СРС сприяє підвищенню ефективності навчання, оскільки зумовлює активізацію пізнавальної активності студентів, підтримує, зміцнює і розвиває пізнавальну мотивацію; сприяє скороченню часу повідомлення необхідної навчальної інформації; стимулює проблемно-пошукову і самостійну навчально-професійну діяльність; забезпечує формування й удосконалення навчальних умінь з пошуку і переробки різної інформації; ініціює самоорганізацію практичної і дослідницької діяльності; розвиває волюву сферу з досягнення навчально-пізнавальних цілей; дозволяє здійснювати самоконтроль і самокорекцію ЗУН.

7. Комбіноване застосування основних чинників інтенсифікації СРС із використанням засобів мультимедіа, виявлення мети, змісту, форм, методів і засобів навчання, комплексне використання у самостійній роботі ПЗНП надають широкі можливості оптимізації процесу вивчення навчальних предметів із застосуванням ММТ. Виявлено необхідність комбінованого використання чинників індивідуалізації СРС.

8. Положення експериментального дослідження знайшли відображення у методичних рекомендаціях для викладачів і студентів ВНЗ, що готують учителів математики, а також у пропозиціях та постановочних питаннях, спрямованих Міністерству освіти і науки України, керівництву ВНЗ і кафедрам, що здійснюють забезпечення НП підготовки майбутніх учителів математики. Організація СРС враховує фахову специфіку навчання майбутніх учителів математики, органічне поєднання традиційних методик навчання з інноваційними педагогічними технологіями і може успішно застосовуватися під час вивчення природничо-математичних й інших навчальних дисциплін.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової й психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження дав змогу визначити сутність, особливості організації СРС із застосуванням засобів мультимедіа, вивчити стан організації СРС із застосуванням ММТ у практиці ВНЗ і в працях сучасних педагогів-дослідників як в Україні, так і в країнах близького й далекого зарубіжжя. У дослідженні широко представлено багатогранність і суперечливість поглядів щодо впровадження засобів мультимедіа в СРС. СПД розглядаємо як вид навчання, що поєднує риси СРС, науково-дослідницької й творчої навчальної діяльності з активним використанням ММТ.

2. Сформульовано і розширено основні критерії і показники ефективності організації СРС із використанням ММТ і врахуванням специфіки підготовки майбутніх учителів математики: узгодження із програмними документами норм часу для розподілу обсягу СРС у навчальному процесі; відповідність цих норм фізіологічним можливостям студентів і санітарно-гігієнічним правилам; розвиток пізнавального інтересу; використання різних прийомів, методів, технологій для підвищення ефективності СРС; мотивування самостійності у здобутті нових знань, формуванні відповідних знань, умінь і навичок; виховання самостійності, самоорганізованості, старанності, здатності до самоосвіти; здійснення вчасного системного контролю чи самоконтролю.

3. Обґрунтовано педагогічні умови організації СРС майбутніх учителів математики у поєднанні з використанням мультимедійних, INTERNET-технологій, програмного забезпечення ДН. Як дидактичні умови організації СРС у дослідженні розглядаються особистісно орієнтоване навчання, індивідуалізація навчання, ДН, інформаційно-комунікаційні, INTERNET-, мультимедійні технології і формування вмінь і навичок самостійного навчання майбутніх учителів математики. Новим підходом у вивченні зазначених вище умов підвищення ефективності СРС є об'єднання їх у мультимедійний комплекс самостійної роботи і застосування в процесі організації СПД майбутніх учителів математики. Результати дослідження дають змогу стверджувати, що:

– поєднання ММТ із СРС є дієвим засобом активізації та мотивації останньої, авторською розробкою є адаптація ММТ до використання в СРС майбутніх учителів

математики;

– ММТ дозволяють зекономити навчальний час, сприяють здійсненню відповідності СРС принципам науковості й зв'язку з реальністю, зумовлюють професійну спрямованість процесу здобуття знань, вироблення вмінь і навичок. Новою розробкою у дослідженні є форма інтеграції СРС з навчальним матеріалом, що раніше відводився для аудиторного вивчення, знаходився на сайтах INTERNET, застосовувався для ДН;

– проблемне навчання і СРС із використанням ММТ у комплексному застосуванні сприяють розвитку самостійного мислення, формують активну життєву позицію, роблять навчально-виховний процес професійно зорієнтованим. Новий підхід у застосуванні засобів мультимедіа в СРС полягає у створенні рекомендацій щодо організації самостійного навчання з урахуванням особистісно зорієнтованого підходу.

4. Створено на основі наявних наукових підходів модель організації СРС майбутніх учителів математики й запропоновано приблизні норми часу, обсяги й види завдань СПД. Експериментальна перевірка гіпотези дослідження довела, що запропонована методика організації СРС із застосуванням ММТ і розроблених методик підвищує ефективність і результативність самостійної роботи у 1,5-2 рази; підвищується мотивація навчання за умови застосування індивідуального підходу до СРС; якість навчання підвищується на 40-45%.

5. Розроблено нову методику організації СРС із застосуванням засобів мультимедіа, що дає змогу якісно покращити процес здобуття нових знань, формування знань, умінь і навичок професійної діяльності майбутніх учителів математики під час комплексного поєднання прийомів і видів самостійного навчання з використанням ММТ. Застосування під час експерименту особистісно зорієнтованого підходу позитивно вплинуло на ефективність і результативність СРС, підвищило якість засвоєння нових знань і розвинуло вміння працювати з традиційною й електронною літературою, ПЗНП, електронними і дистанційними курсами.

6. Запропоновано методику СРС майбутніх учителів математики, котра є ефективною і відповідає основним вимогам навчально-виховного процесу підготовки студентів у процесі використання ІКТ, особистісно зорієнтованого й інтегрованого підходів, що відповідає сформульованій нами гіпотезі. Під час застосування запропонованої методики організації СРС у навчально-виховному процесі сучасного ВНЗ актуалізується особистісно

зорієнтований підхід. СРС організовується згідно з принципами науковості, доступності навчального матеріалу, зв'язку з реальним життям, майбутньою професійною діяльністю.

7. За результатами дослідження укладено методичні рекомендації для викладачів і студентів щодо організації СРС із застосуванням ММТ, ураховуючи специфіку підготовки майбутніх учителів математики і поєднуючи традиційні види та методи навчання з інноваційними педагогічними технологіями і методами. Рекомендації можна застосовувати під час вивчення інших навчальних дисциплін у ВНЗ. СРС містить різноманітні завдання для розвитку знань, умінь і навичок, аналізу прочитаної літератури, правильного пошуку потрібної інформації, застосування ТЗН, інформаційних мереж, діяльності в малих групах, виконання навчальних проектів для покращення ефективності СРС.

Виконане дослідження дало змогу сформулювати **пропозиції й установочні питання:** а) *Міністерству освіти і науки України* – розробити механізми і нормативні документи щодо організації СРС; б) *вищим навчальним закладам* – розробити навчальні плани і програми, що передбачають організацію СРС із застосуванням ММТ у поєднанні з інтеграцією знань для організації навчально-виховного процесу; в) *кафедрам, що здійснюють забезпечення навчального процесу підготовки майбутніх фахівців,* – організувати впровадження розробленої методики організації СРС із застосуванням ММТ відповідно до основних принципів і вимог сучасної освіти.

Виконане дослідження, певна річ, не вичерпує всіх питань організації СРС із застосуванням ММТ, формування вмінь і навичок самостійної роботи. До основних **напрямів подальших досліджень** відносимо: обґрунтування цілісної системи організації навчально-виховного процесу в поєднанні самостійних видів навчання з аудиторним навчанням під керівництвом викладача, проведення спеціальних розробок науково-методичного забезпечення процесу формування вмінь і навичок та організації СРС, організації СРС із застосуванням ІКТ, розробки і методики застосування в СРС порталів самостійної роботи з окремих навчальних дисциплін в мережі INTERNET, розробки мультимедійних комплексів самостійної роботи з використанням комп'ютерної мережі INTRANET, підготовку фахівців у контексті вимог Болонського процесу до організації СРС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Адлер А.* Практика и теория индивидуальной психологии. – М.: Фонд за экономическую грамотность, 1995. – 296 с.
2. *Алексюк А.М.* Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підручник. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.
3. *Альтман Р.* Microsoft Office PowerPoint 2003 для Windows / Ребекка Бриджес Альтман; Пер. с англ. Талачевой М.И. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 416 с.
4. *Ананьев Б.Г.* Психология и проблемы человекознания / Под ред. А.А. Бодалева. – М.: Изд-во „Институт практической психологии”, Воронеж: НПО „МОДЭК”, 1996. – 384 с.
5. *Андрощук А.О.* Рейтингова технологія оцінки знань у навчально-виховному закладі // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 3. – С. 86-91.
6. *Андрусенко Т.Б., Зарицкая С.И., Литвиненко Н.И.* Интеграция знаний на базе компьютерных учебных сред // Сборник материалов Международного совещания „Телематика и непрерывное образование”. – К., 2001. – С.76-80.
7. *Антонов В.М.* Нова освітня технологія: концептуально-модульний підхід // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 6. – С. 26-29.
8. *Антонов В.М., Горностай М.П.* Прогнозування розвитку сучасних освітніх технологій на основі когнітологічних АРМ // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 1. – С. 10-13.
9. *Антофій Н.М.* Комп'ютерні технології дистанційної освіти // Третя Всеукраїнська конференція молодих науковців «Інформаційні технології в науці, освіті і техніці» (ІТОНТ-2002). 17-19 квітня 2002 року. – Черкаси, 2002. – С. 102-104.
10. *Астафьева Н.Е.* Информатизация педагогического процесса в профессиональных учебных заведениях / Под общей ред. А.П. Беляевой. – СПб., 1997. – 124 с.
11. *Бабанский Ю.К.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Методические основы. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
12. *Байкова Л.А., Гребенникова Л.К.* Педагогическое мастерство и педагогические технологии: Учебное пособие. – М.: Пед. о-во России, 2000. – 256 с.

13. *Барышникова Л.П.* Модель системы информационной поддержки управления учебным процессом в вузе. Дис.... канд. пед. наук: 13.00.02. –Донецк, 1999. – 155 с.

14. *Белухина Д.А.* Основы личностно-ориентированной педагогики: Курс лекций. – Часть 1. – М., 1996. – 297 с.

15. *Беспалько В.П.* О критериях качества подготовки специалистов // Вестник высшей школы. – 1988. – № 1. – С.3-9.

16. *Бех І.Д.* Виховання особистості: У 2-х кн. – Кн. 1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади: Навч.-метод. видання. – К.: Либідь, 2003. – 280 с.

17. *Бех І.Д.* Виховання особистості: У 2-х кн. – Кн. 2: Особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади: Навч.-метод. посібник. – К.: Либідь, 2003. – 344 с.

18. *Бех І.Д.* Особистісно зорієнтоване виховання: Науково-метод. посібник. – К.: ІЗМН, 1998. – 204 с.

19. *Бех І.Д.* Особистісно зорієнтоване виховання: шляхи реалізації // Рідна школа. – 1999. – № 12. – С. 13.

20. *Бех І.Д.* Психологічна суть гуманізму у вихованні особистості // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 3. – С. 3-12.

21. *Биков В.М.* Комп'ютеризація освіти // Педагогічна газета. – 2000. – № 5. – С. 8-13.

22. *Биков В.Ю.* Наукове забезпечення дистанційної професійної освіти: проблеми і напрями досліджень // Професійна освіта: педагогіка і психологія. – Вип. 11. – Київ-Чехнова, 2000. – № 1. – С. 18-29.

23. *Биков В.Ю. Осіпа Р.А.* Впровадження інформаційних технологій в навчальний процес школи // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – Вип. 13. – К.: ІСДО, 1995. – С. 154-158.

24. *Биков В.Ю., Богачков Ю.М., Жук Ю.О. та ін.* Проект «Технології тестування» // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 1. – С. 16-18.

25. *Бобрович Г.А.* Метод проектов как способ организации самостоятельных занятий

// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Випуск 5 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 23-28.

26. *Бодалев А.А.* Психология о личности. – М.: МГУ, 1988. – 188 с.

27. *Божович Л.И.* Личность и ее формирование в детском возрасте (Психологическое исследование). – М.: Просвещение, 1968. – 464 с.

28. *Бондаревская Е.В.* Теория и практика личностно-ориентированного образования. – Ростов-на-Дону: Из-во РПУ, 2000. – 352 с.

29. *Буринський В.М.* Самостійна робота як засіб удосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 20 с.

30. *Бутузов И.Д.* Дифференцированный подход к обучению учащихся на современном уроке. – Новгород, 1972. – 72 с.

31. *Ващук О.В.* Активізація пізнавальної діяльності учнів 5-7 класів у процесі самостійної роботи на уроках трудового навчання засобами нових інформаційних технологій: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 19 с.

32. *Введение в научное исследование по педагогике: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др.; Под ред. В.И. Журавлева.* – М.: Просвещение, 1988. – 239 с.

33. *Вербицкий А.А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.

34. *Вернер Ингенблек.* Все о мультимедиа. – К.: BNV, 1996. – 304 с.

35. *Виртуальная реальность // Наука и жизнь.* – 1999. – № 2. – С. 58-60.

36. *Волкова Н.П.* Педагогіка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2001. – 576 с.

37. *Володько В.М.* Індивідуалізація та диференціація навчання: понятійно-категорійний аналіз // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 4 (17). – С. 9-17.

38. *Володько В.М., Солдатенко М.М.* Індивідуалізація навчання студентів // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 3. – С. 91-99.

39. *Волошин М.М.* Основи теорії та методики навчання технічних дисциплін у вищому закладі освіти аграрно-технічного профілю: Монографія / За ред. Дьоміна А.І., Самокиша М.І. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. – 336 с.
40. *Вступ до інформаційної культури та інформаційного права / За заг. ред. М.Я. Швеця, Р.А. Калюжного.* – Ужгород: ІВА, 2003. – 240 с.
41. *Вуль В.А.* CGI-технологии и удаленный доступ к базам данных // Вы и Ваш компьютер. – 2001. – № 10.
42. *Вуль В.А.* Электронные издания. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 560 с.
43. *Выготский Л.С.* Педагогическая психология. – М., 1991. – 386 с.
44. *Гапоненко Л.А.* Инновационное педагогическое общение – парадигма личностно-ориентированого развития личности // 3б. «Педагогіка і психологія»: Формування творчої особистості: проблеми і пошуки. – Київ-Запоріжжя, 2003. – С. 49-54.
45. *Гатун В.П., Зубченко А.К., Межакова М.А.* О самостоятельной работе студентов и контроле их знаний при изучении курса высшей математики // Проблемы высшей школы. – 1990. – Вып. 70. – С. 27-32.
46. *Гершунский Б.С.* Философия образования для XXI века (в поисках креативно-ориентированных образовательных концепций). – М.: Совершенство, 1998. – 608 с.
47. *Гласс Дж., Стэнли Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии / Перевод с англ. Хаирусовой Л.И.; Общая ред. Адлера Ю.П. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.
48. *Глушков В.М.* Основы безбумажной информатики. – М.: Наука, 1988. – 654 с.
49. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1972. – 368 с.
50. *Гончаренко С.У.* Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
51. *Гончаренко С.У., Володько В.М.* Проблеми індивідуалізації процесу навчання // Педагогіка і психологія. – 1995. – № 1. – С. 63-71.
52. *Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Шестопалюк О.В.* Сучасні інформаційні засоби навчання: Навч. посібник. – Вінниця: ВДПУ, 2004. – 535 с.
53. *Горохівський О.І.* Методичні аспекти створення навчальної літератури для дистанційного навчання: Методичний посібник. – Вінниця: ВНПУ, 2004. – 121 с.

54. *Грабарь М.И., Краснянская К.А.* Применение математической статистики в педагогических исследованиях: Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
55. *Гриценко В.И.* Применение компьютерных игр в учебном процессе общеобразовательной и профессиональной школы. – К., 1997. – 241 с.
56. *Гузенко О.А.* Формування мотивації в умовах особистісно орієнтованої освіти.: Дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Луцьк, 2002. – 210 с.
57. *Гуревич Р.С.* Впровадження комп'ютерних технологій у навчально-виховний процес закладів освіти: Методичні рекомендації для педагогічних працівників. – Вінниця: ВДПУ, 1999. – 30 с.
58. *Гуревич Р.С.* Деякі аспекти розвитку інформаційної культури майбутнього вчителя // Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді / Зб. наук. пр. – Вип. 9. – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2003. – С. 5-7.
59. *Гуревич Р.С.* Концептуальні засади переходу освіти до дистанційних форм навчання // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 8 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ООО „Планер”, 2005. – С. 3-8.
60. *Гуревич Р.С.* Сучасні інформаційні технології в навчанні // Освіта України. – 2000. – № 24. – С. 3-6.
61. *Гуревич Р.С.* Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: [Монографія] / За ред. С.У. Гончаренка. – К.: Вища школа, 1998. – 286 с.
62. *Гуревич Р.С.* Формування інформаційної культури вчителів: проблеми та перспективи // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 9 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2006. – С. 34-38.
63. *Гуревич Р.С., Гуревич І.Р.* Створення педагогічних програмних засобів для нових інформаційних технологій // Професійно-технічна освіта. – 1999. – № 2. – С. 34-37.

64. *Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю.* Інформаційно-комунікаційні технології в навчально-виховному процесі. – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2002. – 116 с.

65. *Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю.* Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: Навч. посіб. – Київ-Вінниця: Планер, 2005. – 366 с.

66. *Гуревич Р.С.* Використання інформаційних технологій навчання як педагогічна проблема // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія. – Вип. 5. – Вінниця: РВ ДП „Державна картографічна фабрика”, 2001. – С. 27-29.

67. *Гуржій А.Н., Жук Ю.О.* Інформатика і школа: проблеми, перспективи // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1998. – № 1. – С. 8-10.

68. *Гусак П.М.* Теорія і технологія диференційованого навчання майбутніх учителів початкових класів. – Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01. – Л., 1999. – 412 с.

69. *Гусак П.М.* Підготовка вчителя: Технологічні аспекти. – Луцьк, 1999. – 276 с.

70. *Давыдов В.И., Синкевич А.И.* Система дистанционного обучения // Збірник наукових праць Криворізького державного педагогічного університету. – Кривий Ріг, 2001. – Т. 2. – С. 68–72.

71. *Дибкова Л.М.* Інформатика та комп'ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Академія, 2002. – 320 с.

72. *Дидактика средней школы* / В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.; Под ред. М.Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.

73. *Дистанційне навчання. Дистанційний курс: Навчальний посібник* / За ред. В.М. Кухаренка. – Харків: ХДПУ, 1999. – 216 с.

74. *Долженко О.В., Шатуновский В.Л.* Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1990. – 191 с.

75. *Євдокімов В.І., Луценко В.В.* Технологія організації самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованої освіти // Зб. Педагогіка і психологія: Формування творчої особистості: проблеми і пошуки. – Київ-Запоріжжя, 2003. – С.75-82.

76. *Жалдак М.И.* Система подготовки учителей к использованию информационных технологий в учебном процессе: Дисс. ... в форме науч. доклада доктора пед. наук: 13.00.02. – М., 1989. – 48 с.

77. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики. – К.: Техніка, 1997. – 304 с.
78. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2002. – № 6. – С. 134-154.
79. Жалдак М.І. Професійна діяльність та інформаційні технології // Освіта. – 2004. – № 14.
80. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для учителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2003. – 168 с.
81. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Берлінська С.Ю. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології. – К.: Вища школа, 1995. – 352 с.
82. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2003. – 108 с.
83. Житницький М.І. Эффективность процесса обучения в высшей школе. – Ленинград, 1985. – 207 с.
84. Жук Ю.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій // Засоби і технології єдиного інформаційного простору: Зб. наук. пр. / За ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука. – К., 2004. – С. 117-146.
85. Жук Ю.О. Використання засобів НІТ у лабораторному проєкті з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 3. – С. 35-38.
86. Жук Ю.О. Засоби навчання як параметр освітнього простору // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 1. – С. 13-17.
87. Жук Ю.О. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчальної діяльності: Проблеми створення та впровадження // Інформатика. – 2004. – Серп. (№31-32). – С. 43-46.
88. Жук Ю.О. Методи педагогічних досліджень з використанням глобальної мережі Інтернет // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 1. – С. 8-10.
89. Жук Ю.О. Роль засобів навчання у формуванні навчального середовища // Нові технології навчання. – К.: ІЗМН, 1998. – № 22. – С. 106-112.
90. Жук Ю.О., Шишкіна М.П. Тенденції формування та використання

систем комп'ютерних засобів навчання // <http://edu.ukrsat.com/labconf/tezy/4/tendency.html>

91. *Жук Ю.О.* Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. – К., 2000. – Вип. 25. – С. 44-49.

92. *Занков Л.В.* Обучение и развитие // Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.

93. *Згуровський М.* Інформаційні мережеві технології в науці та освіті – Дзеркало тижня on the web. <http://www.zn.kiev.ua/ie/index/488>.

94. *Зязюн І.А.* Філософські проблеми гуманізації і гуманітаризації освіти // Педагогіка толерантності. – 2001. – № 3. – С. 58-61.

95. *Инновационное обучение: Стратегия и практика.* – М.: МГУ, 1994. – 305 с.

96. *Ительсон Л.Б.* Математические и кибернетические методы в педагогике. – М.: Просвещение, 1964. – 247 с.

97. *Кадемія М.Ю.* Дистанційне навчання в училищі: з досвіду роботи // Професійно-технічна освіта. – 2002. – № 1. – С. 44-49.

98. *Кадемія М.Ю.* З досвіду впровадження педагогічних та інформаційних технологій // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2002. – Вип. 2. – Ч. 1. – С. 411-416.

99. *Кадемія М.Ю.* Формування професійних знань учнів профтехучилищ засобами мережних комунікацій: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – К., 2004. – 255 с.

100. *Кареліна О.В.* Вплив особистості викладача на підвищення ефективності дистанційного навчання // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 6 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 421-491.

101. *Карлаиук В.И.* Обучающие программы. – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 528 с.

102. *Карлаиук В.И.* Презентация на компакт-диске. – М.: СОЛОН-Р, 2001. – 176 с.

103. *Карлаиук В.И., Карлаиук С.В.* Цифровая фото- и видеотехника дома и в офисе. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 384 с.

104. *Карлаицук В.И., Карлаицук С.В.* Элементы подготовки презентаций. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 156 с.
105. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2 т. – М.: Наука, 1987. – Т.1: Арифметика. Алгебра. Анализ. – 432 с.
106. *Клименко І.В., Степанова Я.М., Сафронова І.О., Іванова Т.С.* Проблеми дистанційної освіти // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2001. – № 6. – С. 13-15.
107. *Клочко В.І.* Нові інформаційні технології навчання математики у технічній вищій школі: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02. – Вінниця, 1998. – 396 с.
108. *Клочко В.І., Клочко Н.О.* Формування професійної культури майбутніх учителів під час проведення лабораторного практикуму з чисельних методів за інформаційно-комунікаційною технологією навчання // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 10 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ООО “Планер”, 2006. – С. 331-336
109. *Коберник О.М.* Розробка творчих проектів на уроках технічної праці // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2002. – № 1. – С. 41-45.
110. *Коджастирова Г.М., Петров К.В.* Технические средства обучения и методика их использования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр „Академия”, 2003. – 256 с.
111. *Козлакова Г.О.* Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний і вітчизняний досвід. – К.: ВЦ „Просвіта”, 2002. – 230 с.
112. *Колин К.К.* На пути к новой системе образования. – М., 1997. – 40 с.
113. *Коменський Я.А.* Избранные педагогические сочинения: В 2-х томах. – Т. 1. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с.
114. *Комкова Е.Г.* Канада в сети Интернет // США: экономика, политика, идеология. – 1998. – №12. – С. 109-118.
115. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання:* Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 4. – 2001. – 230 с.
116. *Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник /* Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло. – К.: Наукова думка, 1992. – 650 с.

117. *Коношевський Л.Л., Коношевський О.Л.* Аналіз засобів мультимедіа для інтенсифікації та індивідуалізації самостійної роботи майбутніх учителів математики // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 8 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ „Планер”, 2005. – С. 336-344.

118. *Коношевський Л.Л., Коношевський О.Л.* Проблеми організації самостійної роботи студентів педагогічних ВНЗ // Актуальні проблеми виробничих та інформаційних технологій, економіки і фундаментальних наук: Зб. наук. пр. – Вип. 3 / Редкол. Р.С. Гуревич (голова) та ін. – Вінниця: ТОВ „Планер”, 2006. – С. 427-433.

119. *Коношевський Л.Л., Коношевський О.Л.* Підготовка викладачів до створення засобів мультимедіа та впровадження їх у самостійну роботу студентів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 9 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ „Планер”, 2005. – С. 409-415.

120. *Коношевський О.Л.* Аналіз мультимедійних технологій для інтенсифікації та індивідуалізації самостійної роботи з метою підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів математики // Актуальні проблеми сучасних інформаційних технологій, економіки і фундаментальних наук: Зб. наук. пр. – Вип. 11 / Редкол. Р.С. Гуревич (голова) та ін. – Вінниця: ТОВ фірма „Планер”, 2005. – С. 542-549.

121. *Коношевський О.Л.* Застосування телекомунікаційних проектів у самостійній роботі студентів // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції „Сучасні наукові дослідження – 2006”. – Т. 10. Педагогічні науки. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – С. 14-15.

122. *Коношевський О.Л.* Зміст підготовки майбутніх учителів математики з мультимедійних технологій // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 11 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2006. – С. 289-297.

123. *Коношевський О.Л.* Методика використання мультимедійного програмного забезпечення індивідуалізації самостійної роботи студентів // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія,

досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 12 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2006. – С. 249-257.

124. *Коношевський О.Л.* Організаційні форми індивідуалізації самостійної роботи студентів з математичних дисциплін засобами мультимедіа // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 6 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 448-453.

125. *Коношевський О.Л.* Організація самостійної роботи студентів при традиційних і дистанційних формах навчання // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці / Матеріали V Всеукраїнської конференції молодих науковців (ІТОНТ-2006): Черкаси, 3-4 травня 2006 р. – Черкаси: ЧНУ, 2006. – С. 90-91.

126. *Коношевський О.Л.* Особливості самостійної роботи студентів у процесі дистанційного навчання // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб. наук. пр. – Вип. 1. – Львів: ЛДУ БЖД, 2006. – С. 433-439.

127. *Коношевський О.Л.* Самостійна робота студентів – засіб розвитку пізнавальної активності та творчого мислення // Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді: Зб. наук. пр. – Вип. 10. – Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 80-83.

128. *Коношевський О.Л., Гуревич Р.С.* Створення і використання мультимедійного комплексу самостійної роботи у ВНЗ // Наука, освіта, суспільство очима молодих: Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та молодих науковців 10-11 травня 2006 р. – Рівне: РДГУ, 2006. – С. 34-36.

129. *Коношевський О.Л., Дідовик М.В.* Наступність нових інформаційних технологій у самостійній роботі з фізико-математичних дисциплін у системі „ліцей-ВНЗ” // Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя: Психолого-педагогічні науки. – 2005. – № 4. – С. 86-88.

130. *Коношевський О.Л.* Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у самостійну роботу студентів – майбутніх учителів математики // Сучасні інформаційні

технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Вип. 7 / Редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2005. – С. 336-342.

131. *Концепція* Національної програми інформатизації України // Офіційний вісник України. – 1998. – № 10. – С. 376.

132. *Концепція* розвитку дистанційної освіти в Україні. Затверджено Міністром освіти і науки України В.Г. Кременем 20 грудня 2000 р.

133. *Корсакова О.І.* Про технологію диференційного навчання // Рідна школа. – 2001. – № 9. – С. 44-46.

134. *Костишина Г.І.* Теоретико-методичні аспекти розробки і проведення лабораторно-практичних робіт з фізики: нові підходи // Наукові записки. Серія: Педагогіка і психологія. – Вип. 4. – Вінниця: ВАТ „Віноблдрукарня”, 2001. – С. 13-16.

135. *Кравцов Г.М.* Педагогічний університет – школа: проблеми та шляхи створення єдиної інформаційно-освітньої мережі // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2001. – № 4. – С. 25-27.

136. *Кремень В.Г.* Освіта в Україні // Наукові записки: Серія „Історія”. – Тернопіль, 2001. – Вип. 14. – С. 12-23.

137. *Кремень В.Г.* Особистісно розвивальне навчання як науковий пріоритет // Учитель. – 1999. – № 11-12. – С. 36-43.

138. *Кудрявцева С.П. Колос В.В.* Трансформація системи освіти України на основі впровадження сучасних телекомунікаційних технологій. Національний центр інноваційних технологій у навчанні. Праці семінару. – К., 2000.

139. *Кузьмина Н.В.* Методы системного педагогического исследования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 162 с.

140. *Кулікова Л.М.* Сучасна класична освіта ХХ століття. Європейський досвід і традиції // Шлях освіти. – 2002. – № 3. – С. 25-30.

141. *Кульчицький І.* Вплив сучасних комп'ютерних інформаційних технологій на традиційні методики навчання // Вісник Львівського університету. – Серія педагогічна. – Львів. – 2001. – Вип. 15. – Ч. 2. – С. 177-185.

142. *Купенко О.В.* Застосування електронного підручника для активізації

пізнавальної діяльності // Педагогічні науки: Зб. наук. праць. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 1999. – С. 187-196.

143. *Курганская Г.С.* Модели, методы и технология дифференциации обучения на базе Интернет. Дис. ... док. физ-мат. наук: 05.13.11. – М., 2001. – 386 с.

144. *Курс вищої математики з комп'ютерною підтримкою. Диференціальні рівняння: Навч. Посібник з вищої математики для студентів усіх спеціальностей / З.В. Бондаренко, В.І. Ключко; Вінницький нац. техн. ун-т. – Вінниця, 2004. – 130 с.*

145. *Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г.* Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс: Навч. посіб. / За ред. В.М. Кухаренка. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2002. – 320 с.

146. *Кушакова Н.* Застосування новітніх інформаційних технологій у підготовці юристів // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. – № 6. – С. 61-66.

147. *Леонов А.В.* Застосування технологій мультимедіа для забезпечення інформаційно-аналітичної роботи // http://www.niurr.gov.ua/ukr/publishing/panorama1~2_99/iv_21e.htm.

148. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Мысль, 1977. – 304 с.

149. *Литвин А.В.* Комп'ютерні технології у професійно-технічній освіті // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 8 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ООО „Планер”, 2005. – С. 151-157.

150. *Лотман Ю.М.* Внутри мыслящих миров. – М.: Язык русской культуры, 1996.

151. *Мазараки А.А.* Модернізація вищої освіти на основі інноваційних технологій // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. – Ч. 2. – Харків: ОВС, 2002.

152. *Манако А.Ф., Синиця К.М.* Некоторые проблемы подготовки магистров в современном информационном обществе // Праці 2-ої Міжнародної конференції „INTERNET-Освіта-Наука” (IES-2000). – Вінниця, 2000. – С. 48-52.

153. *Мартіросян Л.А.* Диференціація навчання в процесі вивчення дисциплін педагогічного циклу: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1997. – 178 с.

154. *Мархель И.И., Овакимян Ю.О.* Комплексный подход к использованию

технических средств обучения: Учеб.-метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1987. – 175 с.

155. *Маслоу А.* Дальние пределы человеческой психики / Пер. с англ. – СПб.: Евразия, 1997. – 430 с.

156. *Маслоу А.* Мотивация и личность / Пер. с англ. Талибаевой А.М.; Вступительная статья Чубар Н.Н. – СПб.: Евразия, 2001. – 478 с.

157. *Машбиц Е.И.* Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1998. – 191 с.

158. *Мионов В.Б.* Век образования: Глава из книги // Индустрия программных средств. – М.: Знание, 1989. – С. 33-43.

159. *Михеев В.И.* Моделирование и методы теории измерений в педагогике: Научн.-метод. пособие для педагогов-исследователей, математиков, аспирантов и науч. работников, занимающихся вопросами методики пед. исследований. – М.: Высшая школа, 1987. – 200 с.

160. *Моклюк М.О., Заболотний В.Ф.* Використання дистанційних технологій навчання у викладанні фізики // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 6 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ–Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 486-491.

161. *Моргун О.М., Підласий А.Ц.* Комп'ютерний підручник як новий дидактичний засіб // Педагогіка і психологія. – 1994. – № 1. – 117-124.

162. *Мультимедиа* / Под ред. Петренко А.И. – К.: Торгово-издательское бюро BHV, 1994.

163. *Назимов Р.А.* Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов. – Казань: КГУ, 1975. – 192 с.

164. *Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ ст.* // Освіта. – 2001. – № 60-61. – 12 с.

165. *Никандров Н.Д.* Современная высшая школа капиталистических стран. – М.: Высшая школа, 1979. – 276 с.

166. *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед.*

кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр „Академия”, 2000. – 272 с.

167. *Обрізан К.М.* Програмні засоби навчального призначення.// Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід, перспективи / За ред. В.М. Мадзігона, Ю.О. Дорошенка. – К.: Педагогічна думка, 2003. – С.156-165.

168. *Олегов В.* Костюм „виртуала” // Наука и жизнь. – 1999. – № 2. – С. 61-62.

169. *Организация* комплексных научных исследований в системе профессионального технического образования / Под ред. А.П. Беляевой. – М.: Высш. шк., 1983. – 248 с.

170. *Освітні технології:* Навч.-метод. посібник / За загальною ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.

171. *Основи* нових інформаційних технологій навчання / Авт. колектив Ю.І. Машбиць, О.О. Гокунь, М.І. Жалдак та ін. / Інститут психології імені Г.С. Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

172. *Пехота Е.Н.* Индивидуализация профессионально-педагогической подготовки учителя: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. – К., 1997. – 430 с.

173. *Пидкасистый П.И.* Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения // Педагогика. – 2000. – № 5. – С. 7-13.

174. *Пидкасистый П.И.* Самостоятельная деятельность учащихся. Дидактический анализ процесса и структуры воспроизведения и творчества. – М.: Педагогика, 1972. – 184 с.

175. *Платонов К.К.* Проблемы способностей. – М.: Наука, 1972. – 312 с.

176. *Пожар Н.В.* Групові форми організації пізнавальної діяльності старшокласників в умовах інформатизації навчання: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01. – Харків, 1999. – 177 с.

177. *Полат Е.С.* Метод проектов в современной школе // Информатика и образование. – 2001. – № 4. – С. 18-20.

178. *Полат Е.С., Моисеева М.В.* Дистанционное обучение. – М.: Владос, 1998. – 92 с.

179. *Положення* про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах:

Наказ МОУ № 161 від 2 червня 1993 р. // Вища освіта України: Нормативно-правове регулювання. – К., 2003. – С. 413-431.

180. *Практикум по основам психологии: Тексты и хрестоматия. Учеб. пособие* / Сост. В.А. Мельников. – Симферополь: „СОНАТ”, 1977. – 254 с.

181. *Проблемы методологии, педагогики и методики исследований* / Под ред. Данилова М.А., Болдарева М.И. – М.: Педагогика, 1971. – 350 с.

182. *Психология личности. – Т. 1. Хрестоматия.* – Самара: Издательский дом „БАХРАХ”, 1999. – 544 с.

183. *Пустыльник Е.И.* Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 408 с.

184. *Пустынникова И.Н.* Современные информационные технологии в подготовке учителей физики. Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Донецк, 1999. – 247 с.

185. *Рабунский Е.С.* Теория и практика реализации индивидуального подхода к школьникам в обучении: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1984. – 27 с.

186. *Раков С.А., Горох В.П.* Компьютерные эксперименты в геометрии. – Харьков: МП Регіональний центр нових інформаційних технологій, 1996. – 176 с.

187. *Рашкевич Ю., Пелешко Д., Пасека М., Стецюк А.* Проектування Web-орієнтованих розподілених навчальних систем // Telematics and Life-Long Learning. Proceeding of the International Workshop. – К., 2001. – С. 143-152.

188. *Ренський С.К.* Інтеграція індивідуальної роботи з іншими формами навчальної діяльності // Рідна школа. – 2002. – № 1. – С. 8-10.

189. *Роберт И.В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М., 1994. – 344 с.

190. *Розробка та застосування у навчальному процесі електронних підручників* / Матер. підгот. В.Д. Руденко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 4. – С. 44-46.

191. *Ротаєнко П., Семко Л., Самойленко Н.* та ін. Мультимедійні засоби навчання // Інформатика. – 2003. – № 36 (228). – С. 11-15.

192. *Рубинштейн С.Л.* Направленность личности // Основы общей психологии. – СПб., 1998. – С. 518-531.

193. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии: направленность личности / Хрестоматия по психологии: Учебное пособие для студентов пед. ин-в / Под ред. проф. А.В. Петровского. – М.: Просвещение, 1977. – С. 467-473.

194. *Сагатовский В.Н.* Философия развивающейся гармонии: Философские основы мировоззрения: В 3 ч. – Ч. 1: Введение: Философия и жизнь. – СПб.: СГУ, 1997. – 224 с.

195. *Сапогов В.А.* Дифференцированный подход к студентам как средство повышения эффективности учебного процесса в педагогическом вузе: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1994. – 122 с.

196. *Семенова Р.С.* Исследование возможности осуществления индивидуального подхода при самостоятельной работе студентов: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 – М., 1973. – 192 с.

197. *Сергеев О.* Мотивоване управління самостійною діяльністю студентів // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Вип. 42. – Кіровоград: РВЦ КДПУ імені Володимира Винниченка. – 2002. – С. 198-202.

198. *Сидоренко О.Л.* Проблеми реформування системи вищої освіти в Україні: Наук.-практ. посібник для працівників системи освіти. – Х., 2000. – 52 с.

199. *Симонович С.В., Евсеев Г.А., Алексеев А.Г.* Общая информатика: Учебное пособие для средней школы. – М.: АСТ-ПРЕСС, Инфорком-Пресс, 1999. – 592 с.

200. *Сисоєва С.О.* Концепція педагогічної технології // Педагогічний процес: теорія і практика. – Київ: Науковий світ, 2002. – С.105-113.

201. *Сікорський П.І.* Теоретико-методологічні основи диференційованого навчання. – Львів: Каменяр, 1998. – 196 с.

202. *Словник іншомовних слів* / Уклад.: Л.О. Пустовіт та ін. – К.: Довіра, 2000. – 1018 с.

203. *Смалько Л.Є.* Індивідуалізоване навчання в системі підготовки майбутнього педагога у вищій школі США: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09. – Луцьк, 2000. – 179 с.

204. *Сметанський М.І.* Самовиховання як засіб індивідуалізації виховної роботи // Шлях освіти. – 1999. – № 1. – С. 4-8.

205. *Собаєва О.В.* Пізнавальна активність студентів в умовах розв'язання

проблемних ситуацій з комп'ютерною підтримкою // Педагогічні науки: Зб. наук. праць. – Суми: СДПУ імені А.С. Макаренка, 2000. – С. 311-322.

206. *Соловйова Л.Ф.* Компьютерные технологии для учителя. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 160 с.

207. *Сорока А.И.* Парковая технология личностно ориентированного образования. – Х.: ХГПУ, 2001. – 19 с.

208. *Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М та ін.* Педагогічні технології педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 3. – С. 23-27.

209. *Стучинська Н.* Реалізація концепції особистісно орієнтованого навчання при вивченні курсу біофізики у вищих медичних навчальних закладах // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Вип. 42. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Володимира Винниченка. – 2002. – С. 208-214.

210. *Сумський В.І.* ЕОМ при вивченні фізики: Навч. посіб. / За ред. М.І. Шута. – К., 1997. – 184 с.

211. *Тархан Л.З.* Компьютерная грамотность как основа развития инновационных методов обучения // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 9 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2006. – С. 463-467.

212. *Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева; Под ред. Е.С. Полат.* – М.: Издательский центр „Академия”, 2004. – 416 с.

213. *Тихомиров В.П.* Введение // Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии / Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – С. 5-8.

214. *Тихонова Т.В.* Нові інформаційні технології у школі і вузі // Освітні технології у школі та вузі. – Матеріали всеукраїнської наук. конфер. – Миколаїв, 1999. – С. 163-166.

215. *Трофимова Н.М., Ерёмкина Е.И.* Самообразование и творческое развитие личности будущего специалиста // Педагогика. – 2003. – № 2. – С. 42-48.

216. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
217. Ус М.Ф., Гадецкая З.М. Оценка когнитивного уровня слушателя в системе персонализированного компьютерного обучения // Тези третьої Всеукраїнської конференції молодих науковців „Інформаційні технології в науці, освіті і техніці”. – Черкаси, 2002. – С. 157-160.
218. Усенков Д. Книга ХХІ века // Наука и жизнь. – 2000. – № 8. – С. 76-82.
219. Філософський енциклопедичний словник / Ред. колегія В.І. Шинкарук (голова), Є.К. Бистрицький, М.О. Булатов та ін. – К.: Абрис, 2002. – 742 с.
220. Фурда А., Катерняк І. Моделі та принципи організації навчального середовища, орієнтованого на використання технології електронної дистанційної освіти // Матеріали Другої щорічної національної конференції „Розбудова менеджмент-освіти в Україні”. – К., 2000. – С. 161–168.
221. Харченко А.С. Психолого-педагогічні критерії диференціації навчання молодших школярів: Дис. ... канд. психол. наук: – Харків, 2000. – 186 с.
222. Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии / Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 640 с.
223. Чередов И.М. О дифференциации обучения на уроках. – Омск, 1975.
224. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
225. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. Учебное пособие / Под ред. Д.В. Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 288 с.
226. Шадриков В.Д. Информационные технологии в образовании // Инновации в образовании. – 2001. – № 1. – С. 28-33.
227. Шимко І.М. Дидактичні умови організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Криворізь. держ. пед. ун-т. – Кривий Ріг, 2003. – 20 с.
228. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения. – Каунас: Швиесы, 1989. – 272 с.
229. Ясінський В., Коношевський О. Геометрія шестикутника на математичних

олімпіадах // Математика в школі. – 2005. – № 7. – С. 35-43.

230. *Ясулайтіс В.А.* Дистанційне навчання: Метод. рекомендації. – К.: МАУП, 2005. – 72 с.

231. *Cambridge English Language Teaching.* University of Cambridge. Local Examination Syndicate. 1 Hills Road Cambridge CB1 2EU United Kingdom. July 2001, Issue Twenty. – 64 p.

232. *Computer Potential and Computer Educators: a Proactive View of Computer. Education // Educ. Technology.* – 1983. – Vol. 23. – № 10.

233. *De Bra, P., Houben, G.J., Wu, H.,* AHAM: A Dexter-based Reference Model for Adaptive Hypermedia. Proceedings of ACM Hypertext'99, Darmstadt, pp. 147-156, 1999.

234. *Designing Courses for Distance Learners//Institute for Distance Education University of Maryland System,* 1994. – 278 p.

235. *Dornyei Z., Thurrel S.* Conversation and Dialogues In Action. Trowbridge: Redwood Books, 1992. – 160 p.

236. *Fried-Booth D.* Project work. – Oxford University Press? 1986. – 124 p.

237. *Hedge T.* Writing. Oxford: University Press, 1993. – 167 p.

238. *Inservice training and Educational Development: an International Survey./Ed. by D. Hopkins L.,* 1990. – 334 p.

239. *John O'Neil.* Technology in schools and changes it initiates//Leadership in education #5. – Alexandria, Virginia, USA, 2001. – pp.20-31.

240. *Kayser A.* Creating Meaningful Web Pages // Forum, Vol.40 No.3, Washington D.C., USA, 2002. – pp.6-12.

241. *Laurillard, D.* Rethinking University Teaching: A Framework for the Effective Use of Educational Technology. Routledge, 2000.

242. *Maier, P., Bamett, L., Warren, A., Brunner, D.* Using Technology in Teaching and Learning. Kogan Page, 2002.

243. *Maslow A.* The psychology of science. – New York: Horper and Row.

244. *Murray H.A.* Explorations in personality. – New York: Oxford, 1938.

245. *Travers R. M. W.* Attitudes can be measured. American Journal of Sociology.

–1972. – 33. – 554 p.

246. *Wellington Jerry*. Education For Employment. The Place of Information Technology. – London? 1989. – p. 19.

247. <http://titya.boom.ru/Dust.html>.

248. www.dipo.dp.ua.

249. www.khdpu.kh.ua.

250. www.nntu.sci-nnov.ru/RUS/NEWS/archiv_na.htm.

251. www.sifbs.edu.ru.

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета вхідного психолого-педагогічного тестування абітурієнта групи

1. Чи подобається Вам інформатика?

- а) Дуже подобається. Без неї я не уявляю свого життя.
- б) Подобається.
- в) До інформатики я ставлюся байдуже.
- г) Ваш варіант відповіді.

2. Чи маєте Ви постійний доступ до комп'ютера в повсякденному житті?

- а) Так. У мене вдома є комп'ютер.
- б) Так. Я час від часу маю доступ до комп'ютера.
- в) Ні. Я не маю доступу до комп'ютера.
- г) Ваш варіант відповіді.

3. Чи цікавитесь Ви комп'ютерною літературою?

- а) Я регулярно читаю газети, журнали й книги з даної тематики.
- б) Я іноді читаю комп'ютерну літературу.
- в) Я не маю можливості читати комп'ютерну літературу.
- г) Ваш варіант відповіді.

4. Яку іноземну мову Ви вивчали в школі?

- а) Англійську.
- б) Німецьку.
- в) Французьку.
- г) Ваш варіант відповіді.

5. Чи брали Ви участь в олімпіадах з інформатики?

- а) Так. Брав участь у районних (міських) олімпіадах.
- б) Так. Брав участь в обласних олімпіадах.
- в) Був призером олімпіад (вказати конкретно).
- г) Не брав участі в олімпіадах з інформатики.

6. Чи брали Ви участь у конкурсі-захисті наукових робіт МАН з інформатики?

- а) Так. Був призером (вказати конкретно).
- б) Так. Брав участь.
- в) Ні. Не брав участі.
- г) Ваш варіант відповіді.

7. Яку мову програмування Ви вивчали?

- а) Object Pascal.
- б) Turbo Pascal.
- в) Basic.
- г) Ваш варіант відповіді.

8. На якому рівні Ви володієте цією мовою програмування?

- а) Умію самостійно складати програми.
- б) Ознайомлений з мовою програмування на рівні базових понять.
- в) Ніколи не вивчав мов програмування.
- г) Ваш варіант відповіді.

9. Чи маєте Ви досвід роботи в INTERNET?

- а) Так. Я маю можливість постійно працювати в INTERNET.
- б) Так. Я іноді маю доступ до INTERNET.
- в) Ні. Я не маю доступу до INTERNET і ніколи в ньому не працював.
- г) Ваш варіант відповіді.

10. Який бал з інформатики Ви мали в середній школі?

- а) 10-12 балів.
- б) 17-9 балів.
- в) 14-6 балів.
- г) 1-3 балів.

Додаток Б

Анкетування студентів під час проведення констатуючого експерименту

1. Чи подобається Вам працювати на ПЕОМ?
а) дуже подобається; б) подобається; в) ні; г) ваш варіант.
2. Чи маєте Ви вільний доступ до комп'ютера у повсякденному житті?
а) так. У мене вдома є комп'ютер; б) так (поза університетом);
в) ні. Тільки під час занять в університеті; г) ваш варіант.
3. Який з розділів інформатики Вам найбільше подобається?
а) програмне забезпечення ЕОМ; б) програмування та інформатика;
в) мережі ЕОМ; г) ваш варіант.
4. Чи варто, на Ваш погляд, збільшити кількість годин на вивчення інформатики в університеті?
а) так; б) ні; в) кількість годин треба скоротити; г) ваш варіант.
5. Чи бажаєте Ви під час майбутньої професійної діяльності працювати саме вчителем математики?
а) так і не інакше; б) категорично, ні; в) мені байдуже; г) ваш варіант.
6. Чому, на Вашу думку, треба більше приділяти уваги під час вивчення інформатики в університеті?
а) на вивчення мов програмування; б) на вивчення програмного забезпечення ЕОМ; в) на оволодіння методикою розробки і створення педагогічних програмних засобів; д) Ваш варіант.
7. Чи варто, на ваш погляд, широко застосовувати сучасні комп'ютерні технології у навчально-виховному процесі?
а) так; б) не можу сказати; в) ні; г) ваш варіант.
8. Чи вільно Ви володієте комп'ютерною технікою під час СРС і оформленні курсових (дипломних) робіт?
а) так; б) з певними труднощами; в) іноді мені необхідна допомога; г) ваш варіант.
9. З якими сучасними системами програмування Ви знайомі?

а) Visual Basic; б) Borland Delphi; в) Java; г) ваш варіант.

10. Чи маєте Ви досвід створення власних комп'ютерних програм навчального призначення?

а) так; б) ні; в) ваш варіант.

Додаток В

Таблиця В.1.1

Обчислення коефіцієнта кореляції між успішністю експериментальної групи Е1 і контрольною групою К1 2006-2007 н.р. за даними контрольного зрізу 1

X	Y	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
E1	K1					
5	5	1,5	1,7	2,25	2,89	2,55
5	5	1,5	1,7	2,25	2,89	2,55
4	5	0,5	1,7	0,25	2,89	0,85
4	5	0,5	1,7	0,25	2,89	0,85
4	5	0,5	1,7	0,25	2,89	0,85
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	4	0,5	0,7	0,25	0,49	0,35
4	3	0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
4	3	0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
4	3	0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
4	3	0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	3	-0,5	-0,3	0,25	0,09	0,15
3	2	-0,5	-1,3	0,25	1,69	0,65
3	2	-0,5	-1,3	0,25	1,69	0,65
3	2	-0,5	-1,3	0,25	1,69	0,65
2	2	-1,5	-1,3	2,25	1,69	1,95
2	2	-1,5	-1,3	2,25	1,69	1,95
2	2	-1,5	-1,3	2,25	1,69	1,95
$\bar{X} =$ 3,5	$\bar{Y} =$ 3,3	$\Sigma(X - \bar{X}) =$ 20,0	$\Sigma(Y - \bar{Y}) =$ 24,8			$\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y}) =$ 19,70

Таблиця В.1.4

Обчислення коефіцієнта кореляції між успішністю експериментальної групи E2 і контрольною групою K2 2006-2007 н.р. за даними контрольного зрізу 1

X	Y	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
E2	K2					
5	5	1,2	1,4	1,44	1,96	1,68
5	5	1,2	1,4	1,44	1,96	1,68
5	5	1,2	1,4	1,44	1,96	1,68
5	5	1,2	1,4	1,44	1,96	1,68
5	5	1,2	1,4	1,44	1,96	1,68
5	4	1,2	0,4	1,44	0,16	0,48
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	4	0,2	0,4	0,04	0,16	0,8
4	3	0,2	-0,6	0,04	0,36	0,12
4	3	0,2	-0,6	0,04	0,36	0,12
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	3	-0,8	-0,6	0,64	0,26	0,48
3	2	-0,8	-1,6	0,64	2,56	1,28
3	2	-0,8	-1,6	0,64	2,56	1,28
2	2	-1,8	-1,6	3,24	2,56	2,88
2		-1,8		3,24		0
$\bar{X} = 3,8$	$\bar{Y} = 3,6$	$\Sigma(X - \bar{X}) = 20,4$	$\Sigma(Y - \bar{Y}) = 21,6$			$\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y}) = 18,72$

Значення середньоквадратичного відхилення буде:

$$\sigma_x = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n} = \frac{20,4}{29} = 0,70 \Rightarrow 0,83$$

X	Y	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
E2	K2					
4	4	0,2	0,2	0,04	0,04	0,04
4	4	0,2	0,2	0,04	0,04	0,04
4	3	0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
4	3	0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
4	3	0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
4	3	0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
4	3	0,2	-0,8	0,04	0,64	0,16
3	3	-1,2	-0,8	1,44	0,64	0,96
3	3	-1,2	-0,8	1,44	0,64	0,96
3	3	-1,2	-0,8	1,44	0,64	0,96
3	3	-1,2	-0,8	1,44	0,64	0,96
3		-1,2		1,44		0
$\bar{X} = 4,2$	$\bar{Y} = 3,8$	$\Sigma(X - \bar{X}) = 16,8$	$\Sigma(Y - \bar{Y}) = 7,2$			$\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y}) = 10,60$

Значення середньоквадратичного відхилення за рекомендаціями праць [32; 47; 169] визначили за формулою

$$\sigma_x = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n} = \frac{16,8}{29} = 0,58 \Rightarrow 0,76$$

$$\sigma_y = \frac{\Sigma(Y - \bar{Y})^2}{n} = \frac{7,2}{28} = 0,26 \Rightarrow 0,51$$

Коефіцієнт кореляції буде:

$$r = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{N \sigma_x \sigma_y} = \frac{10,60}{29 \cdot 0,76 \cdot 0,51} = 0,94$$

Отже, $r = 0,94$