

3-18

3680-р

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

ЗАЙКА Оксана Володимирівна

УДК 378. 016 : 514.14 (043.3)

**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ
В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ**

13. 00. 02 – теорія та методика навчання (математика)

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Зайка

Київ – 2013

9687
НБ НПУ ім. М.П. Драгоманова

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Бурда Михайло Іванович,
Національна академія педагогічних наук
України, головний вчений секретар, дійсний
член НАПН України.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Крилова Тетяна Вячеславівна,
Дніпродзержинський державний технічний
університет, професор кафедри вищої
математики;

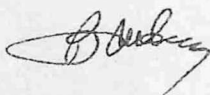
кандидат педагогічних наук, доцент
Панченко Лариса Леонтіївна,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова, доцент кафедри
вищої математики.

Захист відбудеться "25" червня 2013 р. о 16⁰⁰ 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 22 травня 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В.О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. В умовах розбудови системи освіти, відтворення і зміцнення інтелектуального потенціалу країни, виходу вітчизняної науки на світовий рівень, особливо актуальним стає забезпечення належного рівня математичної підготовки підростаючого покоління. Цим визначаються підвищені вимоги до підготовки вчителя математики, зокрема з фундаментальних дисциплін (математичного аналізу, алгебри, геометрії), що складають основу професійної культури вчителя, яка закладається під час навчання у педагогічному вищому навчальному закладі.

Рівень геометричної підготовки студентів педагогічних університетів визначається базовими дисциплінами освітньої програми підготовки майбутнього вчителя математики, в яких геометрія традиційно викладається із застосуванням аналітичних методів. В результаті чого у випускників має місце недостатньо цілісне уявлення про побудову геометрії та її різноманітні методи. Ознайомлення студентів з науковими основами шкільної геометрії, із синтетичним підходом до викладання матеріалу, що складає основу шкільної геометричної освіти, доцільно реалізовувати під час навчання проективної геометрії.

Курс проективної геометрії відіграє важливу роль у формуванні в майбутніх вчителів математики широкого погляду на геометрію (є одним із прикладів неевклідової геометрії), глибокого розуміння зв'язків між різними геометріями (зокрема, проективної геометрії з евклідовою та афінною), природи геометричних властивостей, можливостей різних підходів до їх вивчення, розкриває закони утворення зображення (питання перспективи). Збагачення геометричної культури студента відбувається у найтіснішому зв'язку з матеріалом шкільного курсу геометрії. Вони отримують конкретні знання, достатні для кваліфікованого викладання геометрії і проведення факультативних занять та курсів за вибором, зокрема під час вивчення питань, пов'язаних із зображенням фігур і геометричними побудовами на площині та в просторі, зокрема, побудови, що виконуються за допомогою однієї лінійки.

З 1939 по 1950 роки студентам педагогічних вищих навчальних закладів викладався окремий курс проективної геометрії, впродовж 1950 - 1992 рр. курс – проективна та рисна геометрія, а з 1993 по 2002 роки весь геометричний матеріал був об'єднаний в курс – геометрія. З 2002 по 2010 рік проективна геометрія не відносилась до нормативних дисциплін. За прийнятими стандартами 2010 року даний курс був включений до нормативної частини навчального плану, у зв'язку з чим виникла необхідність дослідження питань методики викладання даної дисципліни.

Для вивчення курсу проективної геометрії можна використати один із підходів: синтетичний підхід (виклад матеріалу, спираючись на теорію геометричних перетворень, центрального проектування, його властивостей), аналітичний (побудова теоретичних основ курсу, спираючись на поняття

однорідних координат, лінійного простору та їх властивостей) та аналітико-синтетичний (посаднання відповідно двох підходів).

Як показали наші дослідження, в педагогічних вищих навчальних закладах у процесі викладання проєктивної геометрії переважає аналітико-синтетичний підхід, під час якого надається перевага розв'язуванню задач, що носять обчислювальний характер, а задачі на побудову зводяться до мінімуму, що в свою чергу призводить до зниження рівня конструктивних вмінь студентів.

Отже, виникає невідповідність між рівнем розвитку конструктивних вмінь у майбутніх вчителів математики, сформованим у вищому навчальному закладі, і тим рівнем, який необхідний для їх подальшої успішної професійної діяльності. Від ефективного розв'язання цієї проблеми в значній мірі залежить не тільки якість навченості студентів на даному етапі, але і результативність їх наступної професійної діяльності.

Підручням для розроблення методичної системи навчання проєктивної геометрії стали наукові дослідження В. Г. Бевз, М. І. Жалдака, М. Я. Ігнаценка, Т. В. Крилової, Г. О. Михаліна, М. В. Працьовитого, О. І. Скафи, З. І. Слєпкань, О. В. Семеніхіної, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та ін.

Особливості організації навчання у вищих навчальних закладах, різні підходи до підвищення якості та ефективності навчального процесу, зокрема під час підготовки майбутніх вчителів математики, розкриті в роботах: психологів П. Я. Гальперина, Я. І. Грудьонова, Є. М. Кабанової-Меллер, Н. Ф. Талізної, Л. М. Фрідмана, І. С. Якиманської та ін.; дидактів А. М. Алексюка, І. Я. Лернера, О. М. Матюшкіна, М. І. Махмутова та ін.

Вдосконаленню методики навчання математики в педагогічних університетах, яка базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), використання комп'ютерно-орієнтованих засобів у навчанні присвячені праці М. І. Жалдака, Н. В. Морзе, Ю. В. Горошко, С. А. Ракова, С. М. Яшанова та ін.

Вдосконаленню курсу проєктивної геометрії присвячені роботи О. А. Вольберга, М. І. Кованцова, М. Ф. Нікуліна, С. Л. Певзнера, О. Ф. Семеновича, М. Ф. Четверухіна та ін. Питанням застосування проєктивної геометрії до теорії зображень, зокрема зображень просторових фігур, присвячені праці М. М. Бєскіна, Г. В. Гуревича, П. С. Орехова, Н. А. Соболева, В. А. Тадеєва, А. Г. Яблонського та ін.

Окремим аспектам методики навчання проєктивної геометрії присвячені дисертаційні дослідження М. Ю. Бубнєвої, Л. Л. Панченко, О. А. Чемерис. Проте залишилися не розв'язаними питання: обґрунтування переваг синтетичного підходу до вивчення курсу; можливість розвитку конструктивних вмінь студентів, зокрема під час розв'язування задач на побудову за допомогою однієї лінійки з використанням алгоритмів для розв'язування найпростіших та основних побудов; організація самостійної

роботи у вигляді виконання проєктів-досліджень; можливості використання ІКТ під час лекційних занять та самостійної роботи студентів.

Актуальність проблеми дослідження та її недостатня розробленість у методиці навчання вищої геометрії і зумовило вибір теми дослідження: «Методична система навчання проєктивної геометрії в педагогічних університетах».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям дисертаційного дослідження пов'язаний з держбюджетною темою науково-дослідної роботи кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Система методичної підготовки майбутніх учителів математики у відповідності з цілями та завданнями Європейської інтеграції системи вищої освіти» (номер державної реєстрації 0198 №001666).

Тема дисертаційного дослідження затверджена Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол №6 від 5 березня 2009 р.) і узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №3 від 28 квітня 2009 р.).

Об'єкт дослідження – процес навчання вищої геометрії студентів педагогічних університетів.

Предмет дослідження – методична система навчання проєктивної геометрії майбутніх вчителів математики.

Мета – розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методичну систему (мету, зміст, організаційні форми, методи і засоби) навчання проєктивної геометрії студентів напряму підготовки 6.040201 «Математика*» педагогічних університетів на основі синтетичного підходу.

Гіпотеза дослідження: якщо в процесі навчання проєктивної геометрії використовувати синтетичний підхід під час викладу теоретичного матеріалу, організувати самостійну роботу у вигляді досліджень з використанням програмованих засобів навчання та враховувати:

1) з'ясовані психолого-методичні принципи навчання; 2) дібрані найпростіші та основні задачі на побудову; 3) розроблені алгоритми для формування і розвитку вмінь розв'язувати задачі,

то це сприятиме кращому розумінню та засвоєнню студентами основних понять та методів проєктивної геометрії, необхідних для успішного розв'язування позиційних і метричних задач.

Відповідно до мети дослідження розв'язувалися такі **завдання**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, навчально-методичну літературу з проблеми дослідження та стан розробленості цієї проблеми в практиці педагогічних університетів.

2. Дослідити переваги та недоліки синтетичного та аналітичного підходів під час викладання проєктивної геометрії та з'ясувати мету, завдання і зміст курсу на основі першого з них.

3. Визначити доцільні організаційні форми, методи та засоби навчання теоретичних основ курсу та формування вмінь розв'язувати задачі; обґрунтувати можливості застосування ІКТ під час лекційних занять та самостійної роботи студентів.

4. Визначити в курсі проєктивної геометрії найпростіші та основні задачі на побудову, які лежать в основі розв'язування складніших задач на побудову, з'ясувати алгоритми їх розв'язування.

5. Експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи навчання проєктивної геометрії в педагогічних університетах.

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання; концепції навчальної діяльності та особистісно орієнтованого підходу до підготовки студентів у вищій школі (Н. П. Волкова, І. О. Зимня, І. С. Якиманська та ін.); теорія розвивального і проблемного навчання (Л. В. Занков, І. С. Якиманська, М. І. Махмутов та ін.); теоретичні основи індивідуалізації та диференціації навчання (Ю. К. Бабанський, А. О. Кірсанов, І. Е. Уант, А. В. Фурман та ін.); асоціативно-рефлекторна теорія навчання, теорія формування понять (Д. М. Богоявленський, Н. О. Менчинська, Є. М. Кабанова-Меллер та ін.); теорія поетапного формування розумових дій і понять (П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьєв, Н. Ф. Талізін); використання ІКТ в навчальному процесі (М. І. Жалдак, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, С. А. Раков та ін.), Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ століття); Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті, Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки.

Для розв'язання поставлених завдань застосовано такі *методи* науково-педагогічних досліджень: *теоретичні* – системний та порівняльний аналіз психолого-методичної літератури з проблеми дослідження (визначення актуальності та теоретичних основ дослідження (1.1-1.3, 2.1-2.3 тут і далі – підрозділи дисертації)), змісту навчальних програм, підручників і посібників з проєктивної геометрії (1.1, 1.3, 2.1, 2.2), моделювання навчальних ситуацій (методичні рекомендації щодо введення основних понять та тверджень, формування вмінь розв'язувати задачі курсу; обґрунтування найпростіших та основних задач на побудову; організація самостійної роботи студентів (2.1-2.3)); *емпіричні* – педагогічне спостереження, бесіди з викладачами і студентами, їх анкетування (вивчення існуючої методичної системи навчання курсу проєктивної геометрії, з'ясування рівня знань та вмінь студентів з даного курсу (1.1, 1.4, 2.4)), аналіз письмових робіт студентів, результатів заліків (1.4, 2.4); *експериментальні* – констатувальний, пошуковий та формувальний експерименти (1.4, 2.4), статистичні методи обробки, отриманих у ході дослідження даних (підтвердження ефективності розробленої методичної системи (2.4)).

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

- розроблена методична система навчання проєктивної геометрії (мета, зміст, організаційні форми, методи та засоби навчання) на основі синтетичного підходу;

- *вперше* виділено найпростіші та основні (візуальні і метричні) задачі на побудову курсу проєктивної геометрії, введено класифікацію задач з недосяжними елементами, виокремлено алгоритми їх розв'язування;

- *удосконалено* методику введення нових понять та тверджень; формування та розвитку вмінь студентів розв'язувати задачі з курсу проєктивної геометрії; організації самостійної роботи студентів у вигляді виконання проєктів-досліджень;

- *подальшого розвитку* дістали дослідження можливості застосування ІКТ під час вивчення проєктивної геометрії.

Практичне значення дослідження визначається тим, що:

- *науково обґрунтована* доцільність застосування синтетичного підходу до викладу теоретичного матеріалу проєктивної геометрії та розроблено конкретні методичні рекомендації для вивчення понять та основних тверджень курсу;

- *розроблено* методичні рекомендації щодо формування вмінь розв'язувати задачі з використанням основних понять курсу та організації самостійної роботи студентів у вигляді досліджень;

- *розроблено* презентації до кожної теми курсу;

- *розроблено* програму елективного курсу з проєктивної геометрії та методів зображень для учнів 11 класів математичного та фізико-математичного профілів.

Усі вищезгадані матеріали можуть бути використані викладачами математики педагогічних університетів; вчителями шкіл для проведення елективних курсів, пов'язаних з проєктивною геометрією; авторами посібників з курсу проєктивної геометрії.

Результати дослідження експериментально перевірено на базі Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (довідка №07-10/1209 від 22.05.2012 р.), Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (довідка №785 від 24.05.2012 р.), Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка (довідка №1387 від 23.05.2012 р.), Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (довідка №2468/01-30/24 від 23.05.2012 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка №57-08/1145 від 21.05.2012 р.), Республіканського вищого навчального закладу «Кримський гуманітарний університет» (м. Ялта) (довідка №32 від 07.05.2012 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні та реалізації завдань дослідження; розробці та впровадженні синтетичного підходу до вивчення теоретичних основ курсу проєктивної геометрії, розробці відповідного начально-методичного забезпечення (методичні рекомендації у співавторстві з С. О. Заїкою, особистий внесок автора 90%); у виявленні ефективних шляхів, організаційних форм, методів та засобів засвоєння теоретичних основ курсу та вироблення вмінь розв'язувати задачі; в уточненні класифікації задач на побудову, виділенні найпростіших та

основних задач на побудову курсу проективної геометрії та алгоритмів їх розв'язування; введенні класифікації задач з недосяжними елементами та алгоритмів їх розв'язування; у розробці індивідуальних завдань у вигляді проєктів-досліджень; використанні принципу наступності у навчанні (розробка програми елективного курсу з проективної геометрії та методів зображень для учнів 11 класів математичного та фізико-математичного профілів у співавторстві з Н. В. Кугай, особистий внесок автора 80%). У працях, написаних у співавторстві, усі ідеї та розробки, що стосуються проблеми дослідження, належать здобувачеві.

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційних досліджень систематично обговорювалися на засіданнях кафедри математики і теорії та методики навчання математики Фізико-математичного інституту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, кафедри математики і методики викладання Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка впродовж 2009 - 2012 років.

Основні положення, висновки та результати дослідження презентувалися та обговорювалися на науково-практичних конференціях:

- міжнародних: IV Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку освіти в Україні та за кордоном» (м. Горлівка, 2009 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» (м. Київ, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві та освіті 2012» (м. Одеса);

- всеукраїнських: II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні технології розвитку професійної майстерності майбутніх учителів» (м. Умань, 2010 р.), I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (м. Суми, 2011 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів в природничій та технологічній галузях» (м. Бердянськ, 2011 р.), II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (м. Суми, 2012 р.);

- звітних конференціях Глухівського національного педагогічного університету імені О. Довженка (2008 - 2012 рр.);

- на науково-методичному семінарі в доповіді «Задачі на побудову в курсі проективної геометрії» (м. Київ, НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010 р.).

Публікації. Основні положення та результати роботи відображено в 15 публікаціях автора, з яких 2 методичні посібники; 1 – програма елективного курсу; 7 статей у фахових виданнях (з них 4 – одноосібних), 1 – у збірнику наукових праць, 4 – у збірниках матеріалів та тез науково-практичних конференцій.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку

використаних джерел (223 найменувань на 23 сторінках), 16 додатків (на 38 сторінках). Повний обсяг дисертації становить 257 сторінок друкованого тексту. Основний зміст дисертації викладено на 187 сторінках, де вміщено 32 рисунки, 25 таблиць, 4 схеми, 3 діаграми.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання, методологічну основу і методи дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення. Подано відомості про апробацію і впровадження результатів дослідження в практику навчання, обсяг та структуру дисертації.

У першому розділі «Предмет та теоретичні основи дослідження» визначено психолого-методичні засади вивчення проєктивної геометрії, методичні вимоги до організації процесу навчання, розроблено методичну систему (уточнено мету та зміст курсу, з'ясовано організаційні форми, методи та засоби навчання, що сприяють досягненню поставленої мети та завдань).

Результати аналізу навчальних програм підготовки вчителів математики, підручників, посібників дали змогу уточнити мету курсу: навчання студентів методам і фактам проєктивної геометрії, формування і розвиток вмінь застосовувати їх до розв'язування задач курсу; оволодіння студентами методами побудови зображень просторових фігур на площині та методами розв'язування задач на побудову за допомогою однієї лінійки, зокрема на побудову перерізів; розвиток просторової уяви та конструктивних вмінь у майбутнього вчителя математики.

З'ясовано різні підходи до вивчення курсу: синтетичний, аналітичний та аналітико-синтетичний, розкрито зміст і особливості їх використання в навчальному процесі. Використання синтетичного підходу до викладання навчального матеріалу дозволяє уникати формалізму знань студентів, демонструє прикладну спрямованість курсу проєктивної геометрії та його зв'язок зі шкільним курсом геометрії, сприяє розв'язуванню більшої кількості конструктивних задач.

У педагогічних вищих навчальних закладах надається перевага аналітико-синтетичному підходу. Результати дослідження показали, що такий підхід призводить до порушення цілісності змісту курсу, його логічної структури і, як наслідок, до формального засвоєння студентами навчального матеріалу.

У процесі дослідження уточнено зміст курсу (весь теоретичний матеріал проєктивної геометрії, де використовується аналітичний підхід, об'єднано в окрему тему, яка розглядається в кінці курсу); з'ясовано зв'язок між його темами; виділено з кожної теми основні поняття та твердження курсу (відомі та нові), а також вимоги до знань та вмінь студентів.

Для виділення організаційних форм, що сприяють кращому досягненню поставлених мети та завдань курсу, в дослідженні з'ясовано особливості розвитку просторової уяви та абстрактного мислення у студентів 18-20 річного віку. З'ясовано, що навчання проєктивної геометрії покращується, якщо воно ґрунтується на основних положеннях асоціативно-рефлекторної теорії навчання, теорії формування понять та теорії поетапного формування розумових дій та понять. Виявлено вплив орієнтовних основ дій (ООД) на формування вмінь та розроблено види ООД (алгоритми, схеми, опорні конспекти, плани розв'язування задач).

Під час навчання проєктивної геометрії доцільно використовувати традиційні організаційні форми: лекції, практичні заняття, самостійну та індивідуальну роботи.

Серед існуючих видів лекцій, враховуючи специфіку навчального курсу, були виділені такі, що сприяють підвищенню рівня розумової активності студентів: лекції-візуалізації, лекції прес-конференції, інтерактивні лекції.

Враховуючи абстрактність матеріалу курсу проєктивної геометрії та його насиченість побудовами, рекомендується використовувати лекції-візуалізації, під час яких теоретичний матеріал супроводжується презентаціями, розробленими в PowerPoint. Кожна з презентацій містить мету вивчення теми, зв'язок з іншими темами, основний зміст матеріалу і опорний конспект. Завдяки розробленим слайдам викладач має змогу відтворити матеріал попередніх тем за допомогою опорних схем; проілюструвати виконання рисунків до теорем, покрокове виконання побудови тощо. При цьому, враховуючи залежність рисунків від вибору початкових даних, дані зображення, що демонструються на лекціях, є наочно правильними (що економить навчальний час).

Використання лекцій прес-конференцій дає можливість підтримувати постійну увагу студентів. На початку лекції студентів попереджають про майбутню «прес-конференцію» і наприкінці заняття вони отримують аркуші паперу, на яких подано окремі питання теми, що розглядалися під час лекції. Перед студентами ставляться завдання: сформулювати означення поняття, вказати теорему, доведення якої подано, доповнити частину доведення тощо.

Під час підготовки інтерактивних лекцій доцільно заздалегідь роздати необхідний дидактичний матеріал та методичні рекомендації щодо вивчення теми. Студенти готуються до цього заняття (випишують означення понять, формулювання теорем тощо). Такі лекції проводяться після виконання студентами проєктів-досліджень. Тоді викладач має можливість з'ясувати, наскільки зрозуміло те, що опрацьовувалося самостійно, оцінити роботу студентів, прокоментувати найскладніші місця.

Під час дослідження було з'ясовано основні вимоги до організації практичних занять та самостійної роботи студентів. Серед них: забезпечення розуміння студентами необхідності оволодіння теоретичними знаннями; індивідуалізація та диференціація; дотримання систематичності й логічної

послідовності у формуванні умінь та навичок студентів; розробка завдань для практичних занять; включення в систему практичних занять завдань творчого характеру; систематичне контролювання виконання студентами практичних завдань та постійне заохочення практичної навчальної діяльності студентів.

У процесі дослідження обґрунтовані методи навчання, використання яких сприяє найбільш повному досягненню мети курсу. Пояснювально-ілюстративний метод доцільно використовувати при введенні нових понять курсу та доведенні складних теорем. Частково-пошуковий метод дає змогу підвищити рівень навчально-пізнавальної діяльності, стимулювати розумову діяльність та активність студента. Тому він доцільний при вивченні більшості матеріалу проєктивної геометрії. Дослідницький метод рекомендується використовувати під час введення нових понять та їх властивостей, теорем та їх доведень, алгоритмів розв'язування основних задач на побудову з використанням принципів двоїстості та під час виконання індивідуальних робіт, проєктів-досліджень.

Під час організації занять з курсу проєктивної геометрії (лекцій, практичних занять) використовують засоби навчання – допоміжні матеріальні (підручники, рисунки, інструменти (циркуль та лінійка) тощо) та ідеальні засоби (слово викладача, різноманітні задачі, алгоритми, системи символів і знаків тощо).

У першому розділі наведено стан досліджуваної проблеми в практиці навчання в педагогічних університетах. З'ясовано, що у традиційній методичній системі навчання не використовуються види лекцій, розроблені в ході дослідження; недостатньо застосовується ІКТ, зокрема для самостійного та індивідуального навчання. Результати проведених письмових робіт з випускниками (IV і V курси) показали недостатній рівень вмінь студентів розв'язувати конструктивні задачі, зокрема на побудову перерізів. Результати тестів, які містили питання з курсу проєктивної геометрії, її обґрунтування, проведених із студентами II-IV курсів, показали формальне засвоєння студентами даного курсу. Все зазначене вище дало підстави зробити висновок про те, що аналітико-синтетичний підхід не забезпечує ефективного вивчення основних положень проєктивної геометрії та формування вмінь розв'язувати конструктивні задачі курсу. Результати дослідження дали змогу обґрунтувати необхідність внесення змін у традиційну методичну систему навчання проєктивної геометрії.

У другому розділі “Методика навчання проєктивної геометрії в педагогічних університетах” наведена методика навчання студентів основних понять та тверджень курсу проєктивної геометрії при синтетичному підході, формування вмінь розв'язувати задачі; виділено основні (візуальні та метричні) задачі на побудову, алгоритми їх розв'язування; введено класифікацію задач з недосяжними елементами; запропоновано методику організації лабораторної роботи з дослідження властивостей центрального проєктування та проєкти-дослідження (з питань проєктивної геометрії та методів зображень).

Під час вивчення основних понять та тверджень курсу доцільно приділяти увагу створенню проблемних ситуацій, добору проблемних задач (враховуючи прикладну спрямованість курсу та його тісний зв'язок з перспективою, такі задачі найчастіше пов'язані із виконанням зображення). Більшість понять проєктивної геометрії є конструктивними, а тому їх вивчення має супроводжуватися виконанням рисунку.

Встановлено, що навчання проєктивної геометрії більш ефективне, якщо використовувати можливість принципу двоїстості. Цей принцип дає змогу залучати студентів до самостійного формулювання нових понять та їх властивостей, теорем, що, з одного боку, економить навчальний час на лекції, а з другого – стимулює навчально-пізнавальну діяльність студентів під час вивчення нового матеріалу, оскільки поняття, двоїсті до даних, студенти формулюють самостійно. Такі поняття доцільно вводити паралельно для кращого їх розуміння і запам'ятовування них.

Оскільки проєктивна геометрія вивчає властивості фігур, що залишаються незмінними під час центрального проєкування, то рекомендується кожне нове поняття демонструвати з точки зору саме цього проєкування. Крім того доцільно, по можливості, під час вивчення кожної теми демонструвати зв'язок між проєктивною та евклідовою (шкільною) геометрією, що буде сприяти кращому розумінню студентами місця теоретичних основ курсу в системі їх фахової математичної освіти. Одним із видів таких демонстрацій є застосування проєктивної геометрії до методів зображень. Під час вивчення теорії зображень доцільними є інтерактивні лекції, оскільки відповідні теми містять багато означень, які є нескладними і можуть бути засвоєні студентами самостійно. Тоді на лекційних заняттях звертається увага на основні теореми, що лежать в основі виконання зображень на площині, та основну теорему аксонометрії – Польке-Шварца.

У курсі проєктивної геометрії виділяються задачі на обчислення (такі задачі переважають під час аналітичного підходу), доведення, дослідження та побудову. Задачі на побудову рекомендується поділяти на візуальні та метричні, в залежності від властивостей даних в задачі фігур. Розв'язування візуальних задач вимагає лише встановлення певних співвідношень, що характеризують положення шуканої фігури. Метричні задачі пов'язані із вимірюванням відрізків чи кутів, з поняттям рівності двох відрізків (кутів), із порівнянням або перенесенням відрізків (кутів), побудовою кривих другого порядку. Розв'язування таких задач за допомогою однієї лінійки вимагає наявності абсолюту, який може задаватися паралельними прямими, паралелограмом, квадратом, кривою другого порядку з її центром та одним із фокусів. Метрична задача із заданим абсолютотом стає візуальною задачею.

На основі зазначеної класифікації, були виділені найпростіші (11 задач) та основні задачі на побудову (10 візуальних та 5 метричних), складено алгоритми для розв'язування останніх задач.

До найпростіших побудов (що виконуються циркулем та лінійкою) рекомендується відносити такі: побудувати: промінь AB , якщо побудовані

точки A, B ; відрізок AB , якщо побудовані точки A, B ; пряму AB , якщо побудовані точки A, B ; коло, якщо побудовані його центр і відрізок, що рівний радіусу; точку перетину двох побудованих (зокрема паралельних) прямих; невласну точку, якщо побудована пряма, що їй належить, або пучок паралельних прямих; точку перетину побудованої прямої і кола, якщо такі існують; точку перетину двох побудованих кіл, якщо такі точки існують; точку, яка належить побудованій фігурі; точку, яка не належить побудованій фігурі, якщо фігура не співпадає з усією площиною; невласну пряму, якщо побудована площина, яка їй належить, або пучок паралельних площин.

До основних візуальних задач віднесені такі: побудова: конфігурації Дезарга; повного чотиривершинника; гармонічної четвірки точок; відповідних елементів першого ступеня в проєктивній відповідності; відповідних елементів в інволюційній відповідності для рядів із спільним носієм; подвійних елементів проєктивної відповідності; точки многокутника, вписаного (описаного) в криву другого порядку (побудова точки, що належить до кривої другого порядку); поляри для заданої точки; полюса для заданої поляри; відповідних елементів в гомології.

Рекомендовані метричні задачі: поділ відрізка навпіл (задано дві паралельні прямі і відрізок на одній із них); побудова прямої, що проходить через задану точку, паралельно до заданого відрізка із вказаною його серединою; побудова прямої, що проходить через задану точку, паралельно до заданої прямої (задано коло із центром або паралелограм, або квадрат); побудова прямої, що проходить через задану точку, перпендикулярно до заданої прямої (задано коло із центром або квадрат); від даної точки відкласти відрізок заданої довжини і положення (задано коло із центром).

Серед візуальних задач першого ступеня виділено задачі з недосяжними елементами (такими є точки перетину паралельних прямих або точки перетину прямих, які перетинаються за межами креслення). Для розв'язування цих задач використовуються пряма та обернена теореми Дезарга, поняття та властивості повного чотиривершинника, поняття гомології. У ході дослідження було класифіковано такі задачі в залежності від кількості недосяжних елементів (одна точка, дві точки, безліч точок однієї прямої). Було з'ясовано, що розвитку творчого мислення сприяють індивідуальні роботи по відшукуванню способу розв'язання задач, що містять недосяжні елементи (складання алгоритму). При цьому мають враховуватися рівні навчальних досягнень студентів. Студентам, що навчаються на середньому рівні, досить запам'ятати один із способів розв'язання таких задач, для решти студентів пропонується знайти й інші способи. Після вивчення поняття гомології, доцільно запропонувати порівняти знайдені способи розв'язування задач одного типу за допомогою трьох понять та визначити найбільш раціональний із них.

Розроблені в ході дослідження методичні рекомендації забезпечують ефективне формування вмінь розв'язувати задачі з використанням основних понять та тверджень курсу, зокрема: теорем Дезарга, Паскаля та Бріаншона;

понять повного чотиривершинника, четвірки гармонічних точок, проєктивних форм першого ступеня, полюса та поляри, гомології.

Підвищенню інтересу до курсу проєктивної геометрії та розвитку образного мислення сприяють індивідуальні завдання у вигляді досліджень. Наприклад, під час вивчення центрального проєктування студентам пропонується провести дослід з утворення тіні плоских фігур, розташованих в одній площині, точковим джерелом на іншу площину, розглянувши різні можливі положення фігури та джерела світла. Розвиток дослідницьких умінь покращується, якщо пропонувати студентам проєкти-дослідження, дидактичною метою яких є, зокрема, ознайомлення з різними підходами до вивчення понять проєктивної геометрії (синтетичного та аналітичного), вміння аналізувати, порівнювати, узагальнювати; розвиток вміння працювати з навчальною літературою. Вивчення питань теорії зображень більш ефективно, якщо використовувати розроблені проєкти-дослідження та розрахунково-графічні роботи, пов'язані з вивченням законів зображення та основних методів виконання зображень просторових фігур на площині, побудови перерізів. Мета цих робіт - закріпити вміння зображати плоскі та просторові фігури на площині, а також виконувати перерізи цих фігур.

Вивчення проєктивної геометрії передбачає використання комп'ютерних технологій. Під час проведення лекційних занять доцільною є програма PowerPoint, за допомогою якої зручно демонструвати виконання побудов. Під час розв'язування метричних задач на побудову рекомендується використовувати програму КОМПАС 3D. Ця програма дає можливість виконувати побудову на необмеженій області; вводити допоміжні лінії та точки; здійснювати вимірювання заданої величини та побудованої, з метою переконання в правильності розв'язання поставленої задачі тощо.

Для дослідно-експериментальної перевірки результативності створених методичних розробок і методичних рекомендацій щодо їх застосування з метою підвищення рівня засвоєння знань та формування вмінь з курсу проєктивної геометрії проводилися констатувальний (2006 - 2008 рр.), пошуковий (2008 - 2009 рр.) і формувальний (2010 - 2011 рр.) етапи експерименту.

У процесі констатувального експерименту було з'ясовано стан розробки методичної системи навчання проєктивної геометрії в педагогічних вищих навчальних закладах; виявлено характер і причини труднощів, які виникають у студентів під час вивчення курсу; з'ясовано рівень розвитку вмінь розв'язувати задачі з даного курсу. Результати констатувального етапу експерименту дозволили сформулювати висновок про те, що аналітико-синтетичний підхід до вивчення проєктивної геометрії не сприяє успішному засвоєнню теоретичних основ курсу, пов'язаних з центральним проєктуванням, з перспективою, застосуванням проєктивної геометрії до евклідової геометрії, формуванню конструктивних умінь студентів.

На другому етапі було проведено пошуковий експеримент, в ході якого уточнювалися основні складові методичної системи (мета, зміст,

організаційні форми, методи і засоби) навчання проєктивної геометрії, аналізувалися підходи до вивчення курсу, технології формування вмінь розв'язувати задачі.

На етапі *формульованого експерименту* перевірялася ефективність розробленої методичної системи навчання проєктивної геометрії. Об'єм вибірки становив 430 студентів, які були розподілені на дві групи: контрольна група (КГ) складалася з 225 студентів, експериментальна (ЕГ) – 205 студентів. На початку експерименту була проведена діагностична письмова робота з метою виявлення рівня знань та вмінь, необхідних для вивчення курсу проєктивної геометрії (рис. 1, де В – високий, Д – достатній, С – середній, Н – низький рівні знань та вмінь студентів). Результати виконання завдань студентами КГ та ЕГ показали, що відмінність між цими групами на початку експерименту не була статистично значущою.

Результати експериментального навчання оцінювалися на основі визначення рівня вмінь розв'язувати задачі з проєктивної геометрії. Для з'ясування впливу запропонованої методики на успішність та якість засвоєння проєктивної геометрії аналізувалися результати модульних і підсумкових письмових робіт, виконаних студентами ЕГ і КГ (рис. 1).

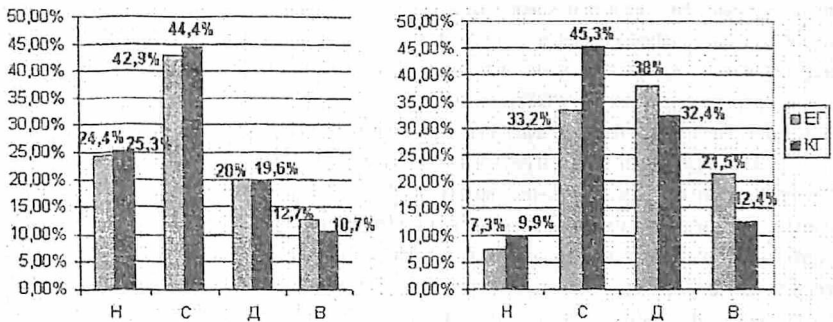


Рис. 1. Результати діагностичної та підсумкової письмових робіт

Статистична вірогідність впливу запропонованої методики навчання проєктивної геометрії на успішність навчання обґрунтовувалася за допомогою медіанного критерію ($T_{сп}=8,78$, $T_{кр}=3,84$) та двостороннього критерію Пірсона ($T_{сп}=10,94$, $T_{кр}=7,82$ для числа степенів вільності $r = 4-1=3$ і $\alpha=0,05$), які підтвердили позитивний вплив розробленої методичної системи навчання на якість та успішність навчання студентів.

Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження, оскільки його результати свідчать про підвищення рівня засвоєння знань та сформованості умінь студентів розв'язувати задачі з курсу проєктивної геометрії.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та поставлених завдань у ході дослідження отримано такі **результати**: з'ясовано стан досліджуваної проблеми в практиці навчання майбутніх вчителів математики; теоретично обгрунтовано та експериментально перевірено ефективність розробленої методичної системи (мети, змісту, організаційних форм, методів, засобів) навчання проєктивної геометрії на основі синтетичного підходу, що сприяє: підвищенню інтересу до вивчення курсу, розвитку просторової уяви та конструктивних вмінь студентів; розроблено методичний посібник, презентації до кожної теми курсу, навчально-методичні рекомендації для викладачів вищих педагогічних закладів щодо введення основних понять та тверджень, формування вмінь розв'язувати задачі курсу, проєкти-дослідження та графічно-розрахункові роботи.

Результати проведеного дослідження дають підстави для таких **висновків**:

1. Курс проєктивної геометрії має значний потенціал для формування і розвитку просторової уяви, математичних, зокрема конструктивних вмінь. Разом з тим не всі його можливості використовуються. Проведений констатувальний експеримент виявив значні недоліки в знаннях і вміннях студентів з проєктивної геометрії (формальне засвоєння законів центрального проєктування та методів зображення фігур, недостатньо сформовані вміння виконувати зображення просторових фігур та знаходити їх перерізи, недостатньо розвинуто просторову уяву).

2. Використання синтетичного підходу до вивчення проєктивної геометрії сприяє досягненню мети курсу, виконанню всіх його завдань, зокрема, формуванню вмінь розв'язувати конструктивні задачі. Цей підхід передбачає: вивчення властивостей фігур із застосуванням геометричних методів; об'єднання тем, що розкривають можливості викладу матеріалу аналітично, в одну, яка вивчається в кінці курсу; розв'язування конструктивних задач.

3. З'ясовано, що навчання проєктивної геометрії покращується, якщо воно ґрунтується на основних положеннях асоціативно-рефлекторної теорії навчання та теорії поетапного формування розумових дій та понять. Виявлено вплив орієнтовних основ на формування вмінь та розроблено види ООД (алгоритми, схеми, опорні конспекти, плани розв'язання задач).

4. Обгрунтовано, що серед методів введення нових понять домінує пояснювально-ілюстративний, нових тверджень – частково-пошуковий методи. Дослідницький метод доцільно використовувати під час введення понять та тверджень, двоїстих до відомих вже понять або тверджень відповідно.

5. З метою залучення студентів до активної роботи під час лекцій, рекомендується використовувати такі їх види: лекції-візуалізації, лекції прес-конференції та інтерактивні лекції. Для розвитку вмінь студентів

застосовувати теоретичні знання до розв'язування задач курсу ефективними виявилися такі організаційні форми навчання: колективна, групова та індивідуальна. Узагальненню теоретичного матеріалу, підвищенню інтересу до курсу сприяє організація самостійної роботи, що передбачає: створення опорних конспектів, доповнення таблиць (що містять або основні теореми, або основні задачі на побудову), складання алгоритмів для розв'язування задач, знаходження різних способів розв'язування однієї і тієї ж задачі, виконання проектів-досліджень та розрахунково-графічних робіт.

6. Встановлено, що підвищенню рівня сформованості вмій студентів розв'язувати конструктивні задачі курсу сприяє виділення найпростіших та основних задач на побудову, що розв'язуються за допомогою однієї лінійки та використання алгоритмів їх розв'язування.

7. Використання під час вивчення проективної геометрії засобів ІКТ дозволяє економити навчальний час та сприяє розвитку просторової уяви, підтвердженню справедливості та універсальності теорем курсу, полегшує розв'язування задач на побудову, зокрема метричних, які містять значну кількість допоміжних ліній.

8. Розроблена методична система навчання проективної геометрії сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, підвищенню успішності та якості їх математичної підготовки; її застосування не вимагає додаткових матеріальних і часових затрат та може бути використана викладачами математики педагогічних вищих навчальних закладів.

9. Здобуті наукові результати дають можливість виділити перспективні напрями подальшого розв'язання досліджуваної проблеми, зокрема: розробка практичних занять з використанням програмованих засобів навчання; дослідження ролі запропонованої методики у забезпеченні наступності у вивченні математики в загальноосвітній школі та вищих навчальних закладах, з'ясування методики організації науково-дослідницької роботи студентів, проведення спецкурсів тощо.

ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Статті у провідних наукових фахових виданнях

1. Заїка О. В. Методичне забезпечення проведення індивідуальної роботи з методів зображень під час підготовки вчителів математики / О. В. Заїка // Наукові праці. Серія: педагогіка, психологія і соціологія. Випуск 5(155). Частина 1. – Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – С. 245-250.

2. Заїка О. В. Роль та місце теорії зображень у процесі підготовки вчителів математики / О. В. Заїка // Вісник Глухівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 14 – Глухів : ГДПУ, 2009. – С. 119-122.

3. Заїка О. В. Формування вмій розв'язувати задачі з деяких тем проективної геометрії / О. В. Заїка // Збірник наукових праць Уманського

держ. пед. унів. імені Павла Тичини – Умань : ПП Жовтий, 2010. – Ч.4. – С. 58-65.

4. Заїка О. В. Вивчення центрального та паралельного проектування в 10 класі / О. В. Заїка, Н. В. Кугай // Математика в школі. – 2010. – №11. – С. 28-33. (Особистий внесок: розглянуто питання, що стосуються центрального проектування та його властивостей).

5. Заїка О. В. Тематика для факультативних занять з теми «Проективна геометрія: її суть та роль серед математичних дисциплін» / Н. В. Кугай, О. В. Заїка // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. Випуск 191. – Черкаси : Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2010. – Ч. IV. – С. 54-60. (Особистий внесок: розглянуто питання методики навчання проективної геометрії, мету та завдання курсу).

6. Заїка О. В. Базові задачі в курсі проективної геометрії / О. В. Заїка // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2011. – №1(11) – С. 15-23.

7. Заїка О. В. Знаходження образу фігури під час центрального проектування / О. В. Заїка, Н. В. Кугай // Математика в школі. – 2011. – №5. – С. 29-33. (Особистий внесок: розроблено методику розв'язування задач на дослідження образу фігури, що утворюється під час центрального проектування та схеми розв'язування таких задач).

Програми, посібники, методичні рекомендації

1. Заїка О. В. Деякі застосування афінної геометрії до теорії зображень : Методичний посібник / О. В. Заїка, С. О. Заїка – Глухів : РВВ ГДПУ, 2006. – 36 с. (Особистий внесок: розроблено другий розділ, що стосується питань зображень просторових фігур на площині та їх перерізів).

2. Заїка О. В. Проективна геометрія : методичні рекомендації для викладачів та студентів фізико-математичних факультетів / О. В. Заїка, С. О. Заїка. – Глухів : РВВ ГНПУ ім. О. Довженка, 2010. – 158 с. (Особистий внесок: розроблено лекційний та практичний матеріал тем 1-10, навчальну програму, основні задачі на побудову та алгоритми їх розв'язування).

3. Заїка О. В. Зображення та геометричні перетворення (курс за вибором для учнів 11 класів математичного та фізико-математичного профілів) / Н. В. Кугай, О. В. Заїка // Збірник програм для допрофільної підготовки та профільного навчання (у двох частинах). МАТЕМАТИКА / Упоряд. Н. С. Прокопенко, О. П. Вашуленко, О. В. Єрміна. – Ч. II – X. : Вид-во "Ранок", 2011. – (Факультативи та курси за вибором). – С. 161-172. (Особистий внесок: розроблено мету, зміст, завдання курсу та вимоги до навчальних досягнень учнів).

Статті в збірниках наукових праць та матеріалів конференцій

1. Заїка О. В. Розвиток просторової уяви у майбутніх вчителів математики під час вивчення проективної геометрії / О. В. Заїка // Проблеми підготовки сучасного вчителя: Збірник наукових праць Уманського держ. пед. унів. імені Павла Тичини - Умань : ПП Жовтий, 2010. – Випуск 1. – С. 65-70.

2. Заїка О. В. Синтетический и аналитический подходы к изучению курса проективной геометрии в педагогических вузах / О. В. Заїка // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012» – Выпуск 4. Том 24. – Одеса : КУПРИЕНКО, 2012. – ЦИТ. 412-0481. – С. 44-51.

3. Заїка О. В. Організація та проведення лекційних занять з курсу проективної геометрії / О. В. Заїка // Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики». До 80-річчя з дня народження доктора педагогічних наук, професора З. І. Слєпкань. Тези доповідей. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – С. 147-148.

4. Заїка О. В. Класифікація задач на побудову в курсі проективної геометрії / О. В. Заїка // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – С. 41-43.

5. Заїка О. В. Переваги використання синтетичного підходу під час навчання курсу проективної геометрії / О. В. Заїка // Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу : Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 березня 2012 р., м. Суми). – Суми : Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2012. – С. 38-41.

АНОТАЦІЇ

Заїка О. В. Методична система навчання проективної геометрії в педагогічних університетах. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02. – теорія та методика навчання (математика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2013.

У дисертації розроблено і науково обґрунтовано методичну систему (мету, зміст, організаційні форми, методи та засоби) навчання курсу проективної геометрії в педагогічних університетах на основі синтетичного підходу.

Запропонована методична система побудована відповідно до вікових можливостей і особливостей розумового розвитку студентів, враховує їхні індивідуальні навчальні можливості; задовольняє вимоги рівневої диференціації, теорії поетапного формування розумових дій і понять та асоціативно-рефлекторної теорії навчання. Навчання проективної геометрії здійснюється на основі синтетичного підходу. Значна увага приділяється задачам на побудову, серед яких виділяються основні візуальні та метричні задачі на побудову разом з алгоритмами їх розв'язування. У дослідженні обґрунтовується можливість використання, зокрема під час лекційних занять

та самостійної роботи студентів інформаційно-комунікаційних технологій. Пропонується організація різних видів самостійної роботи, зокрема у вигляді виконання проєктів-досліджень. Експериментально підтверджено, що розроблена методична система сприяє підвищенню рівня засвоєння знань, розвитку просторової уяви та конструктивних умінь студентів, підвищує якість їхньої математичної підготовки.

Ключові слова: методична система навчання, проєктивна геометрія, синтетичний підхід, конструктивні вміння, задачі на побудову, візуальні та метричні задачі на побудову.

Заика О. В. Методическая система обучения проективной геометрии в педагогических университетах. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02. – теория и методика обучения (математика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2013.

Уровень геометрической подготовки студентов педагогических университетов определяется базовыми дисциплинами, в которых геометрия представлена в большинстве через аналитические методы. В результате чего у выпускников отсутствует целостное представление о построении геометрии, ее разнообразных методах. Знакомство будущих учителей математики с научными основами школьной геометрии, с синтетическим подходом к изложению материала, что составляет основу школьного геометрического образования, может быть реализовано при изучении проективной геометрии.

Во время подготовки будущих учителей математики изучение курса проективной геометрии играет важную роль в формировании более широкого взгляда на геометрию (является одним из примеров неевклидовой геометрии), глубокого понимания связей между различными геометриями, природы геометрических свойств, возможностей различных подходов к их изучению. Обогащение геометрической культуры студента происходит в тесной связи с материалом школьного курса геометрии. Студенты получают конкретные знания, достаточные для преподавания геометрии и квалифицированного проведения факультативных занятий и курсов по выбору, в частности при изучении вопросов, связанных с изображением фигур и геометрическими построениями в пространстве и на плоскости, например, построения, выполняемые с помощью только линейки.

В ходе исследования проанализированы психолого-педагогическая и методическая литература, различные подходы к изучению теории, в частности синтетический, аналитический и аналитико-синтетический. Выполнено сравнение этих подходов и доказана необходимость использования синтетического подхода к изучению теоретических основ курса, поскольку он способствует достижению цели курса и его задач, в

частности развитию пространственного воображения и конструктивных умений студентов.

Опираясь на проведенный анализ учебной литературы, выделено содержание курса проективной геометрии (объединены темы, содержащие метод координат, и они рассматриваются в конце курса), выяснены связи между темами, выделены основные понятия и утверждения по каждой теме.

В ходе исследования выяснены особенности развития пространственного воображения, абстрактного мышления у студентов 18-20 летнего возраста, и выявлены возможности изучения данного курса в этот возрастной период. Обосновано, что во время обучения проективной геометрии необходимо опираться на основные положения ассоциативно-рефлекторной теории обучения, а также теорию поэтапного формирования умственных действий и понятий. Выявлено влияние ориентировочной основы действий (ООД) на формирование умений, разработаны виды ООД (алгоритмы, схемы, опорные конспекты, планы решения задач).

Во время введения новых понятий в основном используется объяснительно-иллюстративный метод, новых утверждений – частично-поисковый метод. Исследовательский метод используется во время введения новых понятий или утверждений, двойственных к уже известным понятиям или утверждениям.

Учитывая анализ педагогической и методической литературы и обзорные исследования, выяснены основные организационные формы, способствующие достижению целей курса. Выделены типы лекций: лекции-визуализации (к каждой лекции были разработаны презентации), лекции пресс-конференции, интерактивные лекции. Выяснены основные требования к организации практических занятий и самостоятельной работы студентов. Разработана методика обучения студентов основным понятиям и утверждениям курса проективной геометрии при синтетическом подходе, методика формирования умений решения задач, опираясь на основные понятия курса. Выделены визуальные и метрические задачи на построение, основные задачи на построение и их алгоритмы решения, введено классификацию задач с недоступными элементами. Разработаны лабораторная работа по исследованию свойств центрального проектирования, и проекты-исследования (по проективной геометрии и теории изображения). Экспериментально подтверждено, что предложенная методическая система способствует повышению уровня знаний, развитию пространственного воображения и конструктивных умений студентов, повышает успешность и качество их математической подготовки.

Ключевые слова: методическая система обучения, проективная геометрия, синтетический подход, конструктивные умения, задачи на построение, визуальные и метрические задачи на построение.

Zaika O. V. Methodic system of teaching projective geometry at the teachers training universities. – Manuscript.

The dissertation for gaining the scientific degree of the pedagogical sciences candidate in the speciality 13.00.02 – Teaching Theory and Methodics (Mathematics) – Mykhailo Drahomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2013.

The methodic system (aims, content, organizing forms, methods and means) of teaching the projective geometry course at the teachers training universities on the basis of the synthetic approach is worked out and scientifically grounded in the dissertation.

The suggested methodic system is built according to the age abilities and peculiarities of the student's mental development, it takes into account their individual learning abilities; it meets the requirements of the level differentiating, mental operations and concepts gradual forming theory and associational and reflexive teaching theory. Teaching the projective geometry is realized according to the synthetic approach. Much attention is paid to the problems based on construction, among which the main visual and metric problems on construction together with their solving algorithm are distinguished. The necessity of visualizing lectures usage and the possibilities of their usage, in particular, during the lecture classes and the informative-communicative technologies students' independent work is grounded in the investigation. Organizing different kinds of students' independent work, in particular, in the form of realizing the project researches is suggested. It has been experimentally proved that such methodic system contributes to increasing the level of knowledge assimilation, student's space imagination and constructing skills development, improves their learning progress and the quality of their mathematics training.

Key words: teaching methodic system, projective geometry, synthetic approach, constructing skills, problems on constructing, visual and metric problems on construction.

НБ НПУ



100202585

Підписано до друку 19.04.2013 р. Формат 60x90/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. др. арк. 1,9.
Обл. вид. арк. 1,09. Тираж 100 прим. Зам. № 2619.

Віддруковано на різнографі.
Редакційно-видавничий відділ
Глухівського національного педагогічного університету
імені Олександра Довженка.
41400, м. Глухів, Сумська обл., вул. Києво-Московська, 24,
тел/факс (05444) 2-33-06.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
(серія ДК №678) від 19.11.2001 р.

