

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П.ДРАГОМАНОВА

ФІЛОН Лідія Григорівна

УДК 514 (07)

ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТЕРЕОМЕТРІЇ
В КУРСІ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЇ
ШКОЛИ

13.00.02 — теорія та методика навчання математики

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ - 1998

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100310572

Дисертацією є рукопис

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

Науковий керівник кандидат педагогічних наук, доцент

Швець Василь Олександрович,

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

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор

Бурда Михайло Іванович,

Інститут педагогіки АПН України, заступник директора;

кандидат педагогічних наук, доцент

Титова Тетяна Іванівна,

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, доцент кафедри педагогіки і методики початкового навчання

Провідна установа Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, кафедра алгебри і методики математики, Міністерство освіти України, м.Вінниця

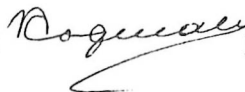
Захист відбудеться “1” листопада 1998 р. о 16³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (адреса: 252601, м.Київ, вул.Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (252601, м.Київ, вул.Пирогова, 9).

Автореферат розісланий “31” листопада 1998 року

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради



Коршак С.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. На етапі розбудови системи національної освіти та інтеграції її в світову важливим є питання відповідності змісту базової математичної освіти вимогам суспільства, розвитку науки, сучасним потребам особи.

Основна школа в Україні згідно з Законом України "Про освіту" повинна забезпечити базову загальну середню освіту, тобто дати випускникам чітко окреслене коло знань, практичних навичок та умінь, потрібних для роботи в умовах сучасного виробництва, а також для здобуття повної загальної середньої освіти в старшій школі та продовження неперервної освіти.

Специфіка і структура шкільного курсу математики відкривають широкі можливості для розвитку творчих здібностей учнів, формування прийомів розумової діяльності, інтелекту.

У вирішенні цих питань важливе місце належить геометрії, оскільки геометричні знання і вміння є одним із вагомих факторів, що забезпечують, насамперед, готовність людини до неперервної освіти та трудової діяльності.

Вивчення геометрії нерозривно пов'язане з розвитком інтуїції (геометричної зокрема), логічного, образного мислення, з формуванням у школярів конструктивно-геометричних умінь і навичок.

Нинішній шкільний курс геометрії побудований таким чином, що учні вивчають два чітко розмежовані систематичні курси: планіметрію (7-9 класи) та стереометрію (10-11 класи), які не відповідають тим вимогам, що записані в Концепції шкільної математичної освіти (проект), Державному стандарті загальної середньої освіти в Україні, освітня галузь "Математика" (проект), а саме вимозі, що обсяг математичних знань має бути достатнім для успішної майбутньої трудової чи навчальної діяльності.

Оскільки повна загальна середня освіта в Україні є обов'язковою і її можна здобувати у різних типах навчальних закладів освіти, то частина учнів після 9 класу продовжує навчання в загальноосвітній школі, інші вступають до різних училищ, технікумів, ПТУ. Для більшості з тих, хто не продовжує далі навчання в середній школі, стереометрія викладається в меншому обсязі, тому залишаються майже незнайомими властивості просторових фігур, хоча саме вони є необхідними людині в повсякденному житті. Учні професійних навчально-виховних закладів зазнають труднощів при вивченні спеціальних дисциплін та під час виробничої практики, тому що згідно з діючою програмою в 7-9 класах вони вивчають геометрію на площині, тоді як стереометричні знання та уміння формуються лише в старшій школі.

Виходячи з цього, виникає необхідність деякого перерозподілу геометричного матеріалу порівняно з діючими програмами. Це стосується, насамперед, одночасного вивчення в курсі математики 5-6 класів та в курсі планіметрії на наочно-інтуїтивному рівні таких понять стереометрії, як паралельність і перпендикулярність прямих і площин, прямокутний паралелепіпед, пряма призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Поряд з цим мають формуватися практичні вміння обчислювати площі поверхонь і об'єми основних геометричних тіл, зображати просторові фігури на площині, будувати їх розгортки, "читати" рисунки.

Необхідність більш раннього ознайомлення школярів з просторовими фігурами викликана не лише соціальним попитом. Цього вимагає фізіологія розвитку дитини. Дослідження вітчизняних та зарубіжних фізіологів переконливо свідчать, що вік 8-12 років з домінуючим розвитком правої півкулі найбільш сприятливий для сприймання простору, просторових фігур, розвитку просторових уявлень та уяви.

Ознайомлення молодших школярів та учнів 5-9 класів із стереометричними фігурами на наочно-оперативному рівні узгоджується з принципом природовідповідності побудови освіти (геометричної зокрема).

Навчання слід починати з того, що є найбільш природним для дитини, спираючись при цьому на ті властивості навколишнього світу, які вона вже починає розрізняти.

На думку І.Ф.Шаригіна, "важливою педагогічною проблемою є розв'язання протиріччя між первинністю просторових форм з точки зору процесу пізнання світу, їх фізичним реалізмом порівняно з абстрактністю плоских фігур і традиційною логікою побудови геометричних курсів, що розвиваються від плоскої до просторової геометрії"^{*)}.

Проведений нами констатуючий експеримент показав наявність в учнів середніх класів уявлень про площину, просторові фігури, здобутих ними при вивченні суміжних дисциплін. Діти намагаються дати наочне зображення таких фігур, проте не можуть цього зробити, тому що у них недостатньо розвинені просторові уявлення, відсутні відповідні навички і уміння.

На жаль, у діючих нині підручниках геометрії для основної школи повністю відсутні питання стереометрії. Саме цим пояснюються низькі результати тестування учнів колишнього СРСР з геометрії в питаннях, пов'язаних з геометричними тілами, в порівнянні з рядом зарубіжних країн, проведеного у 1989 році Міжнародним центром тестування школярів 9 і 13 років. Діти Тайваню, Франції, Німеччини, США та інших країн мали кращі

^{*)} Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия: Учебное пособие для учащихся V-VI классов - М.:МИРОС. КПЦ «Марта», 1992.-208 с.

результати тому, що в їх шкільних курсах геометрії планіметричний і стереометричний матеріал вивчаються нероздільно.

Тому одним із шляхів перебудови шкільної геометричної освіти, на наш погляд, повинно бути введення елементів стереометрії в курс математики 5-9 класів.

І хоча це питання вимагає детального дослідження, обґрунтування, та вже на сьогодні масмо певні зрушення у даному напрямку: опублікована Концепція шкільної математичної освіти (проект), Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні, освітня галузь "Математика" (проект), входять у дію, як альтернативні, пробні підручники з математики, які містять поняття стереометрії, запропонована програма викладу матеріалу за ними, висловлюються конкретні пропозиції щодо змісту геометричного матеріалу, зокрема питань стереометрії, в основній школі.

Питанням відбору змісту стереометричного матеріалу в основній школі останнім часом приділяється значна увага з боку методистів Г.П.Бевза, М.І.Бурди, Г.М.Возняка, Г.Д.Глейзера, Г.М.Литвиненка, О.Д.Олександрова, В.І.Рижика, З.І.Слепкань, І.Ф.Шаригіна, В.О.Швеця та ін.

З проблемою вивчення елементів стереометрії в основній школі безпосередньо пов'язані дослідження психологів, дидактів, методистів з формування просторового мислення дітей різних вікових категорій.

Особливості сприйняття простору в дошкільному віці та у початковій школі висвітлені у роботах Б.Г.Ананьєва, М.В.Богдановича, О.І.Галкіної, А.В.Запорожця, Н.Д.Мацько, А.М.Пишкало, Г.П.Позднової, О.А.Фарапонової, М.М.Шардакова та ін., формуванню просторових уявлень молодших школярів присвячені дисертаційні дослідження Ф.Н.Ібрагімова, Д.М.Нурмагомедова, Н.С.Підходової.

У роботах О.М.Астряба, С.В.Верченко, Г.Д.Глейзера, Я.І.Грудьонова, Л.Н.Єрганжієвої, В.І.Зикової, О.М.Кабанової-Меллер, А.М.Колмогорова, В.О.Крутецького, Б.Ф.Ломова, Г.Г.Маслової, Н.О.Менчинської, Н.Ф.Тализіної, І.Ф.Тесленка, М.Ф.Четверухіна, Ф.М.Шемякіна, І.С.Якиманської та ін. розглядаються різні аспекти формування просторового мислення учнів середнього шкільного віку. Зокрема, питанням оперування уявленнями плоских і об'ємних геометричних фігур, формування і розвитку просторових уявлень на основі міжпредметних зв'язків, ролі задач у курсі планіметрії як засобу розвитку просторового мислення присвячені дослідження О.Д.Ботвинникова, О.І.Загорського, І.Я.Каплуновича, О.М.Корнєєвої, В.М.Нікітіної, С.В.Петрова.

Питання розвитку просторових уявлень учнів 10-11 класів при вивченні стереометрії висвітлюються у роботах О.С.Борейка, Є.А.Єрмака, Л.А.Минасяна.

Рівень розвитку просторового мислення характеризується умінням оперувати просторовим образом. Якщо в молодшому шкільному віці учні мають певний досвід оперування реальними (об'ємними) предметами, то при вивченні систематичного курсу планіметрії такі дії зводяться до мінімуму, оскільки змістом і логікою цього предмету вимагається оперування тільки площинними зображеннями. Неперервне звертання до просторових об'єктів, у тому числі й при вивченні планіметрії, дасть змогу в певній мірі ліквідувати існуючий розрив у процесі оперування ними.

Таким чином, існує протиріччя між необхідністю цілеспрямованого вивчення елементів стереометрії в основній школі на наочно-оперативному рівні з практичною їх спрямованістю і можливістю здійснювати його за діючими нині програмами, підручниками та посібниками.

Враховуючи це протиріччя, можна сформулювати **проблему дослідження**: з'ясування змісту, розробка і наукове обґрунтування методики викладання елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

Об'єкт дослідження - процес навчання учнів математики в основній школі.

Предмет дослідження - методична система вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

Мета дослідження полягає у визначенні змісту стереометричного матеріалу, обґрунтуванні вимог до математичної підготовки учнів зі стереометрії, розробці методики навчання учнів елементам стереометрії в курсі математики основної школи та експериментальній перевірці її ефективності.

Гіпотеза дослідження - систематичне і цілеспрямоване навчання учнів основної школи елементам стереометрії є істотним фактором формування просторових уявлень та уяви, забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі розв'язування різних практичних і теоретичних задач, що є необхідною умовою для підготовки школярів до вивчення стереометрії в старшій школі, здобуття неперервної освіти і самоосвіти в різних галузях людської діяльності.

Для досягнення поставленої мети і перевірки висловленої гіпотези необхідно розв'язати наступні **завдання дослідження**:

1) на основі ретроспективного аналізу психолого-педагогічної і науково-методичної літератури та педагогічного досвіду з'ясувати сучасний стан проблеми вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи;

2) виявити фізіологічні та психолого-педагогічні основи та обґрунтувати необхідність і можливість вивчення елементів стереометрії в основній школі;

3) визначити зміст, обсяг і місце стереометричного матеріалу, рекомендованого для вивчення в основній школі, та способи його включення в навчальну діяльність; визначити вимоги до математичної підготовки учнів;

4) розробити відповідну методику вивчення відібраних елементів стереометрії учнями основної школи;

5) експериментально перевірити ефективність запропонованої методики.

Основними теоретичними та емпіричними методами дослідження, якими користуємося при розв'язуванні поставлених завдань, є:

- теоретичний аналіз психолого-педагогічної, фізіологічної, навчально-методичної та науково-дослідної літератури з проблеми дослідження;

- аналіз діючих програм та підручників, навчальних посібників;

- вивчення і узагальнення існуючого педагогічного досвіду;

- вивчення стану знань і умінь учнів основної школи зі стереометрії шляхом тестування;

- аналіз результатів шкільних екзаменів та вступних екзаменів до вищих навчальних закладів з метою виявлення прогалин у засвоєнні учнями стереометричного матеріалу;

- педагогічне спостереження;

- бесіди з учителями, учнями;

- педагогічний експеримент.

Методологічну основу дослідження становлять: теорія наукового пізнання; концепція навчальної діяльності (А.М.Алексюк, В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, О.М.Леонтьєв, С.Л.Рубінштейн та ін.), психолого-педагогічні основи формування знань, навичок і вмінь (Д.Н.Богоявленський, О.Б.Єпішева, О.М.Кабанова-Меллер, Н.А.Менчинська, З.І.Слепкань, А.А.Столяр, Л.М.Фрідман); теорія формування розумових дій (П.Я.Гальперін, Г.С.Костюк, Н.Ф.Тализіна, І.Ф.Тесленко); теорія розвиваючого навчання і розвитку розумових здібностей учнів (Л.С.Виготський, З.І.Калмикова, В.О.Крутецький, І.С.Якиманська); Закон України "Про освіту"; положення Державної національної програми "Освіта" ("Україна ХХІ століття") про зміст і завдання освіти; Концепція шкільної математичної освіти (проект), Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні, освітня галузь "Математика", нормативні документи МО України.

Наукова новизна і теоретична значущість роботи полягає у теоретичному та експериментальному обґрунтуванні необхідності та можливості вивчення учнями елементів стереометрії на наочно-оперативному рівні в курсі математики 5-6 класів та при вивченні систематичного курсу планиметрії в 7-9 класах; визначенні змісту, обсягу і місця стереометричного матеріалу, рекомендованого для вивчення в основній школі; розробці та ек-

спериментальній перевірці відповідної методики вивчення відібраних питань елементів стереометрії учнями основної школи.

Практичне значення роботи полягає у розробці експериментальної програми вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи, вимог до засвоєння учнями відповідного навчального матеріалу, системи задач, спрямованої на досягнення основного і підвищеного рівнів навчання, формування умінь оперувати просторовими образами.

Матеріали дослідження можуть бути використані вчителями математики загальноосвітніх шкіл, авторами підручників при написанні нових та вдосконаленні існуючих підручників, навчальних посібників, а також методистами при створенні нових методик, інтегрованих курсів математики.

Обґрунтованість і вірогідність наукових результатів та основних висновків дисертаційного дослідження забезпечуються опорою на фундаментальні концепції навчання і розвитку учнів, методологічним обґрунтуванням основних положень дослідження, застосуванням комплексу взаємодоповнюючих методів дослідження, адекватних предмету, меті та завданням, аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу, результатами дослідно-експериментальної роботи.

Апробація і впровадження основних положень дослідження здійснювалися під керівництвом автора учителями 5-9 класів загальноосвітніх шкіл м.Чернігова (№№ 2, 3, 29), Чернігівського району (с.Шестовиця, с.Киселівка, с.Ладинка) та м.Києва (№№ 52, 58). У навчальний процес впроваджені експериментальна програма вивчення елементів стереометрії в основній школі, орієнтовне планування відповідного навчального матеріалу та розроблена нами методика його викладання.

Основні положення дисертаційного дослідження на різних його етапах доповідались автором на міжвузівській науково-практичній конференції "Інтеграція науки у систему підготовки вчителів (Черкаси, 1995), ювілейній конференції Чернігівського педінституту (Чернігів, 1996), звітних наукових конференціях Українського державного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова (Київ, 1996, 1997), на засіданні Українського науково-методичного семінару "Актуальні проблеми методики навчання математики" (Київ, 1997), засіданнях кафедри математики і методики викладання математики Українського державного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова (1994-1997 рр.), а також на засіданні кафедри педагогіки, психології та методики математики і фізики Чернігівського державного педагогічного інституту ім.Т.Г.Шевченка (1997 р.).

По темі дисертації опубліковано 4 роботи.

На захист вносяться :

1. Обґрунтування необхідності і можливості вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи на наочно-оперативному рівні з практичною спрямованістю даного матеріалу.

2. Методика вивчення елементів стереометрії в курсі математики 5-6 класів і систематичному курсі геометрії 7-9 класів, розроблена у відповідності до Державного стандарту загальної середньої освіти в Україні, освітня галузь "Математика".

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 174 найменування, та 6 додатків. Робота виконана на 175 сторінках, містить 11 таблиць, 73 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі викладено сутність і стан наукової проблеми, її значущість, обґрунтовано актуальність та необхідність проведення дослідження, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання і методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів, подано відомості про апробацію, сформульовано основні положення, які вносяться на захист.

У першому розділі *"Предмет і теоретичні основи дослідження"* з'ясовано мету і зміст вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи, визначено вимоги до математичної підготовки учнів, розглянуто еволюцію поглядів на характер і зміст стереометричного матеріалу в шкільному курсі геометрії, обґрунтовано психолого-педагогічні основи вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи, намічено шляхи удосконалення геометричної освіти в основній школі.

Геометрії відведена провідна роль у формуванні мислення, розвитку уяви, просторових уявлень, практичних навичок і вмінь, оскільки вона є одним з вагомих компонентів загальнолюдської культури взагалі.

Діюча система шкільної геометричної освіти не може належним чином забезпечити виконання цих завдань.

Розробка державних стандартів освіти вимагає оновлення та удосконалення шкільного курсу геометрії. Одним з істотних моментів цієї перебудови є рівнева диференціація та особистісно-орієнтоване навчання.

Виходячи з цілей і завдань вивчення математики, рекомендованого змісту питань геометрії в шкільному курсі математики, ми в своєму дослідженні пропонуємо шкільний курс геометричної освіти будувати таким чином.

5-6 класи - курс так званої наочної геометрії, який по суті має бути пропедевтичним перед вивченням систематичних курсів планіметрії та стереометрії. Саме в цьому полягає одна з його основних цілей. Не менш важливим є озброєння учнів практичними знаннями геометрії, які потрібні їм при вивченні географії, фізики, креслення, трудового навчання та інших суміжних дисциплін.

7-9 класи - систематичний курс планіметрії, який повинен будуватися за принципами фузійонізму, тобто стереометричний матеріал повинен органічно поєднуватися з відповідними поняттями та фактами планіметрії без істотних змін внутрішньої логічної структури курсу. При цьому планіметрія вивчається на систематичному рівні в межах існуючих державних програм, з відповідними обґрунтуваннями та доведеннями розглядуваних фактів, стереометрія - на рівні пропедевтики.

10-11 класи - систематичний курс стереометрії, завданням якого має бути вивчення стереометричного матеріалу на більш глибокому теоретичному рівні з повним обґрунтуванням тверджень, що доводяться.

Як свідчить практика минулих років, проблема спільного вивчення планіметричного та стереометричного матеріалу виникла давно. Багато науковців, методистів, учителів математики намагались вирішити її позитивно.

Це, насамперед, створення курсів наочної геометрії для молодших школярів, які передують систематичному курсу геометрії. В основу покладено дослідне сприймання геометричного матеріалу.

При побудові таких курсів намітились два підходи. Деякі методисти (О.М.Астряб, І.М.Кавун, А.П.Кулішер, Т.Я.Нестеренко) вважали за необхідне курс наочної геометрії починати з вивчення геометричних тіл, водночас ознайомлюючи з плоскими фігурами. Пояснювалося це первинністю просторових форм по відношенню до плоских. Інші (Ю.А.Волков, С.І.Шохор-Троцький) пропонували спочатку вивчати плоскі фігури, поступово переходячи до більш складніших - просторових.

Була спроба побудови систематичного курсу геометрії на основі злитого вивчення планіметричного та стереометричного матеріалу, яке в науці дістало назву *фузійонізму* (М.М.Душин, Я.М.Жовнір).

Пропонувалось введення окремим розділом елементів стереометрії в курс геометрії 7-8 класів на ознайомчому рівні з широким застосуванням наочності та з прикладною спрямованістю даного матеріалу (підручники М.Н.Нікітіна, І.Ф.Тесленка, О.С.Дубинчук, А.М.Колмогорова).

Аналіз діючих програм та підручників дає змогу зробити висновок про те, що жодна із спроб стосовно вивчення елементів стереометрії в ос-

новній школі з тих чи інших причин не знайшла до цього часу своєї належної реалізації у вітчизняній школі.

Вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи вимагає врахування фізіологічних, вікових та індивідуальних особливостей розвитку дітей даної вікової категорії

Важливою стороною цього розвитку є просторове мислення, яке забезпечує сприйняття реальності в усій її багатогранності, дає можливість орієнтуватись у просторі багатьох вимірів, зокрема, в реальному тривимірному просторі.

Просторове мислення є складовою частиною образного мислення і не є апіорі визначеним, запрограмованим від народження. Воно формується у процесі індивідуального розвитку людини.

У дисертації проаналізовано дослідження психологів Б.Г.Ананьєва, О.А.Фарапонової, І.С.Якиманської, І.Я.Каплуновича, в яких показано, що ще в дошкільному віці у дітей сприйняття простору досягає значного розвитку. Просторові образи молодших школярів досить рухомі, динамічні. В учнів, які приступають до вивчення систематичного курсу геометрії, тривимірні уявлення більш розвинуті, ніж двовимірні. Підлітки, на відміну від молодших школярів, вже вміють розпізнавати та виділяти в предметах і явищах ті ознаки, які істотні для даного роду чи виду явищ.

Разом з тим учні одного й того ж віку помітно відрізняються один від одного за своїми здібностями до просторового мислення.

Однак сучасна шкільна математична освіта 5-9 класів, особливо курс геометрії, недостатньо враховує вікові особливості та індивідуальні відмінності у формуванні просторових уявлень та уяви учнів, розвитку просторового мислення. Багатий досвід, накопичений дітьми у практиці оперування реальними предметами, не знаходить свого безпосереднього застосування і подальшого удосконалення, оскільки при оволодінні планіметрією учні оперують лише площинними зображеннями, тоді як тривимірні образи відходять на другий план. Звідси випливає необхідність більш раннього ознайомлення з елементами стереометрії.

Поданий у дослідженні аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури, результатів міжнародного тестування, констатуючого експерименту, зарубіжного та вітчизняного досвіду навчання геометрії є ще одним аргументом на користь введення елементів стереометрії в курс математики основної школи.

У другому розділі *"Методика вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи"* розкрито особливості розробленої нами експериментальної програми вивчення геометричного матеріалу (еле-

ментів стереометрії) в основній школі, сформульовано принципи структурування навчального матеріалу, викладено науково обгрунтовану методику вивчення елементів стереометрії, запропоновано систему задач, спрямовану на досягнення обов'язкових результатів навчання, виділено деякі форми та засоби контролю знань учнів, проаналізовано досягнуті у ході експерименту результати навчання учнів основної школи елементам стереометрії.

При складанні програми ми керувалися принципами відбору наукових фактів для конструювання змісту, основними принципами дидактики. Структурування навчального матеріалу з геометрії здійснене в ній на основі таких принципів:

а) курс математики 5-6 класів повинен ознайомити учнів з основними поняттями геометрії площини і простору на наочно-інтуїтивному та оперативному рівнях, формулами для обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл, готувати до вивчення систематичного курсу геометрії, суміжних дисциплін;

б) систематичне вивчення геометрії повинно починатися з 7 класу курсом планіметрії, який має містити дещо розширену в порівнянні з 5-6 класами стереометричну частину;

в) стереометричний матеріал має органічно поєднуватися з аналогічним планіметричним матеріалом; властивості плоских фігур повинні демонструватися і на відповідних елементах стереометричних фігур, розкриваючи тим самим певні властивості останніх;

г) вивчення стереометричного матеріалу в основній школі має носити практичний характер, базуватись переважно на дослідах, інтуїції, експерименті; тим самим буде сформовано необхідний запас просторових уявлень як основи для вивчення систематичного курсу стереометрії в 10-11 класах на науково-теоретичному рівні;

д) курс планіметрії завершити узагальнюючим розділом "Елементи стереометрії".

Розроблена нами програма передбачає вивчення геометричного матеріалу з різним ступенем обгрунтованості та повноти на основному (обов'язковому для всіх учнів) та підвищеному рівнях. Мінімальний (основний) рівень підготовки описаний за допомогою обов'язкових результатів навчання.

Так, у 5-6 класах учні повинні мати уявлення про основні геометричні тіла: пряму призму, піраміду, циліндр, конус, кулю; знати назви вказаних у змісті геометричних фігур та їх елементів; вміти розпізнавати їх, бачити на готовому рисунку та виготовляти за готовими розгортками. Крім того, учні повинні мати уявлення про площу поверхні та об'єм геометрич-

ного тіла, вміти використовувати готові формули площі поверхні та об'єму прямокутного паралелепіпеда, куба, прямої призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі при розв'язуванні задач, в тому числі практичного змісту.

При вивченні систематичного курсу планіметрії передбачається використання геометричних тіл, їх моделей та готових зображень для ілюстрації тверджень планіметрії, обчислення елементів геометричних тіл, які є елементами плоских фігур.

У 9 класі при вивченні розділу “Елементи стереометрії” учні дістають уявлення про взаємне розміщення прямих і площин у просторі, формуються поняття многогранників і тіл обертання, деяким з них (призма, пряма призма, піраміда, циліндр, конус, куля) даються означення.

Велика увага приділяється виробленню конструктивних навичок: учні вчать знаходити плоскі фігури на моделях геометричних тіл та їх готових зображеннях; дається уявлення про зображення многогранників і тіл обертання; продовжується формування обчислювальних навичок при розв'язуванні задач практичного змісту.

Розроблена нами методика ґрунтується на психолого-педагогічних закономірностях навчання математики, на принципах розвиваючого навчання, на діяльнісному підході у навчанні та спрямована на досягнення обов'язкових результатів навчання.

В основі запропонованої методики - наочно-образне, чуттєве сприймання стереометричного матеріалу. Основними методами наукового пізнання при вивченні елементів стереометрії у 5-6 класах є спостереження, дослід, вимірювання. У 7-9 класах здебільшого використовуються порівняння, аналіз, узагальнення, абстрагування. На всіх етапах засвоєння стереометричних знань використовувались різні види наочності: реальні предмети, що зустрічаються у навколишньому середовищі, спеціальні моделі, картини; схематичні рисунки, зображення геометричних тіл тощо.

У ході дисертаційного дослідження нами розроблена система вправ, яка має сприяти накопиченню й переробці у свідомості учнів геометричних фактів, формуванню й розвитку просторових уявлень, конструктивних здібностей, готувати їх до сприймання стереометричного матеріалу в 10-11 класах.

Вона включає вправи наступних типів:

- 1) вправи на формування просторових уявлень та уяви учнів;
- 2) вправи на формування вимірювальних та обчислювальних навичок;
- 3) вправи на формування конструктивних навичок.

Навчання розв'язуванню таких вправ пропонуємо здійснювати в два етапи:

- при вивченні курсу математики 5-6 класів;
- при вивченні систематичного курсу планіметрії в 7-9 класах.

З метою підвищення інтересу учнів до математики у запропонованій системі вправ важливе місце відведено задачам з практичним змістом. Як показали дослідження, такі задачі викликають в учнів зацікавленість, полегшують розуміння ними значення математичних знань для різних сфер людської діяльності, їх користі та необхідності для практичної роботи.

У роботі даються рекомендації стосовно форм і засобів контролю знань учнів, які визначаються рівнем засвоєння цих знань. Оскільки вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи здійснюється не лише на рівні пропедевтики, а й для забезпечення системи фундаментальних знань з математики, то серед основних форм перевірки знань учнів ми пропонуємо прийоми усного опитування з наявністю елементів дидактичної гри, короткочасні самостійні та контрольні роботи. Для перевірки практичних умінь учнів доцільним є проведення практичних та лабораторних робіт. Ефективною, як показало дослідження, є залікова форма контролю знань учнів стосовно засвоєння елементів стереометрії.

У дослідженні обгрунтовано можливість використання персонального комп'ютера на різних етапах ознайомлення учнів з елементами стереометрії та з різними дидактичними цілями. Зокрема, було встановлено, що на початковому етапі ознайомлення з геометричними тілами (5-6 класи) більш доцільним є використання реальних предметів з оточуючого середовища, моделей, демонстраційних фільмів. Далі, у 7-9 класах, поряд з моделями, таблицями, рисунками ефективним засобом розвитку просторових уявлень є демонстраційні комп'ютерні програми, які роблять процес навчання більш наочним, цікавішим. На даному етапі варто використовувати також обчислювальні, тренувальні програми для формування та закріплення обчислювальних навичок.

Таке використання комп'ютера відкриває реальні можливості удосконалення методичної системи навчання елементам стереометрії в основній школі, сприяє розвитку мислення, інтуїції, пізнавальної активності учнів.

Перевірка ефективності запропонованої методики була основною метою педагогічного експерименту, який проводився в умовах реального навчального процесу на базі шкіл м.Чернігова (сш №№ 2, 3, 29), Чернігівського району (Киселівська, Ладинська, Шестовицька неповні середні школи), м.Кієва (сш №№ 52, 58).

Констатууючий етап експерименту (1993-1994 рр.) передбачав:

а) теоретичний аналіз проблеми вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи, спрямований на дослідження стану її розробленості в психолого-педагогічній та методичній літературі;

б) практичне дослідження, мета якого полягала у встановленні наявності знань учнів про основні геометричні тіла та деякі їх властивості ще до початку вивчення систематичного курсу стереометрії (5-9 класи).

Даний етап дослідження підтвердив існування проблеми вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

У ході **пошукового етапу експерименту** (1994-1995 рр.) було з'ясовано та уточнено зміст, обсяг і місце стереометричного матеріалу, рекомендованого для вивчення в основній школі, способи включення його в навчальну діяльність; розроблено експериментальну програму вивчення елементів стереометрії в основній школі, вимоги до математичної підготовки учнів, систему задач, спрямовану на досягнення цих вимог; виділено основні форми і засоби контролю знань учнів.

Метою третього, **навчального, етапу експерименту** (1995-1997 рр.) було з'ясування на практиці ефективності розробленої нами методики вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи: відповідності обов'язкових результатів навчання сформульованим вимогам до математичної підготовки учнів з даного питання; ефективності запропонованої системи вправ у формуванні початкових відомостей про основні геометричні тіла та деякі їх властивості.

При аналізі та оцінюванні робіт учнів враховувався не тільки кінцевий результат, але й процес його досягнення у вигляді об'єктивних спроб розв'язування, обсягу виконання завдання, типу завдання, з яким учень справився найбільш продуктивно. Це дало змогу оцінити знання учнів як кількісно, так і якісно.

Аналіз результатів виконання контрольних робіт в експериментальних класах привів до висновку, що запропонований нами матеріал відповідає віковим особливостям розвитку учнів, доступний для сприймання та засвоєння.

Педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу нашого дослідження, а також ефективність запропонованої методики вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи.

ВИСНОВКИ

Перебудова шкільної математичної освіти в умовах створення державних стандартів потребує удосконалення її змісту, відповідності його вимогам суспільства, розвитку науки, сучасним потребам особи.

Перед геометрією ставляться важливі завдання щодо формування мислення, розвитку просторових уявлень та уяви, практичних навичок та умінь, необхідних для здобуття повної загальної середньої освіти в старшій школі, продовження неперервної освіти, готовності до трудової діяльності, розвитку особистості взагалі.

Одним із шляхів їх реалізації є певний перерозподіл геометричного матеріалу в шкільному курсі математики, зокрема, більш раннє вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи на наочно-оперативному рівні з практичною їх спрямованістю.

У зв'язку з цим основними задачами дослідження були: визначення змісту стереометричного матеріалу в курсі математики основної школи, розробка і наукове обґрунтування методики його викладання.

У ході дисертаційного дослідження поставлені завдання виконані, а саме:

1) нами проведено аналіз психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, існуючого педагогічного досвіду з метою з'ясування сучасного стану проблеми;

2) виявлено фізіологічні, психолого-педагогічні основи, обґрунтовано необхідність і можливість вивчення елементів стереометрії в основній школі;

3) визначено зміст, обсяг і місце стереометричного матеріалу, рекомендованого для вивчення в основній школі; способи його включення в навчальну діяльність; визначено вимоги до математичної підготовки учнів;

4) розроблено відповідну методику вивчення відібраних елементів стереометрії учнями основної школи;

5) експериментально перевірено ефективність запропонованої методики.

Результати проведеного теоретичного дослідження та педагогічного експерименту дають підстави сформулювати **висновки** та **рекомендації** щодо наукового та практичного їх використання:

1. Цілеспрямоване вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи на наочно-оперативному рівні сприяє формуванню і розвитку образного, логічного, творчого мислення, просторових уявлень і уяви, підвищенню якості знань учнів, надає результатам навчання практично

значущого характеру, створює сприятливі умови для вивчення систематичного курсу стереометрії.

2. Ознайомлення учнів з основними геометричними тілами та деякими їх властивостями в основній школі відповідає віковим особливостям розвитку дитини.

3. Розроблена, теоретично та експериментально обгрунтована програма вивчення елементів стереометрії в основній школі, вимоги до математичної підготовки учнів та обов'язкові результати навчання доступні для сприймання переважною більшістю учнів основної школи.

4. На початковому етапі формування уявлень про геометричні тіла основними методами пізнання мають бути спостереження, дослід, вимірювання. Наступну обробку сформованих уявлень доцільно здійснювати за допомогою порівняння, аналізу, узагальнення, абстрагування, що веде від наочного пізнання до необхідності обгрунтувань одержаних відомостей.

5. Ефективність засвоєння даного матеріалу забезпечується через систему вправ та завдань завдяки поєднанню активних методів навчання, у тому числі з використанням нових інформаційних технологій.

6. Навчання учнів елементам стереометрії в основній школі ґрунтується на принципі наочності. Основними засобами наочності при цьому мають бути реальні предмети навколишньої дійсності, моделі геометричних тіл, заготовки розгорток цих моделей, підручний матеріал (пластилін, гума, глина тощо). В міру засвоєння стереометричних фактів конкретна наочність повинна поступитись абстрактній (фотокартки, рисунки, креслення, комп'ютерна графіка).

7. Особливостями контролю знань учнів основної школи при вивченні ними початкових відомостей про основні геометричні тіла та деякі їх властивості є те, що він має бути постійним, систематичним - за кожним завданням, що виконується. Створенню позитивної навчальної мотивації сприяє новизна способу контролю, а саме: використання прийомів усного опитування з наявністю елементів дидактичної гри, проведення практичних та лабораторних робіт, короточасних самостійних та контрольних робіт. Ефективною є залікова форма контролю знань.

8. Використання нових інформаційних технологій на різних етапах знайомства учнів з елементами стереометрії при наявності відповідної технічної бази сприяє розвитку мислення, інтуїції, пізнавальної активності учнів, робить процес навчання більш наочним, цікавішим, відкриває реальні можливості удосконалення процесу навчання.

Це вимагає розробки відповідного педагогічного програмного забезпечення навчання геометрії, орієнтованого на різні види навчальної

діяльності, різну методику подання навчального матеріалу, формування уявлень та понять, виконання вправ, закріплення і контролю знань.

9. Експериментальна перевірка основних положень дослідження показала, що запропонована методика вивчення елементів стереометрії в основній школі не потребує перепідготовки вчителів математики.

10. Матеріали дисертаційного дослідження можуть бути використані вчителями математики загальноосвітніх шкіл, авторами підручників при написанні нових та вдосконаленні існуючих підручників, навчальних посібників, а також методистами при створенні нових методик, інтегрованих курсів математики.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ АВТОРА З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Філон Л.Г. Елементи стереометрії в курсі фізики 7-8 класів// Фізика та астрономія в школі.– 1997.– №4.– С.36-38.
2. Філон Л.Г. Післямова до вступних екзаменів з математики у вуз// Математика в школі.– 1998.– №2.– С.39-40.
3. Філон Л.Г. Пропедевтичне вивчення елементів стереометрії в основній школі// Евристика та дидактика точних наук: Міжнар. зб. наук. робіт. Вип. 4.– Донецьк, 1997.– С. 46-52.
4. Швець В.О., Філон Л.Г. Психолого-педагогічні основи вивчення елементів стереометрії в основній школі// Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі: Зб. наук.пр.– К.: НПУ, 1997.– С.92-101.

АНОТАЦІЯ

Філон Л.Г. Вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання математики. – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 1998.

У дисертації обґрунтовано необхідність і можливість вивчення елементів стереометрії в курсі математики основної школи на наочно-оперативному рівні з практичною спрямованістю даного матеріалу. Захищається експериментально перевірена методика його вивчення.

Ключові слова: основна школа, елементи стереометрії, наочно-оперативний рівень, практична спрямованість.

АННОТАЦИЯ

Филон Л.Г. Изучение элементов стереометрии в курсе математики основной школы. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения математике.– Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова, Киев, 1998.

В диссертации обоснованы необходимость и возможность изучения элементов стереометрии в курсе математики основной школы на наглядно-оперативном уровне с практической направленностью данного материала. Защищается экспериментально проверенная методика его изучения.

Ключевые слова: основная школа, элементы стереометрии, наглядно-оперативный уровень, практическая направленность.

ANNOTATION

Filon L.G. The studying of stereometry elements of the mathematics course on basic school. – Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of pedagogical science in the speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching mathematics. – Dragomanow national pedagogical university, Kyiv, 1998.

The necessity and possibility of studying stereometric elements of the mathematical course of basic school on the visual and operative level with practical directing of a given material was grounded in the thesis presented.

Dydactics of its studying that was practically checked is defended.

Key words: basic school, elements of stereometry, visual-operative level, practical directing.