

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

**ПРУС Алла Володимирівна**

УДК 373.5.016: 514.113

**ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ ШКІЛЬНОГО КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ**

13.00.02 - теорія та методика навчання математики

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

КИЇВ – 2007

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник:** кандидат педагогічних наук, професор

**Швець Василь Олександрович,**

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, завідувач кафедри математики та методики викладання математики.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор,

заслужений працівник народної освіти України

**Ігнатенко Микола Якович,**

Республіканський вищий навчальний заклад “Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта), проректор з навчально-методичної роботи;

кандидат педагогічних наук, доцент

**Соколенко Лілія Олександрівна,**

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, доцент кафедри педагогіки, психології і методики викладання математики.

**Провідна установа:** Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра геометрії та методики навчання математики, м. Черкаси.

Захист відбудеться “20” березня 2007р. о 14.00 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 розісланий “1” лютого 2007р.

**Вчений секретар**

**спеціалізованої вченої ради**

**М.І.Бурда**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Сучасне суспільство знаходиться у стані політичних, соціальних та економічних змін. Тому для людини важливими є здатність бути мобільною та адаптивною, вміння бачити проблему, чітко формулювати та всебічно підходити до її розв'язування, здобувати необхідну інформацію тощо. Відповідно до потреб продукуються зміни в освіті, проходить її модернізація.

Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті вже зорієнтована на нове соціальне замовлення. Державний стандарт базової і повної середньої освіти визначає як основну мету освітньої галузі “Математика” опанування учнями системою математичних знань, навичок і умінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервної освіти; формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи математики, про її роль у пізнанні дійсності; інтелектуальний розвиток учнів та ін. Концепція математичної освіти 12-річної школи визначає одним із пріоритетів розвитку математичної освіти необхідність посилення прикладної спрямованості математики. Важливість її реалізації підкреслено в пояснювальних записках до програм з математики для 11-річної, 12-річної шкіл. Про значущість прикладної спрямованості говорить також той факт, що на міжнародному тестуванні математичної підготовки школярів у 1990-1991 рр. втрата сумарної кількості балів нашими учнями сталася саме через їх невміння виконувати завдання прикладного характеру, хоча за технікою обчислень показники були досить високі.

Проблема реалізації прикладної спрямованості завжди була і є в полі зору методистів, науковців, авторів підручників. Теоретичне обґрунтування її існування та шляхів розв'язування проведено в роботах О.Д.Александрова, О.М.Астряба, Г.П.Бевза, Б.В.Гнеденка, О.С.Дубинчук, Ю.М.Колягіна, В.В.Пікана, З.І.Слепкань, І.Ф.Тесленка, В.В.Фірсова та ін. Зокрема, були сформульовані загальні принципи, які забезпечують шкільному курсу математики прикладну спрямованість (В.В.Фірсов), розроблені шляхи розв'язування завдань навчання учнів застосовувати математичні знання на практиці (О.М.Астряб, Г.П.Бевз, О.С.Дубинчук, З.І.Слепкань, І.Ф.Тесленко), визначені умови реалізації прикладної спрямованості математики в школі (Ю.М.Колягін, В.В.Пікан).

Важливі аспекти прикладної спрямованості курсу математики висвітлюють дисертаційні дослідження. Так, прикладну спрямованість розглядають як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів (М.Я.Ігнатенко), виокремлюють як одну із функцій навчання (А.С.Адигозалов), підкреслюють її важливість для формування мотивації навчання (О.Ф.Трепліна). Частина наукових досліджень присвячена проблемі формування в учнів умінь, пов'язаних із застосуванням математики (Г.Я.Дутка, М.В.Крутихіна, Г.В.Морозов), методиці

прикладної спрямованості предметів шкільної математики, наприклад, алгебри і початків аналізу (Л.О.Соколенко). Деякі роботи базуються на розгляді окремих засобів прикладної спрямованості: практичних робіт (Р.Н.Матюгіна, В.Є.Тарасюк та ін.), прикладних задач (І.Б.Бекбоев, С.С.Варданян, Л.С.Межейнікова, М.Мирзоахмедов, Л.Карамов, Н.Р.Колмакова, Л.М.Короткова та ін.). У значній кількості досліджень увага приділяється комплексному використанню засобів прикладної спрямованості: прикладних задач та інформації про походження математичних об'єктів, практичних і лабораторних робіт, міжпредметних зв'язків (В.П.Денисов, А.Улукходжаєв, А.Файзуллаєв, М.І.Якутова та ін.).

Доцільні і важливі положення для вирішення визначеної проблеми є також у роботах науковців, які висловлюються стосовно важливості формування в учнів прийомів діяльності прикладного характеру, моделювання в навчальній діяльності (Я.С.Бродський, С.І.Великодний, Т.В.Крилова, О.Л.Павлов, Н.Г.Салміна, А.К.Сліпенко, Н.А.Тарасенкова, М.О.Терешин, З.Я.Хаметова та ін.), використання інформаційно-комунікаційних технологій (О.В.Вітюк, Ю.В.Горошко, М.І.Жалдак, М.В.Морзе, С.А.Раков та ін.), навчання учнів розв'язуванню прикладних задач (Г.М.Возняк, М.П.Маланюк, К.П.Маланюк, А.Д.Мишкіс, І.П.Натансон, Я.І.Перельман, В.А.Петров, Л.М.Фрідман та ін.), формування геометричного бачення світу (Г.Кемпінський, Г.Шаррельман та ін.), застосування техніки орігамі у навчальному процесі (С.Ю.Афонькін, О.Ю.Афонькіна, С.В.Белім, С.М.Белім, С.Н.Дутко, І.К.Жинеренко, І.О.Круглова, А.І.Сухарев, А.П.Сухарева та ін.), використання міжпредметних зв'язків (В.О.Далінгер та ін.) та історичного матеріалу (В.Г.Бевз, Г.І.Глейзер та ін.).

Окремо підкреслимо, що найменше щодо прикладної спрямованості досліджувалась геометрія, а саме – стереометрія, незважаючи на вагоме значення вивчення цього курсу для інтелектуального розвитку людини та водночас на існуючі проблеми геометричної освіти у шкільній практиці. Результати проведеного констатуючого етапу експериментального дослідження свідчать, що навчальні досягнення учнів зі стереометрії невисокі. На вступних іспитах у вищі навчальні заклади значна кількість абітурієнтів не виконує стереометричні завдання або допускає грубі помилки у процесі їх розв'язування.

У школі вчителі протягом вивчення стереометрії приділяють увагу в основному опрацюванню теорії та розв'язуванню абстрактних задач, оскільки вони недооцінюють можливості реалізації прикладної спрямованості для досягнення цілей вивчення цього курсу. Посилюють цю ситуацію такі фактори: невелика кількість годин, що відведена для вивчення курсу стереометрії; у методичній літературі мало матеріалів, які доводять значущість прикладної спрямованості та конкретних методичних розробок, що допомагають вчителю ефективно використовувати її засоби тощо. З огляду на перераховані обставини, у вчителів відсутня мотивація для систематичного прикладного спрямування курсу, зокрема для розв'язування з учнями прикладних задач, особливо

враховуючи їх невелику кількість у підручниках, посібниках та майже повну відсутність серед добірок завдань контролюючого характеру. Водночас результати анкетування старшокласників дають можливість стверджувати про потрібність реалізації прикладної спрямованості у школі. Так, серед шляхів покращення знань зі стереометрії учні пропонують використовувати інформаційно-комунікаційні технології, викладати курс наочніше та ближче до життя, цікавіше (відповідно, 19,1%, 13,6% та 5,4% респондентів).

У рамках визначеної проблеми вимагають вирішення у зв'язку із реформуванням освіти такі питання: створення концепції реалізації прикладної спрямованості, що враховує ідеї гуманітаризації освіти та вимоги диференціації навчання, обмеженість часового інтервалу, який відведено на вивчення стереометрії у школі; формування системи сучасних прикладних стереометричних задач, на базі якої можна навчити учнів спеціальних прийомів розумової діяльності і формувати практичні вміння, що лежать в основі застосування математики; використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена соціальним запитом щодо прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії, необхідністю підвищення результативності його навчання та забезпечення інтелектуального розвитку учнів засобами геометрії, створення концепції реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії в сучасних умовах, потребами методичного оснащення процесу її реалізації. Зазначені чинники зумовили вибір теми дисертаційного дослідження: **“Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії”**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.** Дисертація виконана відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри математики та методики викладання математики НПУ імені М.П.Драгоманова, напрямок наукового пошуку - “Система методичної підготовки вчителя математики в педагогічному університеті”, номер державної реєстрації 0103 В 004016.

Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою НПУ імені М.П.Драгоманова (протокол №6 від 31.01.2002 р.) та узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні при АПН України (протокол №2 від 26.02.2002 р.).

**Об'єкт дослідження** – процес навчання стереометрії у старшій школі.

**Предмет дослідження** – прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії.

**Мета дослідження** – розробити методику реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії.

**Гіпотеза дослідження** – якщо систематично реалізовувати прикладну спрямованість шкільного курсу стереометрії при вивченні теоретичного матеріалу і розв'язуванні задач, то це посилить мотивацію й ефективність навчання.

Для досягнення мети і перевірки гіпотези розв'язувались такі **завдання**.

1. Проаналізувати розв'язання проблеми в психолого-педагогічній, навчально-методичній літературі та стан її реалізації у шкільній практиці.
2. Побудувати концептуальну модель реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії, враховуючи вікові, психологічні особливості учнів.
3. Визначити доцільні засоби реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії та розробити методичні рекомендації їх використання.
4. Скласти систему прикладних задач для шкільного курсу стереометрії.
5. Перевірити експериментально ефективність розробленої методики.

**Методологічну основу дослідження** становлять: теорія наукового пізнання, концепція навчальної діяльності (В.В.Давидов, О.М.Леонтьєв); психологічні теорії мислення (Л.С.Виготський, З.І.Калмикова, С.Л.Рубінштейн); теорії розвивального навчання (В.В.Давидов, Костюк Г.С.); положення дидактики та методики навчання математики (М.І.Бурда, Г.П.Бевз, І.Я.Лернер, Д.Пойя, М.Н.Скаткін, З.І.Слепкань, Л.М.Фрідман, В.О.Швець); сучасна концепція шкільної математичної освіти, теоретичні основи структури, методики та технології сучасного уроку (М.І.Бурда, З.І.Слепкань), комп'ютерної підтримки навчального процесу (Ю.В.Горошко, М.І.Жалдак, М.В.Морзе); теорія моделювання у прикладному математичному дослідженні (І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс, Н.Г.Салміна, М.О.Терешин); сучасні статистичні методики обробки експерименту (М.І.Грабарь, К.О.Краснянська, Є.В.Сидоренко).

Для розв'язування поставлених завдань застосовувалися такі **методи** науково-педагогічного дослідження: теоретичні - ретроспективний аналіз, аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної та навчальної літератури з проблеми дослідження; аналіз нормативних та директивних матеріалів про освіту та школу; аналіз і обробка отриманих в ході дослідження результатів педагогічного експерименту методами математичної статистики; емпіричні - бесіди з учителями, учнями; спостереження за процесом навчання; вивчення та узагальнення педагогічного досвіду вчителів; анкетування учнів і вчителів; тестування; проведення діагностичних письмових робіт; проведення констатуючого, пошукового та формуючого етапів експерименту.

**Наукова новизна** дослідження:

- побудовано концептуальну модель реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії, головним чинником якої є мотиваційний компонент;
- визначено стадії реалізації прикладної спрямованості, складові та засоби діяльності учня і вчителя на цих стадіях;
- набула подальшого розвитку ідея системно-структурного розподілу матеріалу, вперше в курсі шкільної стереометрії виділено навчально-математичні теорії.

**Теоретичне значення** дослідження:

- досліджено формування ідеї прикладної спрямованості математики у науково-методичних роботах, етапи її реалізації у шкільній практиці в залежності від суспільних завдань;
- виокремлено та з'ясовано зміст понять: “прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії”, “прикладна стереометрична задача теоретичного характеру”, “прикладна стереометрична задача практичного характеру”, “якісна прикладна стереометрична задача”;
- обґрунтовано доцільність використання техніки орігамі у курсі стереометрії для розвитку просторової уяви та уявлень учнів;
- визначено психолого-педагогічні умови здійснення прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії.

#### **Практичне значення дослідження:**

- складено систему прикладних задач, методичні рекомендації вчителям щодо її використання; розроблено пам'ятку для учнів “Як розв'язувати прикладні задачі”;
- розроблено дидактичні матеріали із прикладною інформацією;
- запропоновано матеріали (на прикладній основі) для бесід про створення математичних моделей, розроблено методичні рекомендації щодо їх проведення;
- розроблено програму комп'ютерної підтримки “Стереометрія для нас”, методичні рекомендації з її використання;
- сконструйовано картки-НМТ для учнів;
- розроблено загальні підходи та методичні рекомендації для вчителів щодо проведення контролю в умовах реалізації прикладної спрямованості;
- складено методичні рекомендації вчителям для організації виготовлення учнями у техніці орігамі моделей геометричних тіл, їх використання у навчальному процесі;
- підготовлено до друку посібник для вчителів “Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії”.

**Обґрунтованість та вірогідність** результатів дослідження забезпечується його методологічною основою, науковим аналізом стану теоретичної та практичної розробленості проблеми, відповідністю методів дослідження його меті та завданням, перевіркою основних положень дослідження в педагогічному експерименті, впровадженням розробленої методики в практику роботи шкіл, схваленням результатів дослідження на науково-практичних конференціях і семінарах.

**Особистий внесок** автора полягає у побудові концептуальної моделі реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії та створенні відповідної методики; визначенні доцільних засобів реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії; обґрунтуванні можливості використання техніки орігамі у курсі стереометрії; з'ясуванні змісту понять “прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії”, “прикладна стереометрична

задача теоретичного та практичного характеру”, “якісна прикладна стереометрична задача”; складанні системи прикладних задач; розробці комп’ютерної програми, дидактичних матеріалів та матеріалів для бесід із прикладною інформацією.

**Апробація та впровадження** результатів дослідження здійснювалися у загальноосвітній школі I-III ступенів №173 (довідка №219 від 05.09.06), у гімназії “Троєщина” (довідка № 375 від 12.09.06) м. Києва; у загальноосвітніх школах I-III ступенів №17 (довідка №99/1 від 04.09.06), №21 (довідка №179 від 07.09.06), №33 (довідка №464 від 07.09.06), у спеціалізованій загальноосвітній школі №12 з поглибленим вивченням іноземних мов імені С.Ковальчука (довідка №360 від 07.09.06) м. Житомира, у Житомирській міській гімназії №3 (довідка №271 від 08.09.06); у загальноосвітніх школах I-III ступенів №2 (довідка №49 від 31.08.06), №3 (довідка №57 від 14.07.06) м. Новоград-Волинського, у Новоград-Волинському колегіумі Житомирської області (довідка №196 від 15.08.06), у Чуднівській загальноосвітній школі I-III ступенів №2 Житомирської області (довідка № 101 від 14.09.06), у Смолдирівській загальноосвітній школі I-III ступенів Баранівського району Житомирської області (довідка №167 від 13.09.06), у Козельщинському навчально-виховному комплексі Полтавської області (довідка №98 від 19.09.06), у Хоришківській загальноосвітній школі I-III ступенів ім. М.В.Остроградського Козельщинського району Полтавської області (довідка №113 від 18.09.06), на фізико-математичному факультеті Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка №364 від 10.07.06).

Основні положення і результати дослідження доповідались і отримали схвалення на Всеукраїнському науково-методичному семінарі “Актуальні проблеми теорії та методики навчання математики” (Київ, 2004); на міжнародній конференції “Формування професійної спрямованості вчителя в умовах ступеневої освіти” (Житомир, 2003); на науково-практичній конференції вчителів математики з участю кафедр математики та інформатики ЖДУ імені Івана Франка (Новоград-Волинський, 2004); на Всеукраїнській науково-практичній конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”, присвяченій 170-й річниці НПУ імені М.П.Драгоманова, 125-й річниці з дня народження професора О.М.Астряба, 70-й річниці фізико-математичного факультету (Київ, 2004); на Всеукраїнській науково-методичній конференції “Проблеми математичної освіти” (Черкаси, 2005); на міжнародній конференції “Підготовка вчителя у контексті європейського освітнього простору” (Житомир, 2005).

**Публікації.** Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані у 15 роботах. Серед них 11 статей (у тому числі 9 статей у фахових виданнях), 3 матеріали і тези конференцій, збірник тестових завдань.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (371 найменування), додатків на 75 сторінках. Основний зміст



дисертації викладено на 180 сторінках. Дисертація містить 15 таблиць на 7 сторінках та 17 рисунків на 4 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено його об'єкт, предмет, мету, завдання, методологічну основу й методи дослідження, наукову новизну, теоретичне й практичне значення, наведено відомості щодо апробації, впровадження та результатів дослідження.

У **першому розділі** “Предмет і теоретичні основи дослідження” проаналізовано генезис поняття прикладної спрямованості (ПС) шкільного курсу математики, шляхи, засоби та особливості реалізації ПС курсу стереометрії в школі у сучасних умовах.

У розділі здійснено ретроспективний аналіз виникнення прикладного напрямку у математиці; визначено етапи розвитку, кількісних і якісних змін у прикладному та теоретичному напрямках шкільного курсу математики в залежності від потреб суспільства; досліджено формування ідеї ПС математики у науково-методичних роботах та її відображення у посібниках, підручниках, збірниках задач. Виокремлено і визначено ключові для дослідження поняття: “прикладна частина стереометрії”, “прикладна частина шкільної стереометрії” та “прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії”. Вважаємо, що курс стереометрії володіє ознаками прикладної спрямованості, якщо в результаті його вивчення в учня сформовано такі елементи культури, зокрема математичної, які виявляються застосовними до вирішення особистісних завдань.

Побудовано **концептуальну модель** реалізації ПС шкільного курсу стереометрії. Її *структурними компонентами* є цільовий (цілі, що сформульовані у прикладному напрямку), стимулюючо-мотиваційний, змістовий (структурований зміст курсу), операційно-діяльнісний, контрольньо-оцінний. Як модель навчальної *діяльності*, концептуальна модель передбачає три функціональні компоненти. Перший – дії, пов'язані із мотивацією і постановкою цілей вивчення курсу, у тому числі, з'ясування учнями важливості прикладної складової та прикладного потенціалу абстрактної складової курсу стереометрії. Другий - навчальні дії. У тому числі: а) дії, що пов'язані із внесенням до навчання компонентів, характерних для прикладної діяльності: використання правдоподібних, евристичних міркувань; застосування математичного моделювання як основи вивчення курсу стереометрії та методу розв'язування прикладних задач; розвиток суто математичних вмінь та навичок, потрібних для розв'язування прикладних задач (наближена прикидка результату, приведення його до числа або розрахункової формули та ін.); б) дії, що притаманні професійно-навчальній діяльності: навички планування та корегування діяльності, самостійної роботи, творчої діяльності, роботи із комп'ютерними програмами; в) дії, пов'язані із моделюванням геометричних ситуацій та проведенням геометричного експерименту. Третій - дії контролю та оцінювання знань.

Включення у процес навчання діяльності, що пов'язана із опануванням учнями та застосуванням ними методу математичного моделювання, є стрижнем побудованої моделі. Один із засобів її реалізації - це системно-структурний розподіл стереометричного матеріалу, що полягає у формуванні системи навчально-математичних теорій (НМТ), яких у змісті курсу стереометрії виокремлено 9. Послідовність вивчення утворених НМТ повністю узгоджується з діючою програмою, відношення між НМТ можна подати у вигляді структури (рис.1).

Кожна НМТ представляє учням модель (моделі), вивчення якої забезпечує розв'язування певного виду навчальних задач. У матеріалах НМТ вирізняються структурні складові – пізнавальні ступені: емпірична основа, створення математичної моделі, результати дослідження математичної моделі, прикладання математичної моделі.

Значну увагу у розділі присвячено прикладним задачам як одному із основних засобів реалізації прикладної спрямованості курсу стереометрії у школі. З огляду на існуючі у мовній практиці, науково-методичній літературі термінологічні розбіжності щодо поняття “*прикладна задача*”, різні форми його визначення, уточнено таке. Задачі, які використовуються у навчальній діяльності, мають свою специфіку порівняно із задачами, що розв'язуються у науковій діяльності: мету використання, спосіб формулювання, засоби і оптимальність розв'язування, застосовність знайденого розв'язку тощо. Прикладними називаємо задачі, які виникають за межами математики, але розв'язування яких вимагає застосування математичного апарату. *Прикладною задачею практичного характеру* називатимемо задачу, розв'язування якої передбачає використання реального предмета (його виготовленої моделі), потребує проведення геометричного експерименту, відповідних вимірювальних робіт тощо. *Прикладною задачею теоретичного характеру* назвемо задачу, якщо її розв'язування не пов'язане з роботою із реальним предметом або його виготовленою моделлю. Також, залежно від вимоги, поряд із прикладними задачами на обчислення, побудову виділено *якісні прикладні задачі*. Це задачі із вимогою пояснити, дослідити або обґрунтувати певний факт або положення дійсності із можливим, але необов'язковим виконанням обчислень, побудов тощо. Цінність таких задач, неускладнених обчисленнями, у тому, що вони дозволяють зосередитись учням на ясному та точному з'ясуванні геометричної суті аксіом, постулатів, теорем, понять та уявлень; формують в учнів геометричне мислення та інтуїцію, розуміння процесу математичного моделювання.

Проведено кількісний, якісний, гендерний аналіз прикладних задач у підручниках, посібниках та збірниках задач із геометрії, а саме: 1) більшість задач пов'язана з тілами обертання та многогранниками; 2) значна кількість задач повторюється у збірниках, фабула задач залишається незмінною; 3) майже всі умови задач (за винятком історичних) вимагають модернізації, враховуючи рік випуску більшості збірників; 4) багато задач сформульовано російською мовою; 5) характерним є домінування виробничої, технічної тематики; 5) переважна кількість задач розрахована лише на

інтереси юнаків; б) поділ задач здійснено за такими категоріями: типами моделей; сюжетом; формою використання на уроці; кількістю та формою даних в умові задачі; вимогою; складністю; у залежності від характеру умови задачі або представленості етапів розв'язування прикладної задачі; 7) у діючих підручниках міститься  $\approx 8\%$  прикладних задач від загальної кількості задач. Також проаналізовано функції і вимоги, що сформульовані у науково-методичних роботах, до прикладної задачі та системи прикладних задач у процесі навчання.

У роботі висвітлено психолого-педагогічну характеристику процесу, в якому проходить засвоєння предмета стереометрії в школі, та учня як повноправної дієвої особи в навчальному процесі; проведено аналіз доцільних методів і засобів навчання у контексті прикладної спрямованості. Серед психологічних механізмів розвитку мотивації, які активізує ПС, виокремлено мотиваційне переключення та мотиваційне зумовлення.

З'ясовано доцільність використання *орігамі* у курсі стереометрії як засобу його прикладної спрямованості. Зокрема, обґрунтовано можливість застосування техніки орігамі у курсі стереометрії для розвитку просторової уяви учнів. Наші дослідження та висновки науковців із Росії, які використовують орігамі у старшій школі, переконали в ефективності використання його в навчальному процесі під час вивчення курсу стереометрії. Аргументи такі: орігамі реалізує принцип наочності у навчанні; активізує здатність до перекодувань інформації, до зворотності мислительної діяльності; розвиває просторову уяву та вміння розглянути об'єкт з різних точок зору; вносить до навчальної діяльності елементи творчості; формує точність та акуратність, дозволяє здійснювати професійну орієнтацію. Діяльність учнів із виготовлення фігур в техніці орігамі синхронізує роботу обох півкуль головного мозку, тому важливим є не лише сам продукт (модель), а й *процес створення*. Заняття орігамі розвивають сприйняття (цілісність та структурованість образу); увагу (концентрацію та сталість); пам'ять (зорову та кінетичну); мислення (просторове, креативне).

Підсумовують розділ методичні вимоги до реалізації ПС шкільного курсу стереометрії в умовах диференційованого навчання. Рівневий підхід в межах кожного профілю здійснюється переважно на третьому та четвертому ступенях вивчення НМТ. Кількісні, якісний показники, що вказуються вчителем у картках-НМТ для учнів, дозволяють враховувати запити (прохання, потреби) учнів, їх рівень наукованості, індивідуальні особливості. Кількісний змістовий показник – це регулювання обсягу інформації (звичайно, він не може бути меншим за програмовий) та кількості задач (абстрактних та прикладних), що доцільно опрацювати окремому учню на аудиторних та домашніх заняттях. Його встановлюють, як правило, “з надлишком”. Кількісний терміновий показник показує дійсні та, за необхідності, змінені календарні строки вивчення певного матеріалу. Якісний показник регулює характер опрацювання теоретичних відомостей окремим учнем.

У **другому розділі** “Методика реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії” розглянуто питання створення та впровадження методики, в основі якої закладено умови формування в учнів основних умінь побудови, дослідження та використання математичних моделей.

Реалізація ПС починається із *підготовчої стадії*, на якій діяльність вчителя полягає у визначенні прикладно-орієнтованих цілей і планування навчальної діяльності з вивчення курсу стереометрії у конкретному класі. Її засобами є діюча програма; інформація про профіль, рівень наукованості, особливості класу; запропоновані нами орієнтири дій із корекції планування (календарного, тематичного та поурочного) у контексті ПС стереометрії та варіанти редакції цілей вивчення курсу, окремих розділів, тем. На *початковій стадії* навчальна діяльність учителя безпосередньо корелюються із навчальною діяльністю учня у такий спосіб: а) розповідь вчителя про предмет стереометрії, метод, спосіб та організаційні засоби його вивчення, визначення стереометрії - сприймання учнями інформації, з’ясування ними початкових характеристик курсу, планування своєї навчальної діяльності; б) постановка вчителем цілей вивчення цього курсу – їх сприймання та усвідомлення учнями як особистісно-значимих. Форма (не зміст!), в якій повинні бути визначені та сформульовані для учнів цілі вивчення всього курсу (як і окремих блоків та тем) має бути рекламною, якщо висловлюватись сучасною мовою. Для створення такої форми доцільно залучати комп’ютерно-комунікаційні технології. Важливо на цій стадії організувати спільну діяльність вчителя та учня для з’ясування засобів досягнення поставлених цілей, аналізу можливих труднощів вивчення курсу стереометрії та способів їх подолання; заповнення карток-НМТ. Засобами діяльності є сформульовані нами орієнтири дій для вчителя; сконструйовані картки-НМТ; створена комп’ютерна програма “Стереометрія для нас”. Ця програма допомагає вчителю інформаційними ресурсами у викладі тих частин стереометрії, які потребують візуалізації, опори на факти та об’єкти навколишнього середовища; дає інформацію про походження терміну “стереометрія”, цілі вивчення курсу, метод математичного моделювання, техніку орігамі; допомагає опанувати основними прийомами техніки орігамі без попереднього вивчення її “азбуки”; пропонує тест навчального характеру для перевірки вміння учнів оперувати в уяві просторовими об’єктами.

На *основній стадії* реалізації ПС шкільного курсу стереометрії діють найважливіші її засоби: 1) прикладна орієнтація абстрактної частини шкільної стереометрії, залучення прикладної інформації на основі НМТ; 2) прикладні задачі; 3) засоби наочності; 4) комп’ютерно-комунікаційні технології (зокрема, GRAN-3D). На основі аналізу складових спільної діяльності вчителя та учня на цій стадії визначено засоби їх діяльності. Для здійснення прикладної орієнтації абстрактної частини стереометрії сформульовано основні та локальні (до окремих НМТ) рекомендації вчителям. Серед них виокремимо доцільність підводити прагматичний підсумок (систематично з’ясовувати разом із учнями особистісну цінність знань, умінь та навичок, що набуті за певний період вивчення курсу).

Прикладні задачі складеної системи для шкільного курсу стереометрії систематизовано за НМТ (що, по суті, є поділом за типами моделей, які використовуються) та, додатково, за сюжетом (це частина реальності, якій відповідає задача). До кожної НМТ задачі впорядковано за трьома рівнями складності, окремо виділено якісні задачі. Ця система є тим засобом, що допомагає вчителю формувати в учнів уміння виконувати загальні, спеціальні розумові дії, набувати учнями навички самостійної роботи. Це пояснюємо тим, що вона поєднує різноманітні задачі, що потребують проведення всіх або окремих етапів математичного моделювання; містять надлишкову або недостатню кількість даних для розв'язування; нерозкрити вимогу; дають можливість учням аналізувати інформацію з геометричної точки зору, усвідомлювати відмінності між об'єктом та його моделлю; формують в учнів поняття об'єму і площі поверхні та вміння їх правильно оцінювати, обчислювати; демонструють міжпредметні зв'язки та ін. *Для ефективної організації навчальної діяльності учнів із розв'язування прикладних задач* для вчителя визначено методичні прийоми та орієнтовні дії. Перед розв'язуванням прикладних задач доцільно: 1) з'ясувати із учнями, що таке прикладна задача, визначити етапи її розв'язування (на прикладі текстової задачі); 2) познайомити учнів із таблицею застарілих мір; 3) започаткувати ведення словника для полегшення перекладу умови прикладної задачі на мову математики (наприклад, місткість – об'єм); 4) з'ясувати доцільність додержання правил наближених обчислень під час розв'язування прикладних задач, нагадати ці правила учням. На етапі формалізації важливо: 1) використовувати евристичні запитання; 2) абстрагуватись від властивостей об'єкту, несуттєвих для побудови його моделі; 3) допомагати учням чітко вказувати відмінності між об'єктом та його моделлю, формулювати умову та вимогу прикладної задачі на мові математики. На етапі розв'язування задачі всередині побудованої моделі слід: 1) навчати учнів користуватись джерелами необхідних додаткових даних (проведення вимірювань; використання довідкової літератури) та теоретичних відомостей (підручники; тезово-опорні конспекти, що створені до кожної НМТ); 2) вводити задачі-двійники (абстрактні задачі, розв'язування яких подібне до розв'язування прикладної задачі всередині побудованої моделі); 3) перед виконанням учнями рисунків до прикладних задач дозволяти їм виконувати відповідні ескізи; 4) систематично застосовувати інформаційно-комп'ютерні технології для виконання рисунків, проведення обчислень; 5) доводити знайдений розв'язок до числового значення або розрахункової формули. На етапі інтерпретації потрібно наголосити на необхідності здійснювати перевірку знайденого розв'язку на відповідність вимозі задачі. Також визначена орієнтовна схема дій для учнів із розв'язування прикладних задач.

Значну увагу приділено організації роботи зі складання прикладних задач: дослідження джерел сюжетів та кількісної інформації для створення прикладних задач; обробка, систематизація та зберігання числових даних; з'ясування із учнями вимог до прикладних задач.

Результати нашого дослідження переконують, що систематичне *створення учнями прикладних задач, дидактичних матеріалів на основі прикладної інформації* та їх застосування у навчальному процесі (як і виважене використання бесід, наприклад, про естетику пропорцій у природі та мистецтві, про літаючий острів Лапуту тощо) сприяє вихованню у старшокласників поваги до культуро-творчих традицій різних народів, підвищує екологічну культуру; допомагає здійснювати міжпредметні зв'язки (з біологією, історією, географією, літературою та ін.), отже, сприяє прикладній спрямованості курсу.

За результатами педагогічного дослідження виділено аспекти використання моделей фігур, створених у техніці орігамі: 1) демонстрація геометричного тіла з метою сприймати теоретичний матеріал і формувати математичні поняття; 2) ілюстрація окремих теоретичних положень; 3) спростування неправильних уявлень та покращення просторової уяви; 4) засіб вироблення окомірних навичок; 5) тренувальне поле для здійснення прямих та обернених операцій; 6) засіб показу взаємозв'язку, перетворення площинних та об'ємних фігур; 7) матеріал для проведення лабораторних робіт; 8) модель для рисунка просторової фігури; 9) унаочнення умови задачі; 10) основа для створення власної задачі; 11) допоміжний засіб учням під час контролю. Звичайно, що у такий спосіб можливо використовувати моделі, які виготовлені, наприклад, за допомогою розгорток. Запропоновано вчителям форми організації діяльності із виготовлення учнями моделей в техніці орігамі.

На *заключній стадії* реалізації ПС шкільного курсу стереометрії діяльність вчителя полягає у здійсненні дій контролю, діяльність учня – у виконанні поставлених завдань та самоконтролю, спільної діяльності вчителя та учня – корегування, прогнозування подальшої навчальної діяльності. З'ясовано загальні підходи проведення контролю в контексті ПС. Сформульовано методичні рекомендації вчителям щодо етапів контролю в рамках кожної НМТ. Попередній контроль проводиться із діагностичною метою перед вивченням певного блоку матеріалу із НМТ, за змістом – це поєднання прикладної та абстрактної складових. Поточний контроль здійснюється вчителем у ході навчальної діяльності на всіх ступенях вивчення НМТ. На третьому та четвертому ступенях вивчення НМТ має переважати письмова та графічна перевірки. Графічні роботи особливо слушні для перевірки умінь учнів узагальнювати, класифікувати, систематизувати знання. Причому графічну перевірку необхідно пов'язувати із письмовим словом. Головна мета тематичного контролю – систематизація та узагальнення вивченого, діагностування якості засвоєння взаємозв'язків між структурними елементами навчального матеріалу відповідної теми НМТ, з'ясування розуміння прикладного значення матеріалу, який вивчається. У його контексті доцільно використовувати практичну перевірку (вона потребує застосування учнями своїх знань, вмінь та навичок для виконання завдань із моделями, реальними об'єктами). Контроль вивчення НМТ є певним гіпертематичним контролем, оскільки найчастіше виступає як контроль до

взаємопов'язаних тем. Але ми не розглядаємо його як результат здійснення декількох тематичних контролів. Під контролем вивчення НМТ розуміємо спільну діяльність учителя та учня, спрямовану на оцінювання та корекцію системності та систематичності знань про досліджувану у даній НМТ модель (моделі) та її властивості, вміння їх застосовувати до розв'язування задач, у тому числі і прикладних. Підсумковий контроль проводять наприкінці кожного навчального семестру, року та курсу стереометрії. Його мета у контексті реалізації ПС стереометрії – встановити застосовність знань, умінь та навичок, набутих учнями для розв'язування навчальних завдань.

Основні положення дисертаційного дослідження перевірялися у ході констатуючого (2002-2003 рр.), пошукового (2003-2004 рр.) і формуючого (2004-2006 рр.) етапів експерименту. *На першому етапі* вивчався стан математичної підготовки старшокласників зі стереометрії та їх вміння застосовувати здобуті знання, вміння та навички до розв'язування прикладних геометричних задач шляхом аналізу результатів контрольних робіт, вступних іспитів до вищих навчальних закладів, спостереження, опитування, анкетування; з'ясувався характер і причини утруднень, з якими зустрічалися учні під час навчання стереометрії; аналізувалися умови, які можуть зменшити ці утруднення. На цьому етапі було проаналізовано науково-методичну літературу з проблеми дослідження, навчальні програми, підручники, посібники та дидактичні матеріали для шкільного курсу стереометрії з питань реалізації ПС; визначено думку вчителів щодо ефективності здійснення ПС курсу. Отримані результати визначили програму подальшого теоретико-експериментального дослідження, дали можливість сформулювати гіпотезу та завдання дослідження. *Другий етап* дослідження був спрямований на вивчення можливості здійснення в умовах сучасної школи ПС шкільного курсу стереометрії; з'ясування доцільних засобів її реалізації; створення та апробацію методики реалізації ПС шкільного курсу стереометрії. Розроблялись методичні рекомендації, добирался матеріал для проведення експериментального навчання.

*Третій етап* характеризувався впровадженням та перевіркою ефективності пропонованої методики ПС шкільного курсу стереометрії. У формуючому експерименті брали участь учні 10-х, 11-х класів (633 особи). Із учнями 11-х класів експериментальне навчання проводилось протягом одного року, а із учнями 10-х класів – два роки. На початку експерименту статистично було підтверджено (за допомогою л-критерію Колмогорова-Смірнова), що учні в експериментальних класах (ЕК) та контрольних класах (КК) мають приблизно однаковий рівень умінь та навичок застосовувати геометричні знання для розв'язування задач, в тому числі і прикладних. В ЕК навчання стереометрії здійснювалося за розробленою методикою. Її ефективність перевірялась шляхом проведення письмових робіт однакового змісту в КК та ЕК. На завершення формуючого етапу експерименту було проведено підсумкову контрольну роботу. Для перевірки вірогідності даних використовувалось  $\chi^2$ -кутове перетворення Фішера в поєднанні з л-критерієм

Колмогорова-Смірнова. В табл. 1, 2 приведено розрахунки щодо результатів підсумкової контрольної роботи для учнів колишніх 10-х, потім 11-х класів (позначимо їх 11\*-і класи).

Таблиця 1

Розрахунок максимальної різниці накопичених відносних емпіричних частот у 11\*-х експериментальних та контрольних класах щодо розподілів балів

Бали за позиціями	Емпіричні частоти		Емпіричні відносні частоти		Накопичені емпіричні відносні частоти		Абсолютна величина різниці d
	ЕК	КК	ЕК	КК	ЕК	КК	
	f1	f2	f* <sub>1</sub>	f* <sub>2</sub>	Уf* <sub>1</sub>	Уf* <sub>2</sub>	
10 - 12	28	22	0,178	0,142	0,178	0,142	0,036
7 - 9	72	53	0,459	0,342	0,637	0,484	0,153
4 - 6	51	55	0,325	0,355	0,962	0,839	0,123
0 - 3	6	25	0,038	0,161	1,000	1,000	0
Сума	157	155	1,000	1,000			

Згідно наведених вище даних, максимальна різниця накопичених емпіричних відносних частот у розподілах балів в 11\*-х ЕК та КК становить 0,153. Вона накопичена у позиції 7-9 балів.

Таблиця 2

Відомості для підрахунку критерію ц\* Фішера з метою виявлення відмінностей розподілу балів у 11\*-х експериментальних та контрольних класах

	“Є ефект”	“Немає ефекту”	Суми
	7 – 12 балів	0 – 6 балів	
ЕК	100 (63,7%)	57 (36,3%)	157
КК	75 (48,4%)	80 (51,6%)	155
Сума	175	137	312

Було сформульовано гіпотези. Н<sub>0</sub>: частка осіб, які написали на 7-12 балів в 11\*-х ЕК не більша, ніж у 11\*-х КК. Н<sub>1</sub>: частка осіб, які написали на 7-12 балів в 11\*-х ЕК більша, ніж у 11\*-х КК. Визначені  $\varphi_1, \varphi_2$  та обчислено емпіричне значення критерію ц\*:  $\varphi_1(63,7\%) = 1,848$  ;  $\varphi_2(48,4\%) = 1,539$  ;  $\varphi_{ем.}^* = (1,848 - 1,539) \cdot \sqrt{\frac{157 \cdot 155}{157 + 155}} = 0,309 \cdot 8,832 = 2,729$  . За статистичними таблицями визначено, якому рівню значимості відповідає ця величина (с=0,002), критичні значення критерію ц\* (рис. 2).



На підставі отриманих результатів було зроблено висновок, що гіпотеза  $H_0$  відхиляється. Обробка результатів експерименту для учнів 11-х класів теж показала ефективність запропонованої методики. Додатково методику апробовано на групі студентів (23 особи), які вивчали курс елементарної математики, а саме стереометрії. За допомогою Т-критерію Вілкоксона було підтверджено ефективність даної методики.

Результати експериментальної перевірки та впровадження запропонованої методики прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії засвідчили її ефективність і підтвердили гіпотезу дослідження, усі завдання якого виконано.

Всебічний аналіз результатів дослідження дає підстави для наступних **висновків**.

1. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії - одна із цілей математичної освіти і основа, на якій опанування учнями математичних знань, вмінь та навичок їх використовувати, відбувається значно ефективніше. Забезпечення прикладної спрямованості сприяє формуванню стійких мотивів до навчання взагалі й до вивчення математики зокрема. Способи та засоби реалізації ПС, які вже були розроблені раніше, у нових суспільних умовах та вимогах сьогодення до рівня, якості та характеру математичної освіти набувають актуальності за умови модернізації, уточнення та розширення.
2. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії – це орієнтація цілей, змісту та засобів навчання стереометрії в напрямку набуття учнями в процесі математичного моделювання знань, вмінь і навичок, які використовуватимуться ними у різних сферах життя.
3. Прикладна спрямованість стереометрії містить потенціал формування продуктивного мислення, гуманізації навчання (за рахунок диференціації навчання і посилення мотивації), гуманітаризації навчання (залучення учня до творчої діяльності, наприклад, складання прикладних задач; озброєння учнів методом наукового пізнання – методом математичного моделювання; здійснення міжпредметних зв'язків, поповнення інтелектуального багажу старшокласника суспільно значимими знаннями про оточуючий світ).
4. Прикладна орієнтація цілей навчання забезпечує презентацію стереометрії (її окремих розділів, тем) як потрібного та важливого предмета, дозволяє викликати і підтримувати інтерес та зацікавленість у його вивченні.
5. Дієвими засобами прикладної спрямованості є комплексне використання методу математичного моделювання як способу вивчення курсу стереометрії і основи для формування вмінь, навичок розв'язувати прикладні задачі; застосування протягом вивчення стереометрії дидактичних матеріалів із прикладною інформацією; систематичне розв'язування та створення учнем власних прикладних задач; унаочнення стереометричних об'єктів за допомогою їх моделювання, зокрема, у техніці орігамі; доцільне та систематичне використання сучасних інформаційно-комунікаційних

технологій (програмного засобу GRAN-3D та створеної комп'ютерної програми “Стереометрія для нас”).

6. Вивчення стереометрії на основі явного введення методу математичного моделювання дає можливість вивчати курс стереометрії як систему математичних моделей, які створені на основі реальних об'єктів шляхом розгляду їх форми та розмірів, що формує вміння геометричного бачення світу та науковий світогляд учнів. Система НМТ базується на певній математичній моделі (моделях), етапи вивчення кожної з них співвідносяться з етапами реалізації математичного моделювання. Старшокласнику корисно мати зразок (картки-НМТ) того, який зміст, обсяг знань та характер умінь та навичок він може досягти. Це дозволяє учню планувати, корегувати та контролювати свою навчальну діяльність. Посилюється мотивація вивчати абстрактний стереометричний матеріал, розв'язувати абстрактні стереометричні задачі для формування знань та умінь дослідження математичних моделей. З'являються передумови для того, щоб знання, які отримують учні, набули такі якості, як систематичність, системність.

7. Робота зі складеною системою прикладних стереометричних задач виступає ефективним засобом активізації пізнавальної діяльності старшокласників. Це відбувається завдяки підвищенню пізнавального інтересу, досягається зосередженням уваги на значенні стереометричних знань у реальному житті.

8. Пропонована методика реалізації прикладної спрямованості узгоджується із віковими, психологічними особливостями учнів старшої школи.

9. Розроблена методика реалізації прикладної спрямованості курсу стереометрії дозволяє врахувати окремі ідеї диференціації навчання: профіль класу, рівень навченості конкретного учня. Це проявляється на підготовчій (заповнення розроблених карток-НМТ) та початковій (мотивація навчальної діяльності) стадіях реалізації даної методики; на основній стадії у процесі відбору тематики прикладних задач із створеної системи (технічні задачі, історичні тощо).

10. Наочне моделювання окремих геометричних тіл за допомогою техніки орігамі є важливим фактором розвитку математичної інтуїції, просторового та креативного мислення, реалізації ідей фузійонізму у навчанні геометрії та формування інтересу до вивчення курсу стереометрії.

11. Розроблена і експериментально перевірена методика реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії може бути використана вчителями, методистами, авторами підручників для учнів і методичних посібників для вчителів. Для оволодіння цією методикою вчителю потрібна деяка попередня підготовка. Вона може бути здійснена на курсах підвищення кваліфікації або самостійно. Творче використання вчителями підготовлених нами матеріалів підвищує ефективність навчального процесу.

12. Розроблена методика реалізації прикладної спрямованості курсу стереометрії не ставить вимогу використовувати переважно певні методи навчання та організаційні форми, хоча і надає перевагу у

формі рекомендацій окремим з них. Ця методика дозволяє легко поєднуватись із пануючою традиційною системою навчання, підкреслюючи існуючі, притаманні їй позитивні риси, нівелюючи недоліки, зокрема, орієнтацію навчальної діяльності на середнього учня, розв'язування лише абстрактних задач тощо.

13. Експериментальне дослідження показало, що розроблена методика сприяє підвищенню якості математичної підготовки учнів, посилює їх пізнавальну діяльність, допомагає подолати формалізм у навчанні, формувати позитивні мотиви навчальної діяльності та, як наслідок, сприяє досягненню учнями практичної компетентності, яка свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, найважливіших видів суспільної діяльності, оволодіння майбутньою професією.

Проведене дослідження є завершеною роботою, яка водночас відкриває перспективи подальших розвідок. Зокрема, у таких напрямках: розробка нових комп'ютерних програм для підтримки реалізації прикладної спрямованості (зокрема, програми імітаційного моделювання діяльності учнів у процесі проведення лабораторних робіт); створення нових прикладних задач і матеріалів; тьюторський супровід напрямів профілізації старшої школи; використання даної методики для організації повторення стереометрії на підготовчих відділеннях до вищих навчальних закладів.

#### **Основні положення дослідження відображено в таких публікаціях:**

1. Прус А.В. Про прикладну спрямованість шкільного курсу стереометрії // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2003.— Вип.13. - С. 45-47.
2. Прус А.В., Швець В.О. Дискурсивні висновки щодо прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії на основі генезису вказаного поняття // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – Вип.20. - С. 126-135. *(особистий внесок: визначені етапи розвитку прикладного напрямку у шкільному курсі математики в залежності від потреб суспільства; досліджено формування ідеї прикладної спрямованості математики у науково-методичних роботах та її відображення у збірниках задач, посібниках, підручниках; виокремлено та уточнено зміст понять: “прикладна частина стереометрії”, “прикладна частина шкільної стереометрії”, “прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії; з'ясовано необхідні умови реалізації прикладної спрямованості).*
3. Прус А.В. Тема “Куля” в контексті прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. - Донецьк: Фірма ТЕАН, 2003. – Вип.21. - С. 85-91.

4. Прус А.В. Вибрані питання прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. - Донецьк: Фірма ТЕАН, 2004. – Вип.22. - С.126-131.
5. Прус А.В. Про засоби здійснення прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2005.— Вип. 20. - С. 100-103.
6. Прус А. Піраміда в контексті прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Математика в школі. – 2005. – №2. - С. 11-15.
7. Прус А. Про циліндр у контексті прикладної спрямованості // Математика в школі. – 2005.— №5. – С. 15-20.
8. Прус А.В. Чинники прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // 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. 41-45.
9. Прус А.В. Про засіб прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. - №4(11). – С. 176-181.
10. Прус А.В. Планування у контексті прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Підготовка вчителя у контексті Європейського освітнього простору: Збірник наукових праць. – Київ - Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2005. - С. 88-96.
11. Прус А. Про прикладну спрямованість матеріалу, пов'язаного із вивченням призми // Математика в школах України. – 2005. – №13(97). - С. 1-8.
12. Прус А.В. Тьюторський супровід як елемент прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”, присвяченій 170-й річниці НПУ імені М.П. Драгоманова, 125-й річниці з дня народження О.М. Астряба (6 жовтня 2004р.) – К.: Вид. від НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – С. 145-146.
13. Прус А.В. Про прикладні задачі шкільного курсу стереометрії // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти” (ПМО - 2005), м. Черкаси, - Черкаси: Вид. від ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2005. – С. 126-129.
14. Прус А.В. Евристичне навчання та прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії // Эвристическое обучение математике: Тезисы докладов научно-методической конференции (15-17 ноября 2005г.). - Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 98-99.
15. Збірник тестових завдань з математики для абітурієнтів / В.І.Беспальчук, А.В.Прус, І.А.Сверчевська та ін.; Під. ред. В.В.Михайленка. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 196с. (особистий внесок: дібрано 50% задач до розділу 10. Стереометрія. Задачі на обчислення. - С. 174-193).

## АНОТАЦІЯ

**Прус А.В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика викладання математики. – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. Київ, 2007.

На базі створеної концептуальної моделі розроблено і науково обґрунтовано методику реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії. В основі методики закладено умови формування в учнів умінь побудови, дослідження математичних моделей. Чинниками прикладної спрямованості визначено мотиваційний фактор та системно-структурний розподіл навчального матеріалу. Важливими засобами впровадження запропонованої методики є використання матеріалів із прикладною інформацією, моделей геометричних тіл, розв'язування прикладних стереометричних задач складеної системи та створення власних прикладних задач.

**Ключові слова:** прикладна спрямованість, концептуальна модель, математична модель, мотиваційний фактор, системно-структурний розподіл, прикладна інформація, моделі геометричних тіл, прикладна стереометрична задача.

## АННОТАЦИЯ

**Прус А.В. Прикладная направленность школьного курса стереометрии.** – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математике. – Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова. Киев, 2007.

В диссертации на базе созданной концептуальной модели реализации прикладной направленности школьного курса стереометрии разработано и научно обосновано соответствующую методику. В основе методики заложены условия формирования у старшеклассников умений построения, исследования и использования математических моделей. Прикладная направленность школьного курса стереометрии – это ориентация целей, содержания и средств обучения стереометрии в направлении приобретения учениками в процессе математического моделирования знаний, умений и навыков, которые они смогут использовать в разных сферах жизни. Определены факторы прикладной направленности – это мотивационный фактор, системно-структурное распределение материала. Системно-структурное распределение материала состоит в формировании в материале курса стереометрии системы 9 учебно-математических теорий (УМТ). Каждая УМТ представляет ученику модель (модели), изучение которой обеспечивает решение определенного круга задач. В строении материалов УМТ выделены структурные составляющие – познавательные ступени, которые сопоставимы с этапами математического моделирования.

Методика прикладной направленности школьного курса стереометрии предполагает четыре стадии реализации. На подготовительной стадии выделены составляющие деятельности учителя по определению целей обучения стереометрии, ориентированных в прикладном направлении, и планировании учебного процесса. Средства деятельности на этой стадии: действующая программа; сформулированные в диссертации ориентиры действий учителя по коррекции обычного планирования; информация о классе; сконструированные карточки УМТ и образцы ориентации целей. На начальной стадии деятельность учителя непосредственно коррелируется с деятельностью ученика: рассказ учителя о предмете стереометрии, методе, способе и организационных средствах его изучения – восприятие учениками информации, выяснение начальных характеристик курса, планирование своей деятельности; постановка целей изучения этого курса – восприятие и осознание их учениками как лично-значимых. Форма (не содержание!), в которой формулируются цели для учеников, должна иметь рекламный вид. Поэтому на этом этапе целесообразно использовать компьютерно-коммуникационные технологии. Совместная деятельность учителя и ученика на этой стадии направлена на выяснение средств достижения поставленных целей, особенностей этого процесса; заполнение карточек УМТ. Средства деятельности на этой стадии: сформулированные ориентиры действий учителя, карточки УМТ, разработанная компьютерная программа “Стереометрия для нас”. На основной стадии реализации прикладной направленности школьного курса стереометрии проявляются и действуют такие средства: прикладная ориентация абстрактной части стереометрии и привлечение прикладной информации на основе УМТ; решение прикладных стереометрических задач и составление собственных; использование средства наглядности (в частности, моделирование геометрических тел с помощью техники оригами), средств компьютерной поддержки (программного средства GRAN-3D и созданной компьютерной программы); составление и использование дидактических материалов с прикладной информацией. На этой стадии выделены составляющие совместной деятельности учителя и ученика. Средства деятельности на этой стадии: составленная система прикладных задач, подборка прикладной информации для построения каждой модели, сформулированные в диссертации основные и локальные рекомендации учителю по прикладной ориентации абстрактной части школьной стереометрии, по обучению учеников решать прикладные задачи, составленная ориентировочная схема действий для учеников по решению и составлению прикладных задач. На заключительной стадии деятельность учителя состоит в осуществлении действий контроля результатов обучения; деятельность ученика – в выполнении контролируемых заданий, самооценке своих знаний и умений; совместная деятельность учителя и ученика – в коррекции, прогнозировании дальнейшей учебной деятельности. Средства деятельности на этой стадии: сформулированные общие подходы проведения контроля в контексте прикладной направленности, методические рекомендации для учителя об осуществлении этапов контроля в рамках каждой УМТ.

Таким образом, в учебную деятельность ученика включаются действия, характерные для прикладной деятельности; действия, присущие профессионально-учебной деятельности (планирования и коррекции деятельности, самостоятельной и творческой работы, работы с компьютерными программами); действия, связанные с моделированием геометрических ситуаций и проведением геометрического эксперимента.

**Ключевые слова:** прикладная направленность, концептуальная модель, математическая модель, мотивационный фактор, системно-структурное распределение, прикладная информация, модели геометрических тел, прикладная стереометрическая задача.

#### ANNOTATION

Prus A.V. The applied trend of school course of stereometry. – Manuscript.

Thesis for a Candidates degree of pedagogical sciences on specialty 13.00.02 – theory and methods of mathematic teaching. – The National Pedagogical University after M.P. Dragomanov. Kyiv, 2007.

The thesis contains developed and scientifically based corresponding methods on the basis of created conceptual model of realization of the applied trend of school course of stereometry. Conditions of forming at pupils abilities of construction, research of mathematical models are laid in the basis of the methods. The factor of motivation and systematic – structural distribution of material are defined as factors of the applied trend. The important means of realization of the proposed methods are the following: usage of material with the applied information, models of regular solids, doing of the applied stereometric sums of the created system and creation of own sums.

Key words: applied trend, conceptual model, mathematical model, motivation factor, systematic–structural distribution, applied information, models of regular solids, applied stereometric sum.