

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

БЕВЗ Валентина Григорівна

УДК 51:378.147≡371.3

**ІСТОРІЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ІНТЕГРАЦІЙНА ОСНОВА
НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ
У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ**

13.00.02 – теорія і методика навчання математики

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано на кафедрі математики і методики викладання математики в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

- Науковий консультант:** доктор фізико-математичних наук, професор, академік АПН України
ШКІЛЬ Микола Іванович,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, радник ректора.
- Офіційні опоненти:** доктор фізико-математичних наук, професор
Вірченко Ніна Опанасівна,
Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”,
професор кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей;
доктор педагогічних наук, професор
Клочко Віталій Іванович,
Вінницький національний технічний університет, професор кафедри вищої математики;
доктор педагогічних наук, професор
Скафа Олена Іванівна,
Донецький національний університет,
професор кафедри вищої математики та методики викладання математики.
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра геометрії та методики навчання математики, Міністерство освіти і науки України, м. Черкаси.

Захист відбудеться “24” квітня 2007 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано “2” березня 2007 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Математика – наука зі складною структурою та ієрархією, в ній існує розподіл на окремі галузі: алгебра, геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей, математична статистика, топологія тощо. Ця диференціація знайшла своє відображення і в процесі навчання. Тут вона полягає у вивченні студентами окремих науково-пізнавальних комплексів (навчальних дисциплін, кожна з яких тією чи іншою мірою розкриває предмет, основні завдання, методи, засоби і шляхи розвитку відповідної галузі): лінійної алгебри, алгебри і теорії чисел, аналітичної геометрії, математичного аналізу, дискретної математики та інших. Ці дисципліни разом з курсами елементарної математики, історії математики та методики навчання математики забезпечують необхідну математичну підготовку майбутніх учителів. Будемо їх називати дисциплінами (предметами) математичного циклу.

Розподіл математики на навчальні дисципліни виправдовує себе, оскільки уможливорює ґрунтовніше вивчення кожної з них і глибше розуміння їх теоретичної основи та застосувань, сприяє одночасному ознайомленню студентів із важливішими математичними галузями і швидкому накопиченню нових знань, навичок та умінь. У той же час вивчення математики в такий спосіб не забезпечує створення у студентів загального цілісного погляду на математику.

Роль математики в різні часи трактували по-різному. Одні вчені розглядали її як інструмент для інженерів і науковців, інші – як засіб для розвитку логічного мислення. Тепер бажано дивитися на неї ширше: математика – це велика складова частина загальнолюдської культури. Як сукупність практичних, матеріальних і духовних надбань суспільства, культура (зокрема і математика) відображає історично досягнутий рівень розвитку суспільства й людини і втілюється в результатах продуктивної діяльності.

Сучасна система вищої педагогічної освіти орієнтується на нове соціальне замовлення – заміну освітньої парадигми просвітительства на парадигму культуротворчості і культуроосвіченості, а тому передбачає поруч з диференціацією активне впровадження у навчання інтеграційних процесів, які набувають особливого значення за умов інформаційного перевантаження сучасного навчально-пізнавального процесу. Завдання інтеграції змісту навчання полягає в об'єднанні всіх або майже всіх його ланок у цілісну дидактичну систему, що сприятиме засвоєнню студентами комплексу фундаментальних і гуманітарних знань, які майбутній учитель математики зможе творчо використати у своїй професійній діяльності. Впровадження інтеграційних процесів у навчання майбутніх учителів математики передбачає: визнання значущості не лише змісту навчального матеріалу, а й логічних зв'язків між елементами цього змісту; формування у студентів цілісної системи знань з математики; забезпечення фундаментальності отриманих знань, розробку критеріїв включення нових відомостей у зміст

математичної і фахової підготовки майбутніх учителів та механізмів вилучення другорядних та застарілих відомостей; застосування адекватних змісту форм, методів і засобів навчання; розвиток професійних та особистісних якостей майбутнього вчителя, його творчості.

Загальне протиріччя між рівнем сучасних вимог до випускників педагогічних університетів та реальною практикою навчання предметів математичного циклу майбутніх учителів математики зумовлює загострення суперечностей між:

- інтегрованим змістом освітньо-кваліфікаційної характеристики майбутнього фахівця і фактологічним характером змісту його навчання й освіти;

- інтеграційними процесами, що відбуваються в сучасній науці, та здійсненням математичної підготовки майбутніх учителів через отримання знань шляхом вивчення різних навчальних дисциплін математичного циклу;

- наявністю гуманітарної складової в математичній науці і формально-логічною будовою навчальних курсів;

- розумінням необхідності цілеспрямованого формування у підростаючого покоління наукового і соціокультурного світогляду як цілісної якості особистості і недостатнім відображенням у математичній освіті ціннісної і культурологічної складових;

- необхідністю особистісної орієнтації змісту освіти і недостатнім використанням індивідуальних форм організації навчання предметів математичного циклу;

- вимогами до виховання підростаючого покоління в дусі патріотизму і національної самосвідомості та слабким відображенням у змісті шкільної й університетської математичної освіти матеріалу, що сприяє розвитку цих якостей особистості;

- зростанням обсягу наукового та культурного знання і недосконалістю засобів і форм їх опанування, згортання, архівування, діагностики тощо.

Аналіз цих суперечностей висуває на одне з центральних місць фахової підготовки майбутніх учителів математики п р о б л е м у інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу. Розв'язанню вказаної проблеми через вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики присвячено дане дисертаційне дослідження.

Питаннями фахової підготовки майбутніх учителів математики у різні часи займалися відомі науковці і методисти: О. М. Астряб, Г. П. Бевз, М. Я. Віленкін, Б. В. Гнеденко, В. А. Гусєв, П. М. Ерднієв, М. І. Жалдак, В. Н. Келбакіані, П. Л. Касярум, Ю. М. Колягін, К. Ф. Лебединцев, Г. Л. Луканкін, Д. М. Маєргойз, М. В. Метельський, О. Г. Мордкович, І. О. Новик, Т. С. Полякова, М. В. Потоцький, В. А. Сластенін, З. І. Слєпкань, Н. Л. Стефанова, А. А. Столяр, Р. С. Черкасов, І. Є. Шиманський, М. І. Шкіль, Н. М. Шунда та інші.

У роботах названих авторів докладно проаналізовано стан справ, який існував у відповідні

часи. Зроблено конкретні пропозиції і рекомендації щодо поліпшення професійної підготовки вчителів математики. Але за останнє десятиріччя суспільство істотно змінилося. Змінилися також умови функціонування системи вищої освіти і вимоги до випускників вищих навчальних закладів. Випускник педагогічного університету має бути готовим до роботи в новій школі і розумітися на тих змінах, що відбуваються у шкільній математиці. А таких змін за останній час відбулося немало. Вони стосуються як змісту, так і мети навчання. Зокрема, Концепція математичної освіти 12-річної школи до пріоритетів розвитку шкільної математичної освіти, крім інших, відносить **цілісне відображення компонентів математичної науки в шкільному змісті математичної освіти**: врахування тенденцій розвитку математики (генералізація знань, посилення функції теорії у науці, інтеграція і диференціація науки); відображення математики як діяльності через методологічні знання, методи та способи діяльності, що відповідають логіці пізнання в математиці; реалізація в змісті освітнього, розвивального і виховного потенціалу математики.

На сучасному етапі окремі аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджують відомі математики, педагоги і методисти: М. І. Бурда, Н. О. Вірченко, М. І. Жалдак, Г. О. Михалін, Н. В. Морзе, В. Г. Моторіна, О. І. Скафа, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковський, Н. А. Тарасенкова, В. О. Швець, М. І. Шкіль та інші.

Основні положення дидактичного обґрунтування впровадження інтегративного підходу у навчальний процес висвітлено в працях А. М. Алексюка, В. П. Андрущенко, Є. С. Барбіної, М. М. Бєрулави, В. Г. Буданова, М. І. Бурди, К. І. Волинець, З. Є. Гельмана, А. Я. Данилюка, П. М. Ерднієва, Л. В. Занкова, І. Д. Зверєва, Л. Я. Зоріної, С. Ф. Клепка, Я. М. Кміта, І. М. Козловської, І. Я. Лернера, В. С. Лутая, В. Ф. Моргуна, В. Г. Разумовського, І. П. Яковлєва, Т. С. Яценко та інших.

В Україні сучасні дисертаційні дослідження з проблем інтеграції в освіті стосуються в основному загальноосвітньої і професійно-технічної школи (К. І. Волинець, В. М. Дєдович, Я. М. Кміт, І. М. Козловська, О. О. Нижник, В. К. Сидоренко, В. О. Холоденко, Н. В. Шахірева, Т. Д. Якимович). У контексті підготовки майбутніх учителів інтеграційні процеси досліджувалися лише для кількох спеціальностей: музика і художня культура (О. В. Соколова, 2004); екологія (Г. А. Білецька, 2004); трудове навчання (Д. І. Коломієць, 2001).

В умовах постіндустріального суспільства, його глобалізації та інформатизації пріоритетним напрямом удосконалення освітніх технологій стають інтеграційні процеси, які пронизують усі складові навчання. Отримані у такий спосіб інтегровані знання характеризуються довговічністю, гнучкістю, широтою застосування, а тому мають стати основою професійної підготовки майбутніх учителів. Процес інтеграції може протікати у різних формах. Одна з них – взаємозв'язок (взаємовплив, взаємопроникнення) наукових ідей, принципів, понять, законів і теорій, що входять у зміст навчальних дисциплін для формування комплексної системи наукових знань. Це

традиційний підхід, і він полягає у встановленні та використанні міжпредметних зв'язків. Інший підхід полягає в тому, що за основу інтеграційного процесу вибирають певний комплекс знань і навичок, який дає можливість зрозуміти складну структуру науки, її внутрішні і зовнішні зв'язки, шляхи і перспективи розвитку. Інтеграційною основою навчання дисциплін математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики може стати історія математики.

Вагомими аргументами на користь такого вибору служать функції історії науки у навчанні математики та її значення для майбутнього вчителя математики. Про велике освітнє та виховне значення історії науки у навчанні математики наголошували відомі математики і методисти: І. К. Андронов, О. М. Боголюбов, О. І. Бородін, В. М. Брадїс, А. С. Бугай, М. І. Бурда, М. Я. Віленкін, Н. О. Вірченко, Л. М. Вивальнюк, Г. І. Глейзер, Б. В. Гнеденко, І. Я. Депман, М. Я. Ігнатенко, А. М. Колмогоров, А. Г. Конфорович, О. І. Маркушевич, В. О. Мейдер, Г. О. Михалін, В. М. Молодший, В. Ю. Назаров, А. З. Насиров, Т. С. Полякова, Р. К. Таварткіладзе, В. Д. Чистяков, І. М. Шевченко, М. І. Шкіль та інші.

Особливості історії математики як міждисциплінарної науки (історичної, математичної і соціальної) визначають можливості її використання для оновлення змісту математичної освіти і удосконалення педагогічного процесу. Впровадження історичного матеріалу у процес навчання математики є важливою умовою забезпечення гуманітаризації та інтеграції змісту математичної освіти, гуманізації і підвищення ефективності навчально-виховного процесу, розвитку учнів і студентів. Біографії видатних вітчизняних учених та їх внесок у розвиток науки є невичерпним джерелом для виховання та навчання підростаючого покоління. В той же час спостереження за реальними навчально-виховними процесами, бесіди з учителями та викладачами ВНЗ, анкетування учнів і студентів показують, що на практиці відомості з історії науки під час навчання математики використовуються у більшості випадків епізодично і безсистемно. Однією з причин такого стану є недостатня підготовленість учителів і викладачів, а також відсутність відповідного методичного забезпечення.

Питання, пов'язані з вивченням і використанням історії математики у вищій школі для здійснення інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу в процесі підготовки майбутніх учителів, до цього часу не досліджувалися.

Всі ці чинники вказують на актуальність проблеми і зумовлюють вибір теми дисертаційного дослідження "Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів".

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до напряму науково-дослідної роботи кафедри математики і методики викладання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова "Теорія та технологія навчання і виховання в системі народної освіти". Тема дисертаційного дослідження

затверджена на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 12 від 26 червня 2001 р.) та узгоджена в даній редакції Радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 9 від 27 листопада 2001 р.).

Об'єкт дослідження – процес підготовки майбутніх учителів математики в університеті.

Предмет дослідження – історія математики як навчальний предмет і як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу майбутніх учителів.

Мета дослідження – побудувати і науково обґрунтувати концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу та розробити шляхи її реалізації у фаховій підготовці майбутніх учителів математики.

Гіпотеза дослідження: якщо вивчення історії математики в університеті організувати так, щоб вона могла стати інтеграційною основою навчання предметів математичного циклу, то це забезпечить формування у майбутнього вчителя міцних і ґрунтовних знань з історії математики й умінь їх використовувати в педагогічній діяльності, що, в свою чергу, сприятиме формуванню цілісної системи наукових знань у студентів і позитивно впливатиме на розвиток їх особистісних і професійних якостей.

Сформульовані проблема, об'єкт, предмет, мета і гіпотеза дослідження зумовили постановку **двох груп завдань дисертаційного дослідження.**

Перша група завдань пов'язана з розробкою концепції вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу і включає чотири завдання.

1. З'ясувати стан теоретичної розробки проблеми в науковій літературі та її практичної реалізації в системі підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних та класичних університетах.

2. Встановити і проаналізувати психолого-педагогічні основи фахової підготовки майбутніх учителів математики.

3. Визначити основні підходи і концептуальні засади вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу.

4. Розробити концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу і на її основі побудувати і запровадити у навчальний процес відповідну модель.

Друга група завдань стосується практичної реалізації розробленої концепції і містить також чотири завдання.

1. Обґрунтувати необхідність включення у підготовку майбутніх учителів установочного факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет” для здійснення

пропедевтичного вивчення студентами історії математики і забезпечення першого етапу інтеграції математичних знань. Розробити структуру, зміст і методичне забезпечення цього курсу.

2. Визначити шляхи використання історичного матеріалу в процесі навчання предметів математичного циклу з метою здійснення другого етапу інтеграції математичних знань.

3. Побудувати і запровадити на практиці методичну систему навчання систематичного курсу історії математики, яка здатна забезпечити третій етап інтеграції математичних знань.

4. Експериментально перевірити дієвість розробленої концепції та ефективність методичної системи в умовах реального навчально-виховного процесу.

Загальна методологія дослідження базується на:

- положеннях теорії пізнання (гносеології), теорії особистості та її розвитку, теорії діяльності як чинника розвитку особистості; теорії навчання і освіти взагалі та методики навчання математики зокрема;

- використанні основних методологічних, загальнонаукових і педагогічних підходів: системного, синергетичного, комплексного, інтегративного, прогностичного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, контекстного тощо;

- дотриманні основних методологічних, загальнонаукових і педагогічних закономірностей, принципів і правил;

- засадах Національної доктрини розвитку освіти України в XXI столітті, Законів України “Про освіту”, “Про загальну середню освіту”, “Про вищу освіту”, Державної національної програми “Освіта (Україна XXI століття)”, Державної програми “Вчитель”; Концепції 12-річної загальної середньої освіти, Концепції математичної освіти 12-річної школи (проект); Концептуальних засадах розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір; Галузевих стандартах вищої освіти, інших нормативних документах з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду підготовки майбутніх учителів математики.

Теоретичну основу дослідження становлять наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячені *методології і теорії педагогічних досліджень* (А. М. Алексюк, П. Р. Атутов, В. І. Бондар, Б. С. Гершунський, Д. Гласс, К. Інгенкамп, М. М. Скаткін, Д. Стенлі), *понятійно-термінологічному апарату філософії, наукознавства, математики, психології, педагогіки та методики навчання математики* (Н. В. Александрова, В. П. Андрущенко, А. С. Бугай, С. У. Гончаренко, І. В. Зайченко, С. Ф. Клепко, А. М. Колмогоров, З. І. Слєпкань, Ю. Л. Трофімов, Д. Я. Ярмаченко), *історії та методології науки взагалі та математичної науки, зокрема* (О. М. Боголюбов, М. С. Бургін, В. І. Вернадський, Б. В. Гнеденко, А. М. Колмогоров, В. П. Котенко, В. В. Мадер, Ю. В. Павленко, Л. Роджерс, К. А. Рибніков, В. Л. Храмова), *інтеграційним процесам в науці та освіті* (Є. С. Барбіна, Г. А. Балл, Н. М. Берулава, З. Є. Гельман, А. Я. Данилюк, Б. М. Кедров, Ю. Г. Кікец, І. М. Козловська, Н. Т. Костюк, В. К. Сидоренко,

О. М. Сичивиця, Н. Р. Ставська, М. Т. Чепіков, І. П. Яковлєв), *провідним психологічним теоріям* (П. Я. Гальперін, В. В. Давидов, Л. В. Занков, Л. В. Ітельсон, І. Я. Лернер, А. М. Матюшкін, Н. Ф. Талізїна, Г. І. Щукїна, І. С. Якиманська), *принципам постнекласичних напрямів навчання* (В. Г. Буданов, І. С. Добронравова, В. В. Кїзіма, С. Ф. Клепко, Є. Н. Князева, С. Курдюмов, В. С. Лутай), *діяльнїсній концепції навчання* (А. М. Алексюк, П. Я. Гальперін, В. В. Давидов, З. І. Калмикова, О. М. Леонтєв), *гуманїзації і гуманїтаризації освіти* (Н. А. Бурова, С. У. Гончаренко, М. І. Жалдак, С. Ф. Клепко, Ю. І. Мальований, В. Г. Разумовський, Л. В. Тарасов, Г. І. Саранцев, А. А. Столяр, А. О. Ярошенко), *органїзації процесу навчання в середнїх і вищих навчальних закладах* (А. М. Алексюк, С. І. Архангельський, Г. А. Атанов, В. І. Бондар, М. І. Бурда, А. А. Вербицький, В. М. Галузинський, М. Б. Євтух, І. В. Зайченко, З. І. Слепкань, С. Д. Смірнов, Д. В. Чернїлевський), *підготовці майбутнїх учителів математики* (Г. П. Бєвз, П. Л. Касярум, Ю. М. Колягїн, Г. Л. Луканкін, Є. Я. Лященко, М. В. Метельський, Г. О. Михалїн, А. Г. Мордкович, І. О. Новик, Т. С. Полякова, О. В. Спїваковський, Н. Л. Стефанова, Н. М. Шунда), *навчанню математики в середнїх і вищих навчальних закладах* (Г. П. Бєвз, Н. О. Вірченко, Т. В. Крилова, Л. Д. Кудрявцев, М. В. Потоцький, З. І. Слепкань, В. О. Швець, Н. А. Тарасенкова, О. І. Скафа, Л. І. Нічуговська), *навчанню історії математики в класичних і педагогічних університетах* (С. В. Белобородова, Г. І. Глейзер, Б. В. Гнеденко, С. С. Демидов, М. Я. Ігнатенко, С. М. Марков, К. А. Рибніков, А. Є. Томилова, А. П. Юшкевич), *використанню інформаційних технологій у навчальному процесі* (І. Є. Булах, М. І. Жалдак, В. І. Ключко, Н. В. Морзе, С. А. Раков, О. В. Спїваковський, Ю. В. Триус), *розвитку національної культури і науки* (О. М. Боголюбов, В. О. Добровольський, Н. О. Вірченко, М. В. Попович, М. І. Шкїль).

Методи дослідження. Для досягнення мети, вирішення поставлених завдань, перевірки та обґрунтування висунутої гіпотези в процесі роботи використовувався комплекс теоретичних, історичних та емпіричних методів, які взаємно доповнювали один одного. Конкретизуємо кожний з цих методів за формою і місцем застосування в дослідженні.

Серед *теоретичних методів* найбільше застосовувалися: аналіз та синтез (1.1 – 5.3 (тут і далі – підрозділи дисертації)); індукція та дедукція (1.4, 1.5, 2.1, 3.1); порівняння (1.1 – 1.3, 5.1 – 5.3); аналогія (1.1, 1.5, 2.2 – 2.4, 5.1 – 5.3); абстрагування, ідеалїзація і теоретичне моделювання (1.4, 1.5, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1 – 5.3); класифікація, систематизація і узагальнення (1.4, 1.5, 2.2 – 2.4, 3.1 – 3.4, 4.1 – 4.5), а також статистичні і математичні методи (5.1 – 5.3).

Значне місце в дослідженні відводилося *історичному методу*: вивчення, добір, класифікація та систематизація фактичного матеріалу (1.1 – 1.3, 3.1, 3.2, 4.1 – 4.5), а також спілкування з очевидцями та учасниками рїзних подій, що стосуються проблеми дослідження (1.2, 1.3, 2.2 – 2.4, 3.2, 3.3, 4.1 – 4.5).

Основним серед *емпіричних методів* став педагогічний експеримент, який проводився у три

етапи: констатуючий (5.1), пошуковий (5.2) і формуючий (5.3). На кожному з цих етапів застосовувався комплекс допоміжних методів: цілеспрямовані спостереження, бесіди, усні та письмові опитування, анкетування, тестування, аналіз отриманих даних і їх опрацювання, зокрема і комп'ютерне.

Основні етапи та організація дослідження. Дослідження розглядуваної проблеми здійснювалося упродовж 10 років (1995 – 2005). Воно охоплювало три етапи науково-педагогічного пошуку.

На першому етапі (1995–1998) опрацьовувалася філософська, математична, психолого-педагогічна, методична і навчальна література, а також нормативні документи, що стосувалися навчання математики у середніх і вищих закладах освіти. Детально добиралася, аналізувалася і вивчалася спеціальна література з історії математики. Особлива увага приділялася обґрунтуванню проблеми дослідження, аналізу її стану в теорії і практиці навчання математики в педагогічних і класичних університетах. Розроблялася програма дослідження, визначалися об'єкт, предмет і мета дослідження. Проводився констатуючий експеримент, результати якого дали можливість сформулювати основні напрями теоретичного дослідження та підготувати пошуковий і формуючий експерименти.

На другому етапі (1998–2001) уточнювався науковий апарат дослідження, розроблялася і апробовувалася методична система навчання систематичного курсу історії математики і впроваджувалося пропедевтичне вивчення історії математики на різних етапах фахової підготовки майбутніх учителів. Створювалися факультативний курс “Математика як наука і навчальний предмет” і базова модель систематичного курсу історії математики. Здійснювалися обґрунтування і побудова теоретичної концепції та базової моделі використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу. Проводився пошуковий експеримент і розроблялися матеріали для організації та здійснення формуючого експерименту, які переросли в посібники, рекомендовані МОН України для студентів математичних спеціальностей.

На третьому етапі (2001–2005) проводилося впровадження в практику підготовки майбутніх учителів математики розроблених автором теоретичної концепції і методичної системи і завершувався формуючий експеримент з їхньої перевірки. Здійснювалися систематизація, статистичне опрацювання та узагальнення експериментальних даних і результатів науково-дослідної роботи. Підбивалися підсумки, формулювалися основні висновки та методичні рекомендації, визначалися перспективи подальшого дослідження проблеми, оформлювався і літературно опрацьовувався текст дисертації.

Експериментальна база дослідження. Експеримент проводився здобувачем самостійно на фізико-математичних факультетах Національного педагогічного університету імені

М. П. Драгоманова і Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Під керівництвом автора експериментальна робота здійснювалась також в Бердянському державному педагогічному університеті, Волинському державному університеті імені Лесі Українки, Глухівському державному педагогічному університеті, Житомирському державному університеті імені Івана Франка, Полтавському державному педагогічному університеті ім. В. Г. Короленка, Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника, Чернігівському державному педагогічному університеті імені Т. Г. Шевченка. Всього в експериментальній роботі взяло участь понад 400 студентів перелічених вище навчальних закладів.

Наукова новизна дослідження полягає у таких результатах і положеннях.

Вперше:

– розроблено і обґрунтовано концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики, яка спрямована на створення сприятливих умов для одержання дидактичних результатів у трьох напрямках: розвиток особистості студентів на основі якісного засвоєння знань з історії математики; вплив історії математики на процес навчання предметів математичного циклу та інтеграцію математичних знань; формування у студентів готовності до професійно-педагогічної діяльності засобами історії математики;

- побудовано базову модель курсу “Історія математики” у вигляді навчального комплексу, в якому лекційний курс будується на хронологічному принципі, а практичний охоплює історію розвитку окремих математичних галузей. Таке структурування курсу для навчання майбутніх учителів математики в умовах невеликої кількості аудиторних годин забезпечує весь комплекс умов для здійснення студентами великої за обсягом та різноманітної за змістом самостійної та індивідуальної роботи з опанування курсу.

Удосконалено:

- шляхи і засоби використання історичного матеріалу в процесі навчання предметів математичного циклу;

- методичну систему навчання історії математики;

- підходи до висвітлення майбутнім учителям історії розвитку вітчизняної математики та методики навчання математики;

- систему контролю і оцінювання навчальних досягнень з історії математики.

Подальшого розвитку дістали:

- теоретичні засади визначення психолого-педагогічних умов навчання взагалі і математики зокрема;

- дослідження закономірності єдності історичного і логічного в процесі навчання математики майбутніх учителів;

- положення про необхідність ознайомлення першокурсників з питаннями історії та методології математики;

- дослідження про внесок учених-математиків НПУ імені М. П. Драгоманова у розвиток математики і методики навчання математики.

Теоретичне значення дослідження визначається тим, що:

- концептуально обґрунтовано необхідність інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу майбутніх учителів;

- сформульовано і обґрунтовано концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики;

- доведено доцільність використання історичного матеріалу в процесі навчання предметів математичного циклу і вказано шляхи і засоби пропедевтичного ознайомлення студентів з історією математики;

- досліджено функції навчального предмета “Історія математики” у фаховій підготовці майбутніх учителів і з’ясовано умови їх реалізації в процесі навчання предметів математичного циклу;

- визначено теоретичні підходи до структурування і змістового наповнення курсу “Історія математики”;

- на основі аналізу типових завдань фахової діяльності учителів математики, зазначених в освітньо-кваліфікаційній характеристиці, виділено систему умінь, які формуються в процесі навчання історії математики;

- розкрито значення і шляхи самостійного опрацювання студентами історико-математичного матеріалу для формування у них правильного цілепокладання у навчанні та професійній діяльності.

Практичне значення дослідження полягає у розробці та впровадженні в практику підготовки майбутніх учителів математики навчально-методичного комплексу, який забезпечує вивчення історії математики і виступає інтеграційною основою навчання предметів математичного циклу. Цей комплекс включає:

- програму і змістове наповнення факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет” та спеціальних курсів “Історія розвитку методики навчання математики та шкільної математичної освіти”, “Використання історії науки у навчанні математики в школі”;

- загальні підходи і конкретні методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу в процесі навчання предметів математичного циклу та виконання студентами позааудиторних видів діяльності, які подані автором в монографії “Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів математики”, науково-методичних статтях та інших публікаціях;

- базову модель і програму систематичного курсу “Історія математики”;
- “Практикум з історії математики” – навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів;
- комп’ютерну систему контролю та оцінювання знань з історії математики, побудовану у вигляді тестових завдань і методичних вказівок для них.

Інший фактор, який обумовлює практичну цінність дослідження, пов’язаний із втіленням його основних положень у навчально-виховний процес сучасної школи. Можливість ознайомлення з ними широкого кола вчителів і учнів забезпечують:

- програма з математики для загальноосвітньої школи, в пояснювальній записці до якої розкривається роль історичного матеріалу в процесі навчання математики та вказуються основні шляхи його використання; програма факультативного курсу для 7–9-х класів, яка включає окремі розділи, присвячені історії математики;
- підручники, рекомендовані до використання МОН України, теоретична і практична частина яких містить історичний матеріал;
- методичні посібники для вчителів, які містять конкретні навчальні та методичні матеріали щодо використання історизмів на уроках математики і збірники задач, в які включено історичні задачі та визначено їх місце у шкільному курсі математики;
- публікації науково-популярних статей у фахових періодичних виданнях, зокрема матеріали постійно діючої (з 1999 р.) рубрики “Математичний календар” у журналі “Математика в школі”.

Вірогідність та обґрунтованість одержаних результатів забезпечуються методологічними позиціями, визначеними на основі ґрунтовного аналізу загальнонаукових, філософських, психолого-педагогічних, математичних, історико-математичних досліджень; логічною несуперечливістю наведених міркувань та висновків, їх узгодженістю з класичними концепціями базисних наук; використанням методів дослідження, відповідних його меті та завданням; різнобічною апробацією основних положень дисертації; тривалим педагогічним експериментом; коректним кількісним і якісним опрацюванням емпіричних даних.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідались автором і знайшли схвалення на наукових конференціях різного рівня: Міжнародній науково-практичній конференції “Педагогічна спадщина М.В.Остроградського і розвиток освіти в Україні” (Полтава, 1996), Міжнародній науковій конференції “Сучасні проблеми математики” (Чернівці, 1998), Всеукраїнській науково-методичній конференції “Актуальні питання комплексної освіти у спеціалізованих середніх навчальних закладах з підвищеними вимогами до вивчення природничо-математичних дисциплін” (“Рішельєвські читання”) (Одеса, 1999), на IV Всеукраїнських читаннях, присвячених пам’яті М. В. Остроградського

“Педагогіка математики і природознавства” (Полтава, 2000), Міжнародній науково-практичній конференції “Евристичні методи у навчанні математики” (Донецьк, 2000, 2005), Міжнародній конференції “М. В. Остроградський – видатний математик, механік і педагог” (Полтава, 2001), Міжвузівській науково-практичній конференції “М. В. Остроградський – видатний математик, механік і педагог” (Чернігів, 2001), Українському математичному конгресі – УМК 2001 (Київ, 2001), Міжнародній конференції “Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь” (Київ, 2002), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Проблеми вищої педагогічної освіти у світлі рішень II Всеукраїнського з’їзду працівників освіти” (Київ, 2002), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи” (Полтава, 2003, 2005), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики” (Київ, 2004), на IV Науково-практичній конференції “Проблеми сучасного підручника” (Київ, 2004), Всеукраїнській науково-методичній конференції “Проблеми математичної освіти” (Черкаси, 2005), на засіданнях науково-практичного семінару НПУ імені М. П. Драгоманова “Актуальні проблеми методики навчання математики” (Київ), на засіданнях кафедри, на багатьох семінарах і методичних об’єднаннях учителів математики Києва, Донецька, Ірпеня, Полтави, Севастополя, Сімферополя, Умані, Чернігова.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчально-виховний процес Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 582/01 від 04.07.2005), Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57/996-21 від 01.07.2005), Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (довідка № 04-11/451 від 04.07.2005), Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка № 83 від 17.06.2005), Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (довідка № 01-08-145 від 01.07.2005), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 884/01-11 від 25.06.2005), Глухівського державного педагогічного університету (довідка № 1433 від 01.07.2005), Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (довідка № 4540/01-37/05 від 21.09.2005), Волинського державного університету імені Лесі Українки (довідка № 3/2678 від 05.07.2006).

Результати дослідження використовуються в усіх формах функціонування системи фахової підготовки майбутніх учителів математики: на лекціях, практичних і семінарських заняттях, під час проведення факультативних і спеціальних курсів та проходження педагогічної практики; у самоосвітній та науково-дослідній роботі студентів; для організації та здійснення поточного і підсумкового контролю знань. Також вони віднайшли своє відображення в шкільній математичній освіті і здійснюють вплив на її розбудову: сприяють самоосвіті вчителів та підвищенню їх професійної й загальної культури; допомагають формувати і підтримувати інтерес учнів до вивчення математики, створюють додаткові умови для їх розвитку.

Кандидатська дисертація на тему “Методические основы построения системы стереометрических упражнений” захищена у 1990 році. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторської дисертації не використовувалися.

Публікації. Основні результати дослідження опубліковані у 83 наукових, навчальних і методичних працях. З них 50 праць написано без співавторів, у тому числі: монографія (22,5 др. арк.), навчальний посібник для студентів (19,5 др. арк., гриф МОН України), навчально-методичний посібник для студентів і викладачів у 2-х частинах – електронна версія і вказівки до використання (1 др. арк., гриф МОН України), посібник для вчителів (10,2 др. арк.).

У фахових виданнях опубліковано 23 статті, гриф МОН України мають програми та підручники для шкіл, співавтором яких є дисертант. Загальний обсяг особистого внеску у публікації з проблеми дослідження складає понад 100 друкованих аркушів.

Особистий внесок здобувача в одержанні наукових результатів визначається розробленими автором теоретичною концепцією вивчення та використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики та відповідною моделлю її реалізації у навчальному процесі, а також упровадженням результатів дослідження в процес навчання математики в школі.

У працях, написаних у співавторстві, усі ідеї та розробки, що стосуються проблеми дослідження, належать здобувачеві.

Разом із співавторами опубліковано програми, підручники і збірники задач з математики для середньої школи, а також методичні посібники для вчителів. В цих роботах стосовно проблеми дослідження автору належать: загальна ідея включення і використання історичного матеріалу, добір і висвітлення історичних відомостей, розробка і наповнення навчальним і пізнавальним матеріалом рубрик “Хочеш знати більше”, добір і систематизація історичних задач, методичні вказівки щодо використання історико-математичного матеріалу. Решта матеріалу підготовлена разом із співавторами.

У наукових і методичних статтях, матеріалах і тезах до конференцій, написаних у співавторстві, доробок здобувача полягає у визначенні загальної ідеї, теоретичному аналізі проблеми, роботі з архівними матеріалами, пошуку історичних відомостей, доборі та систематизації матеріалу, загальному редагуванню тощо.

Структура дисертації. Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (626 найменувань, із них 21 – іноземними мовами), 7 додатків на 24 сторінках. Повний обсяг дисертації – 506 сторінок; 421 сторінка – основна частина, яка містить 23 таблиці та 49 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** дисертації обґрунтовано актуальність проблеми, розкрито стан її розробленості, сформульовано об'єкт, предмет і гіпотезу дослідження, визначено його загальну мету та завдання. Розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, охарактеризовано методи дослідження. Наведено відомості про зв'язок роботи з науковими планами та програмами, особистий внесок автора, експериментальну базу дослідження, апробацію і впровадження результатів, публікації за темою дисертації, обсяг і структуру дисертації.

У **першому розділі “Теоретико-методологічні основи проблеми дослідження”** розкрито методологічну базу дослідження, проаналізовано процеси інтеграції та диференціації, що відбуваються в науці та освіті, подано характеристику історії математики як галузі науки і як навчального предмета, розкрито психолого-педагогічні основи підготовки майбутніх учителів математики, висвітлено розроблену автором Концепцію вивчення і використання історії науки як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики.

Інтеграція та диференціація – невід'ємні характеристики будь-якого розвитку. Вони суттєво змінюють зміст і структуру сучасного наукового знання, значення окремих наук, шляхи і пріоритети розвитку наукових теорій. Процеси інтеграції та диференціації, що відбуваються в науці, знаходять своє відображення в освіті. Вони впливають на навчальні плани, програми та методичні підходи до вивчення математичних дисциплін у вищих педагогічних закладах освіти. На основі співставлення реального стану навчання предметів математичного циклу в педагогічному університеті і сучасних вимог до майбутніх учителів математики обґрунтовується необхідність активного впровадження інтегративного підходу до навчання майбутніх учителів математики.

Щоб розкрити можливості використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики, в розділі розглянуто особливості історії математики як галузі науки і охарактеризовано відповідний навчальний предмет. Висвітлюються питання, що стосуються формування історії математики як галузі математичної науки і зазначається, що історія математики як наука виникла з практичних потреб самої математики. Ретроспективні дослідження допомагали оволодівати методикою наукового пошуку і висувати актуальні проблеми, а також сприяли популяризації зроблених досягнень і формуванню інтересу до математичних знань. Історія математики відтворює процеси розвитку математики, розглядаючи її у просторі, часі та в особах. При цьому предмет вивчення є настільки тісно пов'язаним із змістом власне математичних досліджень, що сучасна історія математики по праву є одним з розділів математики.

Як окремий навчальний предмет історія математики сформувалася в ХІХ столітті. Підходи до навчання історії математики постійно удосконалювалися і зрештою сформувалося кілька способів побудови курсу “Історія математики”: історико-хронологічний, предметно-модульний, історико-географічний, концептуально-логічний, домінантний, персоніфікований та комбінований. У третьому параграфі роботи аналізується кожний з вказаних способів і наводяться конкретні приклади їх використання в деяких університетах України, а також близького та далекого зарубіжжя.

В Україні систематичний курс “Історія математики” є однією зі складових підготовки вчителів математики. Його вивчають у класичних та педагогічних університетах. За навчальним планом він входить до варіативної частини циклу професійно-орієнтованої підготовки спеціалістів (дисципліни, які встановлює університет). Необхідною базою для вивчення систематичного курсу історії математики є опанування студентами основних математичних дисциплін: алгебри, геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей тощо. Саме тому його вивчають на останніх курсах. Виключення становить навчальний план підготовки математиків на механіко-математичному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Тут історія математики є нормативною дисципліною і вивчається на третьому курсі.

Досліджуючи психолого-педагогічні основи підготовки майбутніх учителів математики в процесі навчання предметів математичного циклу встановлено, що основним підходом до навчання студентів має бути контекстний – цілеспрямоване моделювання майбутньої професійної діяльності. Аналіз сучасних психологічних і педагогічних теорій дав можливість встановити психологічні і педагогічні основи навчання. Використовуючи накладання та аналітико-синтетичну інтерпретацію підходів до навчання в обох наукових галузях, встановлено загальні психолого-педагогічні основи навчання:

- *генетичні особливості суб’єкта навчання та їхні вікові прояви* (здібності і задатки);
- *соціально-психолого-індивідуальні особливості суб’єкта навчання* (спілкування, характер, спрямованість, самосвідомість, досвід, інтелектуальні процеси, психофізіологічні якості);
- *компоненти діяльності суб’єкта навчання* (потребнісно-мотиваційні, цілеутворюючі, інформаційно-пізнавальні, результативні, емоційно-почуттєві);
- *зміст і процесуальну сторону навчання* (визначення цілей і завдань, усвідомлення і засвоєння змісту, адекватність форм, методів і засобів, контроль і оцінювання тощо).

Врахування психолого-педагогічних основ навчання дає змогу викладачеві раціонально й ефективно здійснювати управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів шляхом формування їх потребнісно-мотиваційної сфери та стимулювання активності в процесі навчання.

Сформульовані психолого-педагогічні основи навчання стосуються всіх навчальних дисциплін, зокрема математики та історії математики. В контексті теми дисертаційного

дослідження історія математики розглядається як самостійний навчальний предмет і як засіб вивчення інших предметів математичного циклу.

Використання історії математики в процесі вивчення предметів математичного циклу забезпечує і формує потребнісно-мотиваційну, інформаційно-пізнавальну, цілеутворюючу, результативну та емоційно-почуттєву сфери діяльності студентів. Особливості історико-математичного матеріалу (персоніфікація, локалізація у часі і просторі, насиченість цікавими і доступними для сприйняття фактами, застосовність у майбутній педагогічній діяльності тощо) дають можливість викладачеві не обмежуватись лише функцією повідомлення знань, а й знаходити шляхи для врахування інтересів і задоволення пізнавальних потреб багатьох слухачів. Студенти в цьому випадку отримують наочний приклад для наслідування у майбутній професійній діяльності.

У процесі вивчення систематичного курсу історії математики бажано враховувати всі подані вище психолого-педагогічні основи навчання. В той же час особливу увагу слід приділити індивідуальним особливостям суб'єктів навчання і емоційно-почуттєвим компонентам їх діяльності. Через диференціацію та індивідуалізацію навчально-виховного процесу найповніше реалізується принцип особистісно орієнтованого навчання і розширюються можливості студентів у виборі власної освітньої траєкторії.

Вивчення історії математики впливає не лише на пізнавальну сферу особистості студента, а й на його афективний простір: потяги, емоції, почуття, прагнення, бажання і переживання, пов'язані з пізнанням і самопізнанням. Досвідом доведено, що навчання на основі переживань нерідко буває ефективнішим, ніж звичайне сприймання фактів, а тому, використовуючи афективну сферу студентів, можна впливати на їхнє ставлення до навчання. Для забезпечення емоційності навчання і створення сприятливої атмосфери на заняттях бажано використовувати багато ілюстративного матеріалу. Він може подаватися через матеріальні засоби навчання (портрети визначних математиків, фрагменти наукових праць, моделі, історико-географічні карти тощо) та ідеальні (цитати, приклади з життя відомих вчених, старовинні способи розв'язування задач, локалізація подій у часі і просторі тощо). На розвиток активної дослідницької діяльності студентів впливає різноманітність методів, прийомів, форм і засобів навчання. Особливого значення при цьому набуває використання сучасних комп'ютерних технологій. Подання навчального матеріалу у вигляді презентацій та кінофрагментів сприяє інтенсифікації навчального процесу і підвищенню інтересу студентів до навчання.

В останньому (п'ятому) пункті першого розділу дисертації висвітлюється і обґрунтовується авторська концепція вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики (далі – Концепція). В роботі вона розкривається через метод конструювання,

вихідні положення, джерела і підгрунття, а також за допомогою висвітлення провідних ідей, подання моделі і опису основних етапів її запровадження, з'ясування можливостей функціонування, визначення результатів реалізації. Для ознайомлення сформулюємо коротко **провідні ідеї Концепції**.

1. Навчання предметів математичного циклу у підготовці майбутніх учителів математики необхідно організувати так, щоб розкрити взаємовплив, взаємопроникнення наукових ідей, принципів, понять, законів і теорій, що складають зміст кожної математичної дисципліни. Це дасть студентам можливість отримати цілісне уявлення про математичну науку, зрозуміти її складну структуру, внутрішні і зовнішні зв'язки, шляхи і перспективи розвитку. Реалізувати такий підхід можна за допомогою активного вивчення і широкого використання історії математики вже з першого курсу, оскільки у процесі навчання вона може виконувати функції зовнішньої і внутрішньої інтеграції; узагальнення, систематизації і конкретизації математичних знань; фундаменталізації і гуманітаризації математичної освіти; гуманізації навчання; національного самоусвідомлення, а також усі загальнокультурні функції.

2. У процесі навчання предметів математичного циклу викладачам слід враховувати специфіку студентської аудиторії і пам'ятати, що вони навчають свого предмета не просто студентів, а майбутніх учителів. У такій ситуації викладач сприймається і оцінюється студентами також і з позицій майбутньої професійної діяльності, а тому може опосередковано впливати на формування професійних якостей студентів, демонструючи зразки власних форм, методів і прийомів педагогічної роботи. Використовуючи історичний матеріал, викладач дає можливість майбутнім учителям, які самі перебувають у ролі учнів, ніби зсередини побачити і відчутти дидактичний вплив історико-математичних відомостей на стиль і характер навчання, на рівень засвоєння нового матеріалу та на емоційний ефект, який при цьому створюється.

3. Визначаючи мету навчання історії математики в педагогічному університеті, необхідно враховувати два взаємопов'язані аспекти – загальнонауковий і фаховий. Загальнонаукова мета навчання історії математики полягає в тому, щоб ознайомити студентів з історією формування, розвитку і трансформації математичної науки, а фахова – дати майбутнім учителям історико-математичні знання, необхідні їм для правильного розв'язання методологічних і методичних питань, які виникають у процесі навчання математики в школі.

4. Зміст курсу “Історія математики” слід будувати на основі таких положень:

– історію математики як навчальний предмет слід спеціально конструювати, включаючи скорочені і спрощені відомості з окремих розділів історії математики як науки, і подавати студентам у трансформованому вигляді через єдність знання і діяльності;

– зміст курсу історії математики має забезпечувати узагальнення, систематизацію і конкретизацію отриманих студентами математичних знань під час опанування інших предметів

математичного циклу, здійснювати внутрішню і зовнішню інтеграцію, сприяти фундаменталізації і гуманітаризації математичної освіти; диференціації та індивідуалізації процесу навчання.

– добір і структурування змісту навчання історії математики мають визначатися не лише логікою науки, а й потребами майбутньої професійної діяльності; знання з історії математики – не самоціль, вони мають стати фундаментом високого професіоналізму майбутнього вчителя математики;

– невід’ємною складовою курсу історії математики має стати історія вітчизняної математики, з відображенням у варіативній частині наукових здобутків учених-математиків альма-матер.

5. Інтенсифікацію та гуманізацію навчального процесу, високу якість знань і творчий розвиток студентів спроможне забезпечувати раціональне використання організаційно-методичного інструментарію (методів, форм і засобів) у процесі навчання історії математики. Особливу роль при цьому слід відвести засобам навчання (ідеальним і матеріальним), а також інформаційно-комунікаційним технологіям.

6. Контроль і оцінювання знань та умінь студентів з історії математики слід здійснювати на основі комплексного підходу, який полягає у виконанні студентами різних видів завдань: написання коротких рефератів, підготовка виступів на семінарські заняття, виготовлення засобів навчання, складання фрагментів уроків з використанням історизмів, розв’язування історичних задач. обов’язковим компонентом перевірки засвоєних студентами знань і умінь має стати поточне і підсумкове тестування.

7. Вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики створює сприятливі умови для одержання дидактичних результатів у трьох напрямках:

- розвиток особистості студентів на основі якісного засвоєння знань з історії математики;
- вплив історії математики на процес навчання предметів математичного циклу та інтеграцію математичних знань;
- формування у студентів засобами історії математики готовності до професійно-педагогічної діяльності.

Ключовою ланкою педагогічного проектування втілення ідеї інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу стала побудова теоретичної моделі, яка відображає три етапи вивчення і використання історії математики у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. Подамо коротку характеристику кожного з цих етапів.

I. На першому етапі (I курс) вводиться факультативний курс “Математика як наука і навчальний предмет”, який забезпечує початкову методологічну й історико-математичну підготовку студентів і закладає основу для інтеграції навчання предметів математичного циклу на

рівні знань і видів діяльності. На факультативних заняттях студенти ознайомлюються з деякими питаннями методології математики, з основними періодами розвитку математики, її творцями, з історією формування математичної мови. Зміст курсу створює умови для встановлення зв'язків між окремими математичними дисциплінами, дає студентам можливість побачити перспективи у навчанні математики, допомагає глибше зрозуміти деякі математичні поняття.

Історія математики виступає також інтеграційною основою навчальної діяльності студентів з різних дисциплін. Вивчення студентами історії математики вимагає і відбувається за умови добре організованої самостійної діяльності, опрацювання відповідної популярної, навчальної і наукової літератури. Вивчення історичного матеріалу вже у рамках факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет” сприяє формуванню у першокурсників таких необхідних у подальшій навчальній і професійній діяльності умінь, як уміння працювати з різними літературними джерелами, структурувати історичні та математичні відомості, оцінювати перспективне значення різного роду повідомлень.

II. На другому етапі (1 – 4 курс) історичний матеріал використовується під час навчання предметів математичного циклу і цим самим сприяє узагальненню, систематизації і конкретизації математичних знань; зовнішній і внутрішній інтеграції окремих математичних дисциплін, формуванню наукового світогляду і математичної культури, підготовці до використання історичного матеріалу в майбутній професійній діяльності (через позитивні зразки діяльності викладачів і власний досвід педагогічної діяльності під час практики). На цьому етапі значна частина матеріалу з історії математики опановується студентами самостійно.

III. На третьому етапі (5 курс) головне місце у здійсненні інтеграційних процесів у навчанні предметів математичного циклу відводиться систематичному курсу історії математики. Його вивчення покликане на новому якісному рівні, спираючись на засвоєні попередньо математичні знання, систематизувати і розширити знання студентів про шляхи розвитку математики і її творців; продовжити формування цілісних уявлень про науку математику, розкрити її методологічні і світоглядні основи, проблеми і перспективи розвитку.

У другому розділі “Пропедевтичне вивчення історії математики як засіб інтеграції математичних знань” описується функціонування першого і другого етапів вивчення і використання історії математики у підготовці майбутніх учителів математики. Висвітлюється методична система ознайомлення першокурсників з історією математики на факультативних заняттях. Розкриваються основні підходи до використання історичного матеріалу в курсах елементарної та вищої математики. Розглядаються особливості використання історичного матеріалу під час навчання методики математики та проходження студентами педагогічної практики.

Інтегративний підхід до навчання математики студентів першого курсу може бути реалізований шляхом уведення спеціального факультативу. Одним з можливих варіантів є

розроблений автором факультативний курс “Математика як наука і навчальний предмет”. Його мета полягає в тому, щоб:

- дати першокурсникам – майбутнім учителям математики – пропедевтичні знання з історії розвитку і сучасного стану математичної науки, що дає змогу зорієнтувати студентів на оволодіння загальними ідеями, принципами і методами науки;

- створити у студентів базу для формування цілісних уявлень про математику як науку та здатності виходити на системний рівень її пізнання у процесі вивчення університетських курсів.

Добираючи відомості з історії науки для першокурсників, слід враховувати рівень їх власних математичних знань. Детальніше зупинитись доцільно на тих питаннях, які допоможуть кращому засвоєнню математичних дисциплін, знадобляться студентам для написання курсових робіт, сприятимуть активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів і розвитку їх творчого мислення.

Аналіз програми курсу “Елементарна математика” дає можливість встановити тісні зв’язки навчального матеріалу з історією розвитку математики та відобразити їх у процесі навчання. Доцільне використання викладачем історичних екскурсів у процесі навчання елементарної математики стане корисним студентам як для засвоєння елементарної математики, так і для вивчення історії математики. Багато задач, які дійшли до нас з сивої давнини, цікаві не стільки в математичному, скільки в історичному розумінні: вони дають можливість сучасникам оцінити рівень розвитку математики в різні часи. Розв’язування історичних задач служить одним із шляхів активізації пізнавальної діяльності студентів, ефективним засобом мотивації вивчення нової теми і створення проблемних ситуацій. А в цілому така інтеграція знань сприятиме підвищенню якості підготовки майбутнього вчителя математики.

Фундаментальна підготовка майбутніх учителів математики відбувається під час вивчення вищої математики, окремі курси якої базуються на основних галузях математичної науки. Сучасні математичні знання – абстрактні або максимально ідеалізовані, виражені за допомогою штучної мови. Завдяки цьому вони набувають необхідної точності, однозначності та придатності до концентрації й ущільнення. Але саме ці обставини створюють труднощі для сприйняття і засвоєння таких знань. Добираючи зміст навчального предмета, що відповідає певній математичній галузі, не можна обмежуватися лише сухим поданням об’єктивованого змісту науки, бо такі знання поповнюють лише когнітивний компонент освіти майбутнього вчителя математики. Таке навчання не спроможне впливати на особистісну і ціннісну сфери особистості, не розвиває інтерес у студентів, не сприяє активізації їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

Сучасні тенденції оновлення змісту освіти передбачають, крім іншого, його культуровідповідність, гуманітаризацію й особистісну орієнтацію. Ефективним засобом

оновлення змісту математичної освіти у вказаних напрямках може стати історія математики. Навчаючи вищої математики в педагогічному університеті, слід подавати її в науковому, прикладному, історичному і культурному аспектах. Історичний підхід у навчанні служить сильним і дієвим засобом у боротьбі з догматизмом і формалізмом, фрагментарним сприйняттям наукового знання; систематизує навчальний матеріал, що дає можливість визначити в ньому головне і другорядне; сприяє фундаменталізації отримуваних знань, свідомому їх засвоєнню і формуванню творчої особистості.

Включаючи історичний матеріал в курси вищої та елементарної математики, необхідно враховувати ряд організаційних та методичних аспектів. Об'єктивно існуючі часові обмеження не дають можливості цілком використовувати кожен нагоду для історичних екскурсів. Частково компенсувати це можна за рахунок самостійної роботи студентів. Важливою умовою ефективною і успішною самостійної роботи є забезпечення студентів необхідною і доступною літературою. Разом з тим існують теми, вивчення яких особливо бажано супроводжувати історичним матеріалом. Зокрема, це стосується фундаментальних понять чи теорій курсу: для комплексного вивчення нового поняття чи теорії слід з'ясувати його походження, основні етапи розвитку та визначити його місце серед інших понять. Особливої уваги вимагають також теми, які останнім часом активно впроваджуються у шкільний курс математики: початки аналізу, комбінаторика, теорія ймовірностей, математична статистика.

Написання курсових робіт – це потужний інтегруючий фактор як у змістовому аспекті, так і стосовно форм навчальної діяльності, бо вимагає від студентів мобілізації різнопланових знань та умінь. Добираючи матеріал для курсової роботи, студенти поповнюють свою історико-математичну “базу даних”. Потреба в історико-математичних знаннях на цьому етапі створює необхідне мотиваційне підґрунтя для вивчення у майбутньому систематичного курсу історії математики.

Історичний матеріал має стати обов'язковим компонентом у вивченні методики навчання математики. Зокрема, доповнювати історико-математичними відомостями доцільно висвітлення таких питань загальної методики: методи навчання математики, підготовка вчителя до уроку математики, факультативні заняття, позакласна робота з математики, підручники з математики, задачі у навчанні математики, специфіка навчання математики в школах різного профілю та ін. При цьому увага студентів має акцентуватись не стільки на фактологічному матеріалі, скільки на методичних особливостях його використання вчителем математики. Під час вивчення курсу методики навчання математики студенти мають можливість не лише пасивно сприймати і запам'ятовувати історико-математичні відомості, а й використовувати їх в процесі розробки фрагментів уроків, факультативних занять, позакласних заходів і оперувати ними під час педагогічної практики.

У третьому розділі дисертації “Методична система навчання історії математики” детально висвітлюються мета, зміст, методи, форми і засоби навчання історії математики в педагогічному університеті. Значна увага приділяється організації та здійсненню контролю знань студентів з історії математики.

На основі аналізу навчальних програм з історії математики, галузевих стандартів з математики і місця історико-математичних знань у професійно-педагогічній діяльності в роботі робиться висновок, що мета вивчення історії математики в педагогічному університеті визначається двома взаємопов'язаними компонентами – загальнонауковим (засвоєння історії формування, розвитку і трансформації математичної науки) і фаховим (формування у майбутніх учителів історико-математичних знань, необхідних для правильного розв'язування методологічних і методичних питань, які виникають у процесі навчання математики в школі).

Загальнонауковим компонентом мети обумовлюються завдання, які передбачають: відтворити багатство фактичного змісту історичного розвитку математики, висвітлити виникнення математичних методів, понять, ідей, теорій та окремих математичних дисциплін; з'ясувати характер і особливості розвитку математики у різних народів у певні історичні періоди; показати внесок, зроблений в математику великими вченими минулого, зокрема і вітчизняними вченими; продемонструвати багатогранні зв'язки математики з практичними потребами і діяльністю людей, з розвитком інших наук; висвітлити вплив економічного, соціального та ідеологічного стану суспільства на характер розвитку математики і, навпаки, вплив математики на розвиток суспільства; показати, як формувалися історичні та логічні зв'язки між окремими розділами математики, розкрити історичну обумовленість логічної структури сучасної математики та діалектику її розвитку, висвітлити співвідношення частин математики та її перспективи; ознайомити майбутніх учителів із найважливішими знаннями з методології математики і сформувані у них сучасний погляд на математику як на складову загальнолюдської культури; сформувані уміння та навички застосовувати історико-математичні знання до проведення наукових досліджень: виділяти та аналізувати історичні аспекти досліджуваної проблеми, визначати та опрацьовувати відповідну бібліографію.

Інший компонент мети вивчення курсу історії математики пов'язаний з професійно-педагогічною підготовкою. В цьому контексті навчання історії математики спрямоване на розв'язання таких завдань: формування методологічної культури майбутнього вчителя математики; розвиток у майбутніх учителів умінь, пов'язаних з використанням отриманих знань для планування та проведення навчально-виховної роботи; ознайомлення студентів з еволюцією засобів навчання та умовами їх використання; залучення студентів до самоосвіти та науково-дослідної роботи.

На початку вивчення курсу історії математики загальнонаукові і фахові цілі залишаються на деякий час внутрішніми для викладача, але виключно зовнішніми для студентів. На цьому етапі

викладач має подбати, щоб поставлені ним цілі були прийняті й утримувалися студентами. Навчальний матеріал, а також форми, методи і засоби його подання мають зацікавити студентів, викликати у них бажання і потребу використовувати нові знання у подальшому навчанні і майбутній професійній діяльності. Це вимагає особливої ретельності в організації навчального процесу – у побудові змісту навчального курсу, визначенні форм, методів і засобів навчання. Принципово новий етап у розвитку особистості настає тоді, коли у студента виникає необхідність самопізнання і потреба самостійної постановки мети. Це відбувається в процесі самостійної діяльності за умови досить високого рівня самосвідомості. Під час вивчення курсу історії математики з'являються реальні можливості для залучення студентів до самоосвіти і науково-дослідної роботи. Цьому сприяє особливість навчального матеріалу (доступний, цікавий, різноплановий, придатний до застосування у майбутній професійній діяльності тощо), а також правильна організація і спрямованість навчального процесу (проблемні запитання на лекції, індивідуальні виступи на семінарських заняттях, підготовка фрагментів уроків тощо). У процесі вивчення історії математики у студентів відбувається взаємодія навчальних цілей і мотивів, під час якої формуються внутрішні мотиви навчальної діяльності, зокрема навчальні і професійні. Важливим фактором інтенсифікації цього процесу стає правильне визначення студентами власних цілей. Саме тому в процесі вивчення і використання історії математики особливу увагу слід приділяти формуванню у студентів здатності до цілепокладання і досягнення поставлених цілей.

Порівняння існуючих способів добору і структурування змісту навчальної дисципліни “Історія математики” і власний 10-річний досвід конструювання курсу дає можливість зробити висновок, що в педагогічних університетах курс “Історія математики” доцільно будувати як навчальний комплекс, в якому лекційний курс створюється на хронологічному принципі, а практичний охоплює історію розвитку окремих математичних галузей.

Важливе місце у підготовці майбутніх учителів математики займає історія вітчизняної математики. Історія національної науки є невід’ємною складовою національної культури і певною мірою визначається і залежить від умов функціонування та рівня розвитку відповідного суспільства. Саме тому історію вітчизняної математики слід розглядати в контексті соціокультурного процесу в Україні та у світовій цивілізації загалом. Розглядаючи національну культуру як цілісність, що включає в себе всі елементи духовної і матеріальної культури, відомий український філософ М. В. Попович зазначає: “Чи існують німецька, російська або українська математика? З точки зору змісту, істинності – такого поділу математики немає. Теорема або доведена, або ні – незалежно від місця на земній кулі. Але поняття “українська математика” має сенс. Воно означає ту сферу національної культури, в якій працюють математики. І якщо ця сфера малорозвинута чи нація не має власної математичної культури, свого загону математиків, то це

справляє негативний вплив на всю національну культуру”*

Особливе значення у поширенні математичних знань, їх популяризації, збереженні та передаванні наступним поколінням належить системі освіти, навчальним закладам, товариствам, спеціальним періодичним виданням тощо. В університетах та інститутах працювали і творили математичну науку багато непересічних особистостей. Їхні імена бажано знати викладачам і студентам; їхніми науковими здобутками варто пишатися сьогодні і в майбутньому. Для цього в курс історії математики необхідно включати варіативну частину, присвячену науковим здобуткам вчених-математиків рідного університету. Студентам корисно знати, хто їх навчав, хто навчає їхніх викладачів. Яким є їхнє місце і значущість у математиці.

У процесі підготовки майбутніх учителів математики необхідно повною мірою використовувати весь організаційно-методичний інструментарій, усю різноманітність методів, форм і засобів навчання. Перевагу слід надавати методам активного навчання, тобто методам, які спрямовані на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів (метод мотивації учіння, метод збудження інтересу, метод стимулювання студентів тощо). Найбільш дієвими є методи проблемного навчання. Навчання історії математики, крім іншого, покликане відновлювати, поповнювати, інтегрувати, узагальнювати і систематизувати отримані раніше математичні знання, а тому відкриває невичерпні можливості для створення проблемних ситуацій під час розгляду питань, пов'язаних з історією розвитку окремих математичних галузей: аналітичної, диференціальної, проєктивної та нарисної геометрії; лінійної і сучасної алгебри; математичного аналізу і диференціальних рівнянь тощо.

Інтенсифікувати процес навчання історії математики допомагають засоби навчання як ідеальні так і матеріальні. З ідеальних засобів навчання історії математики слід відмітити нумерації, символи і терміни, історичні задачі, висловлювання про математику і математиків, цитати з математичних трактатів тощо. Вони можуть подаватися як вербалізовано (під час читання лекції викладачем, виступу студента на семінарському занятті, усного контролю), так і матеріалізовано (текст у книгах чи методичних розробках, схеми, діаграми). Матеріальними засобами навчання є таблиці, моделі, кінофільми, книги, карти, архівні документи тощо. На нашу думку, карти з історії різних часів мають стати невід'ємним атрибутом лекції з історії математики. За їхньою допомогою відбувається поєднання слухового і візуального сприйняття матеріалу, концентрується увага студентів не лише на хронологічній послідовності подій, а й на їх територіальних ознаках. Виникнення і взаємозв'язок багатьох подій в історії розвитку математики обумовлюється певною мірою територіальними і національними особливостями.

Детальний аналіз літератури дає підстави стверджувати, що довгий час залишалася не

* Попович М. В. Національна культура і культура нації. – К.: Т-во “Знання” України, 1991. – С. 62.

розв'язаною проблема діагностики знань з історії математики. Велика насиченість курсу історії математики фактичним матеріалом (він має охопити розвиток математики з найдавніших часів і до кінця XX століття) викликає труднощі у викладачів при доборі матеріалу для контролю. В роботі розроблено комплексний підхід до контролю й оцінювання знань та умінь студентів з історії математики, який полягає у тому, що протягом навчання студенти повинні виконати кілька видів завдань, половина з яких має індивідуальну спрямованість. Студенти мають можливість самостійно обирати тему реферату і питання для висвітлення на семінарському занятті. Індивідуальний підхід використовується і в процесі підготовки студентами фрагментів уроків з використанням історизмів.

Інтенсифікувати процес контролю і оцінювання знань студентів допомагає розроблена і апробована в процесі дослідження комп'ютерна тестова система "Історія математики". Вона включає запитання з трьох частин: "Творці математики", "Висловлювання про математику і математиків" і "Математична мозаїка".

У четвертому розділі **"Вчені-математики НПУ імені М. П. Драгоманова та їх внесок у розвиток математики та методики навчання математики"** розглядаються питання, що стосуються еволюції математичних кафедр університету і внеску вчених університету у розвиток математики, методики навчання математики та інформатики.

У підготовці майбутніх учителів математики значне місце відіграє Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. У його стінах працювали і виховувалися фахівці з математики, методики навчання математики та інформатики світового рівня. Аналіз друкованих джерел та архівних документів дає можливість простежити, які зміни відбулися від часу створення першої кафедри математики (1930) до організації сучасного Інституту фізико-математичної та інформатичної освіти і науки (рис. 1). Першу кафедру математики очолювали: М. П. Кравчук, Є. Я. Ремез. У 1938/39 навчальному році кафедру математики поділили на дві: кафедру математичного аналізу та кафедру геометрії. Їх керівниками стали Є. Я. Ремез і О. С. Смогоржевський.

З 1947 року в університеті функціонує три математичні кафедри: математичного аналізу, геометрії і елементарної математики та методики математики, а з 1985-го – чотири: математичного аналізу, вищої математики, основ інформатики та обчислювальної техніки і математики та методики викладання математики. Об'єднану кафедру математичного аналізу і геометрії очолювали І. М. Рапопорт, С. Ф. Фещенко, М. О. Давидов; кафедру математичного аналізу – М. О. Давидов, М. І. Шкіль; кафедру вищої математики – М. І. Шкіль, М. І. Жалдак, С. С. Левіщенко, М. І. Працьовитий; кафедру математики та методики викладання математики – О. М. Астряб, І. Є. Шиманський, Г. П. Бевз, З. І. Слєпкань, В. О. Швець; кафедру інформатики – М. І. Шкіль, М. І. Жалдак.

Кожна з математичних кафедр університету – це науковий осередок відповідної галузі, джерело творчості й насаги, школа підготовки майбутніх фахівців з математики. На кафедрі вищої математики досліджувалися проблеми, які стосувалися: лінійної алгебри, теорії квадратичних і лінійних форм, властивостей коренів алгебраїчних і трансцендентних рівнянь (М. П. Кравчук); геометричних побудов на евклідовій і гіперболічній площині, історії геометрії (О. С. Смогоржевський); теорії диференціальних рівнянь (М. П. Кравчук, О. С. Смогоржевський, М. Я. Лященко); теорії ймовірностей (М. П. Кравчук, М. Й. Ядренко); теорії груп (С. М. Черніков, С. С. Левіщенко); фрактального аналізу та фрактальної геометрії (М. В. Працьовитий).

Актуальні проблеми математичної науки на різних етапах її розвитку досліджували професори кафедри математичного аналізу. Визначні результати отримані ними в таких напрямках: теорія функцій дійсної змінної (Є. Я. Ремез, С. І. Зуховицький); підсумовування розбіжних рядів (М. О. Давидов); асимптотичні методи інтегрування лінійних диференціальних рівнянь та їх систем (І. М. Рапопорт, С. Ф. Фещенко, М. І. Шкіль).

Тематика наукових досліджень з теорії та методики навчання математики стосується таких питань і проблем: методи навчання математики (К. Ф. Лебединцев, О. М. Астряб, Г. П. Бевз, З. І. Слепкань); створення підручників для шкіл різного рівня (К. Ф. Лебединцев, О. М. Астряб, Д. М. Маєргойз, І. Є. Шиманський, О. С. Дубинчук, Г. П. Бевз, З. І. Слепкань, В. О. Швець); розвиток і виховання учнів в процесі навчання математики (О. М. Астряб, А. Г. Конфорович, Г. П. Бевз, З. І. Слепкань); математичні задачі та методика їх розв'язування (О. М. Астряб, Г. П. Бевз, М. І. Бурда, З. І. Слепкань, В. О. Швець); історія математичної освіти і розвитку методико-математичної думки в Україні (О. М. Астряб, А. С. Бугай, А. Г. Конфорович, Г. П. Бевз); психолого-педагогічні основи навчання математики (З. І. Слепкань).

Важливим осередком інформатизації навчального процесу в університеті і в усій системі середньої і вищої освіти в Україні є кафедра інформатики, професорський склад якої проводить наукові дослідження у таких напрямках: методична система навчання інформатики; формування інформаційної культури майбутнього вчителя; використання комп'ютерно-орієнтованих засобів у навчанні математики (М. І. Жалдак, Г. О. Михалін, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, Н. М. Кузьміна).

У п'ятому розділі **“Організація, проведення та результати педагогічного експерименту”** систематизовано та узагальнено результати педагогічного експерименту, описано впровадження та апробацію основних положень розробленої концепції вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу, здійснено перевірку та оцінку ефективності розробленої методичної системи навчання історії математики.

Експериментальна перевірка результатів дослідження проводилася протягом десяти років у три етапи. Результати констатуючого експерименту, який проводився в 1995–1998 роках засвідчили невідповідність між вимогами держави до системи освіти (гуманізація навчально-виховного процесу і гуманітаризація змісту навчання) і реальними змістом та організацією навчання в середній і вищій школі. Опитування, анкетування та тестування виявили недостатній рівень історико-математичної підготовки майбутніх і практикуючих учителів математики. Результати аналізу нормативних документів, науково-методичної літератури і практики підготовки вчителів математики вказують на необхідність реформування системи підготовки майбутніх учителів математики на основі ефективного використання історії математики: **гуманітарна складова фахової підготовки майбутнього вчителя математики має збільшуватися не за рахунок привнесених зовні і нав'язаних студентам гуманітарних предметів, а завдяки використанню гуманітарного потенціалу самої математики.**

Пошуковий експеримент проводився в 1998–2001 роках. У цей період автором досліджувалися питання, пов'язані з місцем і значенням історії математики у фаховій підготовці майбутніх учителів та можливостями реформування змісту і процесу навчання предметів математичного циклу. Основна мета другого етапу експерименту полягала в обґрунтуванні та розробці теоретичної концепції та базової моделі використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу.

Впровадження та апробація основних положень розробленої Концепції та перевірка ефективності розробленої методичної системи навчання історії математики здійснювалися в процесі формуючого експерименту (2001–2005).

Організація і проведення педагогічного експерименту передбачали формування вибіркової сукупності (вибірки) з урахуванням двох факторів: обсягу і репрезентативності. Обсяг вибірки визначався за таблицями достатньо великих чисел. Для забезпечення точності оцінки $\alpha = 0,05$ та β надійності $P = 0,95$ таблиця дає значення 384. Репрезентативність вибірки забезпечувалася врахуванням двох факторів: тип вищого навчального закладу, в якому відбувається підготовка майбутніх учителів математики (класичний та педагогічний університети) і географічне розташування університету. Кількість студентів, які брали участь у формуючому експерименті, подано в таблиці 1.

Підготовка з історії математики має забезпечувати формування у майбутнього вчителя *знань* з історії математики (I компонент) і *умінь* їх використовувати в педагогічній діяльності (II компонент). Структуру першого компоненту можна подати так: знання, пов'язані з методологічними аспектами математики (методологічні); знання про факти і події з історії математики, основні напрями і шляхи її розвитку (фактологічні); знання про видатних творців

математики минулого і сучасного, в тому числі і вітчизняних (персоналістичні); знання про локалізацію історичних подій у часі і просторі (територіально-хронологічні). Для діагностики знань і умінь, що відповідають першому компоненту, розроблялися спеціальні тести, які включали завдання різного типу і виду. Знання і уміння, що відповідають другому компоненту, перевірялися за результатами виконання студентами індивідуальних завдань, пов'язаних з умінням використовувати історичний матеріал в педагогічній діяльності.

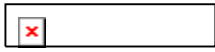
Об'єктивними критеріями для порівняння ефективності навчання в експериментальних і контрольних групах є лінії регресії результатів підсумкового та початкового тестування. На основі рівнянь регресії та їх графіків можна порівняти ефективність використання різних методичних систем, здійснити корекцію їхніх основних положень і розробити засоби впливу на навчальний процес з метою подальшого підвищення його ефективності. За результатами підсумкового і вхідного тестування були отримані рівняння регресії для контрольних ($y = 0,67x + 8,48$) та експериментальних ($y = 0,71x + 11,59$) груп. Співвідношення між лініями регресії для контрольних (I) та експериментальних (II) груп зображено на рисунку 2.

Рис. 2. Графіки рівнянь регресії для контрольних (I) та експериментальних (II) груп

Порівняння рівнянь регресії та їх графіків показує, що запропонована в експериментальних групах методична система ефективніша, ніж та, за якою здійснювалося навчання в контрольних класах. Оскільки у лінії регресії II у порівнянні з лінією регресії I більшими є і кутовий коефіцієнт, і вільний член, то це означає, що методика навчання історії математики в експериментальних групах ефективніша, ніж методика навчання історії математики в контрольних групах для студентів усіх рівнів підготовки (від початкового до високого).

Щоб виявити, якою мірою експериментальне навчання вплинуло на формування у студентів умінь використовувати відомості з історії математики, оцінювалися такі види робіт: 1) добір та складання бібліографії до обраної теми та виступ з коротким повідомленням; 2) визначення місця історизмів в ШКМ та складання відповідних фрагментів уроків з їх використанням; 3) розв'язування історичних задач та вибір раціональних способів для їх розв'язування в сучасних умовах розвитку математики; 4) добір тем для позакласних заходів з математики і підготовка сценарію для їх проведення.

 -Е  -К

В таблиці 2 подано розподіли за рівнями навчальних досягнень результатів виконання таких завдань студентами контрольних (К) і експериментальних (Е) груп, а на рисунках 3–6 зображено діаграми, які характеризують співвідношення між цими результатами 

На основі статистичних критеріїв (критерій φ * Фішера і λ -критерій Колмогорова–Смірнова) було зроблено висновок, що рівень навчальних досягнень в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній групі.

Отже, ефективність запропонованої методичної системи підтвердилася у двох напрямках – забезпечення формування у майбутнього вчителя міцних і ґрунтовних *знань* з історії математики (методологічних, фактологічних, персоналістичних, територіально-хронологічних) і *умінь* їх використовувати в педагогічній діяльності.

ВИСНОВКИ

Новітній період розвитку цивілізації характеризується бурхливими процесами інтеграції та диференціації в науці, культурі і суспільстві. Ці процеси докорінно змінюють зміст і структуру сучасного наукового знання, а також знаходять своє відображення в освіті та її компонентах. Завдання інтеграції полягає в об'єднанні всіх ланок навчального процесу в цілісну дидактичну систему, покликану надати суб'єкту навчання фундаментальні й універсальні знання й уміння, що є запорукою їх дієвості, гнучкості та мобільності.

У дисертаційному дослідженні проведено теоретичне узагальнення проблеми інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу і запропоновано її розв'язання у контексті фахової підготовки майбутніх учителів математики. В роботі науково обґрунтовано й побудовано концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу та розроблено шляхи її реалізації у фаховій підготовці майбутніх учителів математики.

Необхідність і своєчасність дослідження зумовлені радикальними змінами пріоритетів навчання на усіх ланках системи освіти. Зміст математичної освіти сьогодні – це не тільки комплекс необхідних знань і умінь, а й виражена в математиці загальна культура.

Відповідно до поставленої мети і визначених завдань у ході дослідження отримано такі **р е з у л ь т а т и** : з'ясовано стан теоретичної розробки проблеми в науковій літературі та її практичної реалізації в системі підготовки майбутніх учителів математики в педагогічних та класичних університетах; встановлено психолого-педагогічні основи фахової підготовки майбутніх учителів математики взагалі і навчання математики та історії математики зокрема; визначено основні підходи і концептуальні засади вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу; розроблено концепцію вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу і на її основі побудовано і запроваджено у навчальний процес відповідну модель; обґрунтовано необхідність включення у фахову підготовку майбутніх учителів установочного

факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет” і розроблено структуру, зміст і методичне забезпечення цього курсу; визначено шляхи використання історичного матеріалу в процесі навчання предметів математичного циклу; побудовано і запроваджено на практиці методичну систему навчання систематичного курсу історії математики; експериментально перевірено дієвість розробленої концепції та ефективність методичної системи в умовах реального навчально-виховного процесу.

Порівняння сучасних вимог до підготовки майбутніх учителів математики з реальною практикою їх навчання предметів математичного циклу виявили низку суперечностей і показали, що традиційний підхід, оснований лише на диференціації, не забезпечує можливості цілком задовольнити особистісні потреби майбутнього вчителя і високі вимоги суспільства до нього.

У процесі дослідження доведено, що ефективним засобом оновлення змісту математичної освіти та удосконалення шляхів підготовки майбутніх учителів математики може стати історія математики, оскільки вона є невід’ємною складовою загальної культури, важливим джерелом комплексу фундаментальних і гуманітарних знань, засобом подолання суперечностей між новими і старими знаннями, а її вивчення створює невичерпний потенціал для здійснення інтеграції математичних знань.

Результати проведеного дослідження щодо вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики дають підстави для таких **висновків**.

1. Диференціація, яка існує в математичній науці знаходить своє відображення і в процесі навчання: студенти вивчають навчальні дисципліни, у які трансформуються окремі математичні галузі, а тому математика постає перед ними у вигляді набору розрізнених теорій, які начебто зовсім не пов’язані між собою. Щоб студенти зрозуміли складну структуру математики, її внутрішні і зовнішні зв’язки, шляхи і перспективи розвитку, необхідно організувати навчальний процес так, щоб розкрити взаємовплив, взаємопроникнення наукових ідей, принципів, понять, законів і теорій, що входять у зміст кожної математичної дисципліни. Реалізувати такий підхід можна за допомогою широкого використання історії математики на різних етапах навчання математики.

2. Історія математики подає математичну науку в просторі, в часі та в особах: вивчає її зародження, розвиток і функціонування; відтворює її структуру та зв’язки з іншими галузями людської діяльності; розповідає про її творців; висвітлює процес формування математичних методів, теорій, ідей і понять. Як наука історія математики здійснює функцію самопізнання математики, осмислення власних цілей, джерел і методології, допомагає упорядкуванню і класифікації задач, ідей, методів, результатів, що дає можливість розвиватися самій математиці як знаряддю пізнання і забезпечувати пізнання природи науками, які використовують математику. У

навчальному процесі завдяки вивченню історії математики можна здійснювати такі функції: зовнішньої і внутрішньої інтеграції; узагальнення, систематизації і конкретизації математичних знань; фундаменталізації і гуманітаризації математичної освіти; гуманізації процесу навчання; національного самоусвідомлення, а також усі загальнокультурні функції. Все це дає змогу розглядати історію математики як інтеграційну основу навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів.

3. Навчання у вищій школі – це цілісний двосторонній процес педагогічної діяльності викладача та навчально-пізнавальної діяльності студентів, спрямований на розвиток особистості як самоцінності і мети суспільного розвитку, в результаті якого відбувається засвоєння суб'єктами навчання знань, навичок і умінь, які в цілому сприяють формуванню конкурентоспроможного на ринку праці фахівця. Навчання в педагогічному університеті слід спрямовувати на те, щоб закласти основи професійної майстерності і творчості майбутнього вчителя. У процесі опанування майбутньою професією студенти не тільки мають оволодіти певною системою знань і умінь, а й виробити у себе звичку до постійного навчання і удосконалення себе як фахівця й особистості. Формування професіоналізму майбутнього вчителя математики бажано розпочинати з першого курсу і здійснювати протягом усіх п'яти років навчання в університеті. Головну увагу при цьому необхідно звертати на розвиток у студентів готовності до професійно-педагогічної діяльності взагалі і навчання математики зокрема.

4. Ефективної співпраці зі студентами та раціонального управління їх навчально-пізнавальною діяльністю можна досягти лише за умови врахування викладачами психолого-педагогічних основ навчання. В роботі встановлено, що до психолого-педагогічних основ навчання доцільно віднести: генетичні особливості суб'єкта навчання та їх вікові прояви (здібності і задатки); соціально-психолого-індивідуальні особливості суб'єкта навчання (спілкування, досвід, спрямованість, характер, самосвідомість, інтелектуальні процеси, психофізіологічні якості); компоненти діяльності суб'єкта навчання (потребнісно-мотиваційні, цілеутворюючі, інформаційно-пізнавальні, результативні, емоційно-почуттєві); зміст і процесуальну сторону навчання (визначення цілей і завдань, усвідомлення і засвоєння змісту, адекватність форм, методів і засобів, контроль і оцінювання тощо).

5. В процесі експериментальної перевірки встановлено, що реалізація запропонованої в дисертації Концепції (с. 16) дає можливість побудувати фахову підготовку майбутніх учителів математики відповідно до особистісних потреб майбутнього вчителя і сучасних вимог суспільства до нього. Дотримання Концепції в процесі навчання предметів математичного циклу створює сприятливі умови для розвитку особистості студента (формування наукового світогляду, широкої культурно-історичної компетентності, потреби до самоосвіти і саморозвитку, здатності творчо використовувати набуті знання та вміння, почуття національної гідності й патріотизму; низки

позитивних характерологічних рис тощо), навчання математики та інтеграції математичних знань (підвищення інтересу до вивчення математики, активізація навчально-пізнавальної діяльності, мотивація вивчення окремих питань математики, глибоке усвідомлення і засвоєння теоретичного матеріалу, якісне написання курсових і кваліфікаційних робіт, доповнення системи математичних знань, підвищення математичної культури, формування цілісного уявлення про математичну науку тощо), формування у студентів основ професійної майстерності вчителя та готовності до професійно-педагогічної діяльності (сприяє розвитку загальної і професійної культури; формує в мисленні вчителя правильне співвідношення між історичним і логічним; розширює знання про методи навчання, зокрема історико-генетичний, і сприяє їх правильному вибору у педагогічній діяльності; забезпечує матеріалами для здійснення профільного навчання; сприяє формуванню адекватних уявлень про математику, її структуру і методи; допомагає зрозуміти причини труднощів, які виникають в учнів під час засвоєння окремих питань шкільного курсу математики та віднайти шляхи їх подолання тощо).

6. Реалізацію інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу доцільно здійснювати на основі побудованої автором теоретичної моделі, яка відображає три етапи вивчення і використання історії математики у фаховій підготовці майбутніх учителів математики: запровадження факультативного курсу для першокурсників “Математика як наука і навчальний предмет”, основною метою якого є формування у студентів цілісного погляду на математику як складову загальнолюдської культури; використання історико-математичного матеріалу під час вивчення курсів вищої математики, елементарної математики та методики навчання математики; вивчення систематичного курсу історії математики, який покликаний, крім іншого, узагальнити й систематизувати отримані майбутніми учителями математичні знання, здійснити остаточну їх інтеграцію.

7. Початковий етап інтеграції навчання предметів математичного циклу бажано розпочати на основі включення у фахову підготовку майбутніх учителів установочного факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет”. Впровадження такого факультативного курсу у навчальний процес НПУ імені М. П. Драгоманова та деяких інших університетів засвідчує його ефективність. Практика показує, що даний факультативний курс допомагає: забезпечити наступність у навчанні, перехід від шкільної математики до математики вищої школи; дати основні знання з історії та методології математики, які створюють фундамент для подальшого інтегрованого сприйняття математичних знань; сформувавши правильний погляд на математику в цілому, а не лише на окремі її складові частини; акцентувати увагу студентів на фундаментальних поняттях, теоріях, законах, які допомагають гуманізувати навчальний процес і гуманітаризувати зміст навчання математики; показати місце математики в системі інших наук, а також роль математики на сучасному етапі; зіставити зміст і методи математичної науки, університетського

курсу і шкільної математики; ліквідувати прогалини у знанні математичної мови.

8. Другий етап інтеграції навчання предметів математичного циклу слід забезпечувати активним використанням історичного матеріалу у процесі вивчення курсів елементарної та вищої математики, а також методики навчання математики. Історичний матеріал може використовуватися з різною метою і на різних етапах навчання: для проведення мотивації вивчення нової теми, для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, зокрема для створення проблемних ситуацій, для закріплення нового матеріалу з метою систематизації та узагальнення знань, розширення наукового світогляду тощо.

Дослідження показали, що ефективними є такі форми використання історико-математичного матеріалу: вступна лекція на початку розгляду нової теми чи навчальної дисципліни; історичні екскурси та історико-методологічні повідомлення; демонстрація студентам портрета вченого, ім'я якого згадується у курсі, його праць та повідомлення короткої біографічної довідки про нього; ознайомлення студентів з висловлюваннями про математику і математиків; розв'язування історичних задач; самостійне опрацювання студентами життєвого і творчого шляху видатних математиків та історичного матеріалу, який подається в підручниках і навчальних посібниках; творча робота студентів з історичними відомостями у процесі підготовки курсових, дипломних та інших студентських наукових робіт. Під час вивчення курсу методики навчання математики студенти мають можливість не лише пасивно сприймати і запам'ятовувати історико-математичні відомості, а й активно оперувати ними під час педагогічної практики.

9. На третьому етапі (5 курс) головне місце у здійсненні інтеграційних процесів у навчанні предметів математичного циклу необхідно відвести систематичному курсу історії математики, який у педагогічних університетах доцільно розробляти як навчальний комплекс, в якому лекції будуються на хронологічному принципі, а семінарські заняття охоплюють історію розвитку окремих математичних галузей. Такий підхід дозволяє висвітлити історію формування, розвитку і трансформації математичної науки і надати майбутнім учителям історико-математичні знання, необхідні їм для правильного розв'язання методологічних і методичних питань, які виникають у процесі навчання математики в школі. Вивчення історії математики потрібно організовувати на основі активної самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів, спираючись на вже отримані і засвоєні ними раніше математичні відомості. Це допоможе систематизувати і розширити знання студентів про шляхи розвитку математики і про її творців; продовжити формування цілісних уявлень про математичну науку, розкрити її методологічні і світоглядні основи, проблеми і перспективи розвитку.

Важливе місце у підготовці майбутніх учителів математики має зайняти історія вітчизняної математики, яка є невід'ємною складовою національної культури. Дбаючи про ознайомлення майбутніх учителів з історією розвитку вітчизняної математики, доцільно приділити увагу не

тільки творцям нових математичних теорій, а й зупинитися на питаннях поширення математичних знань, їх популяризації, збереження та передавання наступним поколінням. Особливе значення у цьому належить системі освіти, навчальним закладам, товариствам, спеціальним періодичним виданням тощо. Варіативною частиною історії вітчизняної математики має стати розділ, присвячений науковим здобуткам вчених-математиків рідного вузу.

10. Успіх і ефективність навчально-виховної роботи у вищій школі значною мірою залежить не лише від мети і змісту, а й від правильного вибору викладачем методів, форм і засобів навчання. На сучасному етапі підготовки майбутніх учителів математики перевагу слід надавати методам активного навчання і використовувати повною мірою усю різноманітність форм і засобів навчання. Вимоги до навчання у вищій школі не тільки передбачають інноваційні зміни в цілях, змісті, методах, формах і засобах навчання, але й вимагають удосконалення та урізноманітнення способів контролю знань студентів. Поруч з традиційною системою перевірки результатів навчання (поточний і тематичний контроль, контрольні роботи і реферати, заліки й екзамени) доцільно проводити комп'ютерне тестування.

11. Використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу в комплексі з іншими дисциплінами сприяє формуванню цілісної системи наукових знань у студентів, дає їм можливість усвідомити ціннісний і гуманітарний потенціал математичних дисциплін та позитивно впливає на розвиток їхніх особистісних і професійних якостей, що, в свою чергу, підвищує рівень математичної і методичної культури майбутніх учителів і забезпечує формування у них готовності до професійно-педагогічної діяльності в умовах сучасного суспільства.

Підвищення якості підготовки майбутніх фахівців слід розглядати не як самоціль, а як шлях до поліпшення результатів їх соціально-значущої професійної діяльності безпосередньо на робочих місцях. У цьому зв'язку вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів математики є лише частковим вирішенням завдання виведення шкільної математичної освіти на новий рівень функціонування в умовах впровадження культуротворчої освітньої парадигми. Тому набуває актуальності проблема втілення основних положень дослідження у навчально-виховний процес сучасної школи. Ознайомлення з ними широкого кола вчителів та учнів може здійснюватись завдяки розробці навчальних програм, підручників, методичних посібників, збірників задач, публікації науково-популярних статей у фахових та інших періодичних виданнях.

12. Сукупність результатів, отриманих в процесі дослідження, а також в опублікованих автором роботах дає можливість стверджувати, що представлена в дисертації Концепція є реалізованою на практиці і потребує свого подальшого розвитку. Передусім подальші дослідження можуть здійснюватися в таких напрямках: розробка і впровадження інтегрованих курсів "Елементарна математика та історія елементарної математики", "Історія математики і фізики";

“Історія математики та інформатики”; вплив історичного матеріалу на формування понятійного апарату одного з курсів вищої математики; методика індивідуального навчання історії математики; особливості дистанційного навчання історії математики; активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами історії математики; вивчення історії математики практикуючими вчителями; концептуальні засади підготовки майбутніх викладачів історії математики тощо.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВИСВІТЛЕНІ В ТАКИХ ПУБЛІКАЦІЯХ АВТОРА:

Монографія:

1. *Бевз В. Г.* Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів: Монографія. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. – 360 с.

Підручники, посібники, програми (з грифом МОН України):

2. *Бевз В. Г.* Історія математики: Тестові завдання для контролю знань з курсу “Історія математики”: Навч.-метод. посібник у 2-х частинах. – Ч. I. Тестові завдання (електронна версія). – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003.
3. *Бевз В. Г.* Історія математики: Тестові завдання для контролю знань: Навч.-метод. посібник у 2-х частинах. – Ч. II. Методичні вказівки. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 18 с.
4. *Бевз В. Г.* Практикум з історії математики: Навч. посіб. для студентів фіз.-мат. ф -тів педуніверситетів. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – 312 с.
5. *Бевз Г. П., Бевз В. Г.* Математика: Проб. підруч. для 10–11 кл. шк., ліцеїв, гімназій гуманіт. профілю. – К.: ТОВ “Бліц”, 2005. – 256 с. (Особистий внесок: автором дисертації дібрано історичні відомості і пізнавальний матеріал, систематизовано задачі та вправи, розроблено методичний апарат).
6. *Бевз Г. П., Бевз В. Г.* Математика: Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. – К.: Зодіак-ЕКО, 2005. – 352 с. (мова укр., рос.). (Особистий внесок: автором дисертації дібрано історичні відомості і пізнавальний матеріал до рубрик “Хочеш знати більше”, систематизовано задачі та вправи, розроблено методичний апарат).
7. *Бевз Г. П., Бевз В. Г.* Математика: 6 кл.: Підручн. для загальноосвіт. навч. закл. – К.: Генеза, 2006. – 304 с. (мова укр., рос.). (Особистий внесок: автором дисертації дібрано історичні відомості і пізнавальний матеріал до рубрик “Хочеш знати більше”, систематизовано задачі та вправи, розроблено методичний апарат).

8. *Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г.* Геометрія: Підруч. для 7–9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К.: Вежа, 2001. – 272 с. (Особистий внесок: автором дисертації систематизовано і розв’язано задачі, дібрано історичні задачі, написано матеріал “Із історії геометрії”).
9. *Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г.* Геометрія: Підруч. для 10–11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К.: Вежа, 2002, 2004, 2005. – 224 с. (Особистий внесок: автором дисертації написані історичні довідки до розділів, дібрано історичні задачі, систематизовано та розв’язано інші задачі).
10. *Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г.* Геометрія: Підруч. для 7–9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – 2-ге вид., змін. і доповн. – К.: Вежа, 2004. – 312 с; – 2005. – 288 с. (мова рос.). (Особистий внесок: автором дисертації систематизовано і розв’язано задачі, дібрано історичні задачі, написано матеріал “Із історії геометрії”, розроблено методичний апарат).
11. *Бурда М. І., Бевз В. Г., Прокопенко Н. С.* Факультативний курс з математики для 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів // Програми факультативних курсів та курсів за вибором з математики для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Навчальна книга, 2002. – С. 50-56. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено зміст факультативних курсів з алгебри для 7, 8 і 9 класів з використанням питань історії математики)
12. *Бевз В. Г., Мерзляк А. Г., Слєпкань З. І.* Математика 5–11 класи // Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Шкільний світ, 2001. – С. 3-62. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено і запроваджено загальну ідею використання історії математики в школі).
13. Геометрія: Експерим. навч. посібник для 10–11 кл. шк. з поглибл. вивченням математики / *Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, В. М. Владіміров, Н. Г. Владімірова.* – К.: Освіта, 1992. – 224 с. (Особистий внесок: автором дисертації підготовлено матеріал до “Історичного нарису”).
14. Геометрія: Підруч. для учнів 10–11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. загальноосвіт. закладах / *Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, В. М. Владіміров, Н. Г. Владімірова.* – К.: Освіта, 2000. – 239 с. (Особистий внесок: автором дисертації підготовлено матеріал до “Історичного нарису”)
15. Математика: Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 5-12 класи / *М. І. Бурда, Г. В. Апостолова, В. Г. Бевз та ін.* – К.: Перун, 2003. – 64 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено і запроваджено загальну ідею використання історії математики в школі).

Статті у наукових фахових виданнях

16. *Бевз В. Г.* Аналіз деяких курсів історії математики // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 23. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2005. – С. 71-78.
17. *Бевз В. Г.* Вектори в роботах В. П. Єрмакова // Наукові записки: Зб. наук. статей НПУ

- ім. М. П. Драгоманова. Серія: педагогічні та історичні науки. – Вип. L (50). – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2002. – С.7-14.
18. *Бевз В. Г.* Використання історичного матеріалу у навчанні елементарної математики майбутніх учителів // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2004. – Вип. 22. – С. 62-68.
 19. *Бевз В. Г.* Відображення історії науки у шкільних підручниках з математики // Проблеми сучасного підручника: Збірник наук. праць / Редкол. – Вип. 4. – К.: Педагогічна думка, 2003. – С. 110-115.
 20. *Бевз В. Г.* Засоби навчання історії математики // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 20. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – С. 80-93.
 21. *Бевз В. Г.* Інтеграція і диференціація в освіті // Наука і сучасність. Зб. наук. праць НПУ імені М. П. Драгоманова. – Т. ХLI. – К.: Логос, 2003. – С. 40-51.
 22. *Бевз В. Г.* Історія математики в курсі математичного аналізу педагогічного університету // Наукові записки: Зб. наук. статей НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія: педагогічні та історичні науки. – Вип. LVII (57). – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – С. 9-18.
 23. *Бевз В. Г.* Історія математики як галузь наукових знань // Науковий часопис. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – С. 34-41.
 24. *Бевз В. Г.* Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу // Вісник Черкаського університету. – Випуск 70. – Черкаси, 2005. – С. 3-11.
 25. *Бевз В. Г.* Історія на уроках математики // ПостМетодика. – 1997. – № 1. – С. 33-35.
 26. *Бевз В. Г.* Комп'ютер як засіб діагностики знань з історії математики // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – С. 148-156.
 27. *Бевз В. Г.* М. В. Остроградський – математик, механік, педагог // Математика в школі. – 2001. – № 4. – С. 66-69.
 28. *Бевз В. Г.* Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання // Математика в школі. – 2003. – № 6. – С. 11-15.
 29. *Бевз В. Г.* Особливості використання історичного матеріалу в курсі методики навчання математики // Наука і сучасність: збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – Том 48. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. – С. 3-15.
 30. *Бевз В. Г.* Професійна спрямованість курсу “Історія математики” в педагогічному вузі // Дидактика

математики: проблеми і дослідження. – 2000. – Вип. 14. – С. 81–91.

31. *Бевз В. Г.* Процеси інтеграції та диференціації в науці // Наука і сучасність. Зб. наук. праць НПУ ім. М. Драгоманова. – Т. XXXIX. – К.: Логос, 2003. – С. 3–14.
32. *Бевз В. Г.* Три джерела векторного числення // Наука і сучасність. Збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. – К.: Логос, 2002. – Т. XXXIV. – С. 14-24.
33. *Бевз В. Г.* Учням про Фалеса Мілетського // Наукові записки: Зб. наук. статей НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія: педагогічні та історичні науки. – Вип. XLIV (44). – К.: НПУ, 2001. – С. 23-26.
34. *Бевз В. Г.* Формування професійно-педагогічних умінь студентів у процесі навчання історії математики // Наукові записки: Зб. наук. статей. Серія: педагогічні та історичні науки. – Вип. LIII (53). – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – С. 22-33.
35. *Бевз В. Г.* Що таке математика? // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 18. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2002. – С. 3-10.
36. *Бевз В. Г., Сверчевська І. А.* Геометричні тіла у визначних геометричних задачах // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С. 6-9; № 6. – С. 10-14. (Особистий внесок: автором дисертації визначено загальну ідею, відредаговано і доповнено матеріал співавтора)
37. *Бевз В. Г., Олійник Г. Ф., Швець В. О.* Олександр Матвійович Астряб – засновник школи з методики математики в Україні // Математика в школі. – 2004. – № 8. – С. 51-55. (Особистий внесок: автором дисертації проаналізовано і висвітлено значення кількох друкованих творів О. М. Астряба).
38. *Шкіль Н. И., Бевз В. Г.* Педагогические идеи М. В. Остроградского и их влияние на развитие образования // Вестник Московского университета. Серия XX. Педагогическое образование. – 2003. – № 2. – С. 100-112. (Особистий внесок: автором дисертації зібрано матеріал до статті і здійснено її переклад).

Посібники, програми, статті:

39. *Бевз В. Г.* Аль-Біруні – видатний вчений середньовіччя // Математика в школі. – 2003. – № 8.; обкл.
40. *Бевз В. Г.* Врахування вікових особливостей студентів у навчанні математики в педагогічному університеті // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Випуск V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – С. 13-20.
41. *Бевз В. Г.* Геніальний український математик // Математика. – 1998. – Презентаційний випуск. – С. 7.

42. Бевз В. Г. Жіночі імена в пантеоні славетних математиків // Математика. – 1999. – № 8 (20). – С. 6-7.
43. Бевз В. Г. З історії розвитку математичної освіти в Україні. Новини з виставки // Математика. – 1998. – № 8. – С. 1-2.
44. Бевз В. Г. Історія математики як навчальний предмет // Методи викладання та історія математики: праці Українського математичного конгресу – 2001. – К.: Ін-т математики НАН України, 2006. – С. 102-108.
45. Бевз В. Г. Історія математики. – Х.: Вид.гр. “Основа”, 2006. – 176 с.
46. Бевз В. Г. Математик першої величини // Математика. – 1998. – № 4. – С. 7–8.
47. Бевз В. Г. Математичний календар // Математика в школі. – 1999. – № 1. – С. 21; 2000. – № 1 – С. 15; № 2. – С. 34-49.
48. Бевз В. Г. Проблеми висвітлення історії вітчизняної математики // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі: Зб. наукових праць – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – № 1. – С. 116-121.
49. Бевз В. Г. Творець числення кватерніонів // Математика в школі. – 2005. – № 6. – С. 3. Обклад.
50. Бевз В. Г. Фалес Мілетський і теорема Фалеса // Математика. – 2001. – № 25–26 (133–134). – С. 23-24.
51. Бевз В. Г. Французький мислитель Паскаль // Математика в школі. – 2003. – № 5. – С. 3. Обклад.
52. Бевз В. Г., Бевз Г. П. Алгебра у VII класі: Методичний посібник для вчителя. – К.: Український Центр духовної культури, 2000. – 136 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
53. Бевз В. Г., Бевз Г. П. Уроки математики в 5 класі: Посібник для вчителя. – К.: Пед. преса, 2006. – 320 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
54. Бевз В. Г., Бевз Г. П. Уроки математики в 6 класі: Посібник для вчителя. – К.: Генеза, 2006. – 240 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
55. Бевз В. Г., Бевз Г. П. Алгебра. 8 клас: Методичний посібник для вчителів. – Харків: Веста: Видавництво “Ранок”, 2003. – 368 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
56. Бевз В. Г., Бевз Г. П. Алгебра. 8 клас: Плани-конспекти уроков. – Харків: Веста: Издательство “Ранок”, 2004. – 368 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).

57. *Бевз В. Г.* Алгебра. Збірник задач для 9 класу. – Харків: Ранок, 2001. – 112 с. (мова укр., рос.)
58. *Бевз В. Г., Величко Є. І., Каменська Н. В.* Математичний календар // Математика в школі. – 1999. – № 2-4. – С. 2. Обклад. (Особистий внесок: автором дисертації здійснено добір та систематизацію матеріалу, загальне редагування).
59. *Бевз В. Г., Величко Є. І., Сліпенко А. К.* Математичний календар // Математика в школі. – 2001-2004. – С. 3. Обклад. (Особистий внесок: автором дисертації здійснено добір та систематизацію матеріалу, загальне редагування).
60. *Бевз В. Г., Музиченко С. В.* Алгебра. Збірник задач. 7 клас. – Харків: Веста: Видавництво “Ранок”, 2004. – 152 с. (Особистий внесок: автором дисертації визначено ідею, здійснено добір та систематизацію історичних задач і загальне редагування).
61. *Бевз В. Г., Музиченко С. В.* Алгебра. Збірник задач. 8 клас. – Харків: Веста: Видавництво “Ранок”, 2002. – 144 с. (мова укр., рос.) (Особистий внесок: автором дисертації визначено ідею, здійснено добір та систематизацію історичних задач і загальне редагування).
62. *Бевз В. Г., Сазонова О. П.* Програма з історії математики // Програми з методики навчання математики, елементарної математики та історії математики. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2001. – С. 26-34. (Особистий внесок: автором дисертації запропоновано комплексний підхід до побудови курсу, розроблено зміст лекцій і семінарських занять, написано пояснювальну записку).
63. *Бевз В. Г., Сліпенко А. К.* Математичний календар // Математика в школі. – 2005. – 2006. – С. 3. Обклад. (Особистий внесок: автором дисертації здійснено добір та систематизацію матеріалу, загальне редагування).
64. *Бевз Г. П., Бевз В. Г.* Підручник за яким хочеться навчатися // Математика в школі. – 2005. – № 3. – С. 15-20. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
65. *Бевз Г. П., Бевз В. Г.* Про новий підручник для 6 класу // Математика в школі. – 2006. – № 6. – С. 20-26. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методичні рекомендації щодо використання історичного матеріалу).
66. Курсові роботи з методики математики: Методичні вказівки / *В. Г. Бевз, О. І. Глобін, В. Я. Забранський, В. О. Швець.* – К.: УДПУ, 1994. – 68 с. (Особистий внесок: автором дисертації визначено загальну ідею використання історичного матеріалу).
67. Програма курсу математики для гуманітарних класів (10–11 класи) // Концепція та зміст природничо-математичної освіти в навчальних закладах гуманітарного спрямування: Збірник методичних матеріалів / *Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова.* – Вип. 1. – К.: АПН України, 1995. – С. 35-39. (Особистий внесок: автором дисертації визначено загальну ідею використання

історичного матеріалу).

68. Шкіль М. І., Бевз В. Г. Алгоритм доброти. Педагогічні ідеї М. В. Остроградського та їх вплив на розвиток освіти України // Освіта. – 2001. – 29 серпня – 5 вересня. – С. 48-50. (Особистий внесок: автором дисертації дібрано матеріал для статті)
69. Шкіль М. І., Бевз В. Г. Педагогічні ідеї М. В. Остроградського та їх вплив на розвиток освіти в Україні // Бюлетень Українського математичного товариства. – К.: Ін-т математики НАН України, 2001. – № 9-10. – С. 6-13. (Особистий внесок: автором дисертації дібрано матеріал для статті).

Матеріали і тези доповідей:

70. Бевз В. Г. Використання історичного матеріалу в курсі методики навчання математики // Евристичне навчання математики. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – Д.: Вид-во ДонДНУ, 2005. – С. 156-157.
71. Бевз В. Г. Еволюція засобів навчання // Педагогіка математики і природознавство. IV Всеукраїнські читання, присвячені пам'яті М. В. Остроградського, 4-5 жовтня 2000 р. Збірник статей. – Полтава: ПОПОПП, 2000. – С. 64-66.
72. Бевз В. Г. Еволюція поняття “вітчизняна математика” в Україні // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики” (6 жовтня 2004 р., м. Київ). – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – С. 11-12.
73. Бевз В. Г. Елементи історизму як засіб гуманізації і гуманітаризації освіти // Актуальні питання комплексної освіти у спеціалізованих середніх навчальних закладах з підвищеними вимогами до вивчення природничо-математичних дисциплін: Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції “Рішельєвські читання”. – Одеса: Астропринт, 1999. – С. 32-33.
74. Бевз В. Г. Елементи історії математики в школі // Сучасні проблеми математики: Матеріали міжнародної наукової конференції. Частина 4. – Чернівці: Рута, 1998. – С. 123-125.
75. Бевз В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції „Проблеми математичної освіти” (ПМО – 2005), м. Черкаси. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2005. – С. 176-179.
76. Бевз В. Г. М. В. Остроградський – популяризатор математичної науки // М.В. Остроградський – видатний математик, механік і педагог: Матеріали міжвузівської наук.-практ. конференції. – Чернівці: ЧДПУ, 2001. – С. 23-27.
77. Бевз В. Г. Методологічні аспекти фахової підготовки майбутніх вчителів математики // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи. Матеріали

- Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Полтава, 9-10 грудня 2003 р. – Полтава: ПДПУ, 2003. – С. 10-13.
78. *Бевз В. Г.* Організаційно-методичний інструментарій навчання математики // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Полтава, 6-7 грудня 2005 р. – Полтава: АСМІ, 2005. – С. 70-73.
79. *Бевз В. Г.* Особливості семінарських занять з історії математики // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Проблеми вищої педагогічної освіти в світлі рішень I Всеукраїнського з’їзду працівників освіти”. – Ч. I. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2002. – С. 61-63.
80. *Бевз В. Г.* Пропедевтичне ознайомлення студентів педагогічних університетів з історією математики // Тези Міжнародної конференції “Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь”. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2002. – С. 64.
81. *Бевз В. Г.* Професійна спрямованість курсу “Історія математики” в педагогічному вузі // Евристичні методи у навчанні математики: Тези доповідей міжнародної науково-методичної конференції (3–5 жовтня 2000 р.). – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2000. – С. 56-57.
82. *Шкіль М. І., Бевз В. Г.* Педагогічні ідеї М. Остроградського // Педагогічна спадщина М. В. Остроградського і розвиток освіти в Україні. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава: ПОПОПП, 1996. – С. 5-7. (Особистий внесок: автором дисертації дібрано матеріал для статті).
83. *Шкіль М. І., Бевз В. Г.* М. В. Остроградський – прогресивний реформатор математичної освіти // М. В. Остроградський – видатний математик, механік і педагог: матеріали міжнар. конф., присвяченої 200-річчю з дня народження М. В. Остроградського. – Полтава: ІОЦ ПДУ, 2001. – С. 162-164. (Особистий внесок: автором дисертації дібрано матеріал для статті).

АНОТАЦІЯ

Бевз В. Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання математики. – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2007.

Дисертаційне дослідження присвячене проблемі здійснення інтегративного підходу до навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів математики. У роботі науково обгрунтовано і розроблено концепцію вивчення і використання історії математики

як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу. На основі визначених концептуальних засад побудовано теоретичну модель вивчення і використання історії математики як інтеграційної основи навчання предметів математичного циклу, яка передбачає: забезпечення пропедевтичного вивчення історії математики і початкової методологічної шляхом введення для першокурсників факультативного курсу “Математика як наука і навчальний предмет”; використання історичного матеріалу безпосередньо у процесі навчання предметів математичного циклу; вивчення систематичного курсу історії математики.

Детально висвітлено методичну систему навчання історії математики; з’ясовано теоретичні підходи до структурування і змістового наповнення курсу; визначено організаційно-методичний інструментарій навчання, зокрема з’ясуванні можливості використання у навчальному процесі нових інформаційних технологій, зокрема комп’ютерного тестування. Обґрунтовано, що в педагогічних університетах курс “Історія математики” доцільно будувати як навчальний комплекс, в якому лекційний курс створюється на хронологічному принципі, а практичний – охоплює історію розвитку окремих математичних галузей та запропоновано варіант такого комплексу.

Експериментальне впровадження побудованої моделі у навчальний процес підтверджує можливість створення з її допомогою сприятливих умов для одержання дидактичних результатів у трьох напрямках: розвиток особистості студентів на основі якісного засвоєння знань з історії математики; вплив історії математики на процес навчання предметів математичного циклу та інтеграцію математичних знань; формування у студентів готовності до професійно-педагогічної діяльності засобами історії математики.

Ключові слова: інтеграційна основа навчання, історія математики, предмети математичного циклу, пропедевтичне вивчення історії математики, методична система навчання історії математики, використання історії математики, концепція, комп’ютерне тестування, модель.

АННОТАЦІЯ

Бевз В. Г. История математики как интеграционная основа обучения предметам математического цикла в профессиональной подготовке будущих учителей. – Рукопись.

Диссертация на получение ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математики. – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2007.

Диссертационное исследование посвящено проблеме осуществления интеграционного подхода к обучению предметам математического цикла в процессе профессиональной подготовки будущих учителей математики. Внедрение процессов интеграции в систему подготовки будущих учителей математики предусматривает: признание значимости не только содержания учебного

материала, но и логических связей между его структурными элементами; формирование у студентов целостной системы знаний по математике; обеспечение фундаментальности полученных знаний; применение методов и средств обучения, адекватных содержанию; развитие профессиональных и личностных качеств будущего учителя.

В работе научно обоснована и разработана концепция обучения и использования истории математики в качестве интеграционной основы обучения предметам математического цикла. Внедрение интегративного подхода к обучению студентов предметам математического цикла следует рассматривать как выполнение актуального на сегодняшний день социального заказа, обусловленного рядом обострившихся противоречий между уровнем современных требований к выпускникам педагогических университетов и реальной практикой их подготовки. Разработанная концепция призвана обеспечить функционирование всех составляющих процесса обучения предметам математического цикла на единой платформе, и предполагает обновление целей, содержания, форм и методов обучения.

Возможности использования истории математики с целью обновления содержания математического образования и усовершенствования педагогического процесса определяются ее особенностями как междисциплинарной науки (исторической, математической и социальной).

Созданная теоретическая модель обучения и использования истории математики в качестве интеграционной основы обучения предметам математического цикла предусматривает:

- обеспечение пропедевтического изучения истории математики и начальной методологической подготовки студентов путем введения для первокурсников факультативного курса “Математика как наука и учебный предмет”;

- использование исторического материала непосредственно в процессе обучения предметам математического цикла, что способствует обобщению, систематизации и конкретизации математических знаний; внешней и внутренней интеграции отдельных математических дисциплин; формированию научного мировоззрения и математической культуры; подготовке к использованию исторического материала в будущей профессиональной деятельности;

- изучение систематического курса истории математики, которое призвано на новом качественном уровне, опираясь на ранее усвоенные математические знания, систематизировать и расширить знания студентов о путях развития математики и о ее создателях, продолжить формирование целостных представлений о науке математике, раскрыть ее методологические и мировоззренческие основы, проблемы и перспективы развития.

Методическая система обучения истории математики, разработанная в диссертации, включает в себя исследование целей изучения истории математики будущими учителями; определение теоретических подходов к структурированию и содержательному наполнению курса; определение организационно-методического инструментария обучения, в частности выяснение

возможностей использования в учебном процессе новых информационных технологий, в том числе и компьютерного тестирования.

В работе обосновано, что в педагогических университетах курс “История математики” целесообразно формировать как учебный комплекс, в котором курс лекций строится на хронологическом принципе, а практический курс охватывает историю развития отдельных математических отраслей, и предложено вариант такого комплекса.

Экспериментальное внедрение построенной модели в учебный процесс подтверждает возможность создания с ее помощью условий, способствующих получению дидактических результатов в трех направлениях: развитие личности студентов на основе качественного усвоения знаний по истории математики; влияние истории математики на процесс обучения предметам математического цикла и интеграцию математических знаний; формирование у студентов готовности к профессионально-педагогической деятельности средствами истории математики.

Ключевые слова: интеграционная основа обучения, история математики, предметы математического цикла, пропедевтическое изучение истории математики, методическая система обучения истории математики, использование истории математики, концепция, компьютерное тестирование, модель.

SUMMARY

Bevz V. G. Using the History of Mathematics as the Integrated Bases of Teaching Mathematical Cycle Subjects in the Future Teachers' Training. – Manuscript.

The Dissertation for a doctor's Degree of Pedagogical Sciences on the speciality 13.00.02. – The Theory and Methods of studying Mathematics. – M. P. Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2007.

The conception of learning and using the History of Mathematics as the integrated teaching bases of Mathematical cycle subjects had been scientifically substantiated and worked out in the work. Studying and using the History of Mathematics in the process of future teachers' training is foreseen: the History of Mathematics previous studying in the way of introducing into first-year students' program the optional course – “Mathematics as the science and subject”, using the historical material in the teaching process of Mathematical cycle subjects studying “History of Mathematics” course.

The all components of methodical teaching system the History of Mathematics had been conversed in details in the thesis for a Doctor degree. It had been proved the “History of Mathematics” course is suitable to build as the teaching complex, where the lecture course is created by the chronological principle, and the practical course includes the history development of certain mathematical branches and such complex had been offered. The knowledge monitoring possibilities from the History of Mathematics are opened on the bases of computer testing.

Key words: integrated teaching bases, History of mathematics, Mathematical cycle subjects, History of Mathematics previous studding, methodical teaching system the History of Mathematics, using the History of Mathematics, computer testing, conception.

