

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

ТРУНОВА Олена Василівна

УДК 373.5.016:519.2

**НАВЧАННЯ ПОЧАТКІВ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І ВСТУПУ ДО
СТАТИСТИКИ В ЛІЦЕЯХ І КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ
ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі математики та методики викладання математики Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор

Слепкань Зінаїда Іванівна,
Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова,
професор кафедри математики та
методики викладання математики.

Офіційні опоненти: доктор фізико-математичних наук, професор,

Волков Юрій Іванович,
Кіровоградський педагогічний університет
імені В.Винниченка, завідувач кафедри математики;

кандидат педагогічних наук, доцент

Томашук Олексій Петрович,
доцент кафедри вищої математики
Міжрегіональної академії управління персоналом.

Захист відбудеться “25” грудня 2007 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

Автореферат розісланий “22” листопада 2007р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О.Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. В останній редакції Закону України „Про освіту” і Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті визначено напрямки розвитку національної системи освіти в країні, спрямований на підвищення інтелектуального потенціалу нації, виховання творчої особистості, здатної до активної участі в розбудові української держави.

Вивчення математики в сучасних умовах набуває особливої актуальності. Зумовлено це тим, що все більше спеціальностей потребують застосувань математичних знань, практичних навичок і умінь високого рівня. Розбудова національної школи України включає в себе удосконалення математичної освіти, основними напрямками якої є оновлення змісту і технології навчання математики. Особистісно орієнтоване навчання, рівнева і профільна диференціація, які ґрунтуються на розробках стандартів математичної освіти, є основою для створення умов досягнення кожним учнем оптимального для нього рівня математичних знань і умінь, загального та математичного розвитку.

Сучасне і насамперед майбутнє суспільство наполегливо вимагає від працівників знань основ математичного аналізу, математичної логіки, теорії ймовірностей, інформатики, статистики.

Учні, які зацікавлені математикою, можуть одержати сучасну підвищену і поглиблену підготовку в основному в школах і класах з поглибленим її вивченням та в школах нового типу, де передбачається високий рівень математичної підготовки для здібних та обдарованих дітей (гімназіях, ліцеях, профільних класах різного спрямування), які набули останнім часом поширення в Україні. Ефективну діяльність таких шкіл і класів можна забезпечувати лише за умови: розробки відповідної методичної системи навчання, зокрема уточнення цілі, завдань і змісту навчання; наявності сучасних підручників для учнів і методичних посібників для вчителів з математики та інформаційних технологій.

Сучасна реформа математичної освіти в школі привела до появи в навчальних програмах відносно нових змістових ліній: "Елементи теорії множин. Комбінаторика", "Початки теорії ймовірностей і вступ до статистики". Із введенням стохастичної лінії ставляться за мету вимоги, що стосуються вмінь аналізувати випадкові фактори, оцінювати ймовірність, висувати гіпотези, прогнозувати розвиток ситуації і, нарешті, приймати

рішення в ситуаціях, які мають імовірнісний характер. А це передбачає формування ймовірнісно-статистичних уявлень, знань, умінь і розвитку мислення учнів. Вивчення нових для школи тем сприяє реалізації прикладної спрямованості навчання математики.

Якщо до введення нового освітнього стандарту, початки теорії ймовірностей і вступу до статистики розглядалися тільки в класах і школах з поглибленим вивченням математики, то в сучасний період вони стали базовими знаннями і вміннями для учнів. Разом з тим, зазначені теми найменше розроблені в методиці навчання математики, забезпечені досвідом учителів, незважаючи на тривалу історію їх упровадження в шкільному курсі математики.

Так, не визначена в повній мірі структура теоретичного матеріалу і практичних умінь в умовах диференціації навчання в школах нового типу, не розроблена методика формування знань і вмінь у процесі вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики, не створені навчальні посібники з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики для зазначених класів різного профілю, не розроблена на рівні сучасних вимог система задач з прикладною спрямованістю, не досліджувалося питання наступності між основною і старшою школою, не створено методичних посібників для вчителів із зазначених тем. Перелік невирішених і недостатньо вирішених питань можна було б продовжувати з огляду на те, що проблема вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики є багатоаспектною.

Тому одна із актуальних на сьогодні **проблем** полягає в тому, щоб, враховуючи сучасний розвиток математики та методики навчання математики, через призму прикладної і диференційованої спрямованості навчання, виходячи із специфіки початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, розкрити можливості ефективної реалізації підвищеної і поглибленої математичної підготовки учнів загальноосвітніх та профільних шкіл, розвитку їхніх математичних здібностей, зокрема необхідних для успішного навчання у ВНЗ за різними спеціальностями, пов'язаними з математикою.

Вище названі чинники зумовили вибір теми нашого дослідження "Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики".

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Напрямок дисертаційного дослідження пов'язаний з держбюджетною темою науково-дослідної роботи кафедри математики і методики викладання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова „Розробка науково-методичної системи математичної

підготовки учнів середніх закладів освіти в умовах впровадження освітніх стандартів” (номер державної реєстрації 0198 №001666), яка виконувалась у 1999-2001 рр. і є її безпосереднім продовженням.

Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол №4 від 29 листопада 2001р.) та узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол №1 від 29 січня 2002р.).

Об’єктом дослідження є процес навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики.

Предметом дослідження є методична система навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в умовах особистісно орієнтованого навчання, зокрема рівневої і профільної диференціації.

Мета дослідження полягає в уточненні цілей і змісту, розробці ефективних методів, форм і засобів навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики на сучасному етапі розбудови освіти України.

Гіпотеза дослідження. Якщо уточнити цілі, завдання та зміст, розробити ефективні форми, методи і засоби навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, орієнтовані на розв’язання прикладних задач, враховуючи сучасні технології навчання та інформаційні технології, то можна забезпечити той рівень математичної підготовки із зазначених тем, який вимагається нормативними документами.

Мета і предмет та висунута гіпотеза дозволили визначити **основні завдання** дослідження:

1) проаналізувати психолого-педагогічну, навчальну, математичну і методичну літературу, яка має відношення до проблеми дослідження та вивчити сучасний стан навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики;

2) виявити психолого-педагогічні передумови та методичні вимоги до структури змісту теоретичного матеріалу та системи задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики;

3) розробити компоненти методичної системи навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики;

4) експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи та

внести необхідні корективи в методичні рекомендації.

Методологічна основа дослідження: теорія пізнання, діяльнісна концепція навчання, системний, комплексний, диференційований та особистісно-орієнтовані підходи (П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, З.І. Калмикова, З.І. Слєпкань та ін.), теорія проблемного та розвивального навчання (В.В. Давидов, Л.В. Занков, Є.М. Кабанова-Меллер, І.С. Якиманська та ін.), принцип наступності у процесі навчання (П.П. Блонський, О.С. Дубинчук, Г.С. Костюк, О.М. Леонтьєв, В.О. Сухомлинський, А.М. Фрідман та ін.), психологічні теорії стохастичного мислення (А. Енгель, Т. Варга, Б.В. Гнеденко, Л.С. Виготський, С.Л. Рубінштейн та ін.), стохастичні уявлення (Д. Грін, Б. Інельдер, А.А. Пінський, О.С. Шуригіна, Е. Фішбейн та ін.), результати досліджень з проблеми навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики (К.Р. Велскер, Б.В. Гнеденко, А.Я. Дограшвілі, М.В. Єремєєва, А.М. Колмогоров, К.Н. Куриндіна, Д.В. Маневич, В.Д. Селютін та ін.), принцип прикладної спрямованості (А. Плоцкі, В.В. Фірсов та ін.), положення методики математики про роль задач та їх функції у навчанні математики, методики їх розв'язування (Г.П. Бевз, М.І. Бурда, Г.В. Дорофєєв, Д. Пойя, З.І. Слєпкань та ін.), наукові здобутки з методики математики та сучасні концепції комп'ютерної підтримки навчального процесу (Ю.К. Бабанський, М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, М.І. Шкіль та ін.), Закон України „Про освіту”, Державна національна програма „Освіта” (Україна ХХІ століття), Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті, Концепція шкільної математичної освіти в Україні, Державний стандарт базової і повної середньої освіти в Україні (Освітня галузь „Математика”).

Для досягнення мети і розв'язання поставлених завдань були використані такі науково-педагогічні методи дослідження:

теоретичні: системний і порівняльний аналіз психолого-педагогічної і науково-методичної літератури з проблем дослідження (1.1-2.3 (тут і далі підрозділи дисертації)); аналіз програм, підручників і навчальних посібників (1.3); порівняння, узагальнення і систематизація науково-теоретичних положень (1.1-2.3); моделювання педагогічних процесів (2.2-2.3), обробка результатів педагогічного експерименту методами математичної статистики (2.5).

емпіричні: діагностичні (анкетування, тестування, бесіди з учителями, учнями та викладачами вищих навчальних закладів) (1.3,1.4,2.4-2.5), обсерваційні (спостереження навчального процесу у ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики, аналіз уроків, письмових робіт учнів, результатів вивчення рівня знань і умінь школярів органами освіти, узагальнення передового педагогічного досвіду) (1.3,2.4-2.5); експериментальний

(організація і проведення констатуючого, пошукового і формуючого експерименту) (2.5).

Наукова новизна дослідження полягає в теоретичному і експериментальному обґрунтуванні методики навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики в умовах рівневої і профільної диференціації, яка забезпечує формування стохастичного мислення учнів через моделювання стохастичних явищ, в основі яких лежать стохастичні задачі прикладного змісту.

Теоретичне значення дослідження полягає у виділенні психолого-педагогічних і методичних передумов, уточненні змісту навчання, визначенні цілей і завдань, доборі методів, організаційних форм та засобів, навчання та контролю успішності учнів, що сприяють поглибленому вивченню початків теорії ймовірностей і вступу до статистики з урахуванням потреб рівневої і профільної диференціації.

Практична значимість результатів дослідження визначається тим, що:

- впровадження в практику розробленої методичної системи навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики буде сприяти підвищенню ефективності вивчення нової змістової лінії і шкільної математики в цілому, загальному та математичному розвитку учнів;
- підготовлені методичні рекомендації та дидактичні матеріали допоможуть організувати на належному рівні вивчення теоретичного матеріалу і процес формування вмінь розв'язувати ймовірнісні задачі, в тому числі і прикладного змісту;
- розроблені дидактичні матеріали забезпечать організацію контролю рівня успішності та математичного розвитку учнів ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики.

Апробація і впровадження основних результатів дослідження. Розроблена в дисертації методика навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики була апробована в школах №3 (довідка № 01-44-02 від 29.05.07р.), школі з поглибленим вивченням математики №12 (довідка № 01-44-95 від 27.04.07р.), ліцеї №15 (довідка № 242 від 29.05.07р.), військовому ліцеї м. Чернігова (довідка № 566 від 30.05.07р.), гімназії м. Козелець Чернігівської області (довідка № 87 від 29.05.07р.), ліцеї м. Славутича Київської області (довідка № 1-44-82 від 25.05.07р.).

Основні результати дослідження доповідались, обговорювались і знайшли схвалення у період з 1999 по 2005 роки на конференціях, семінарах, нарадах різного рівня, зокрема на Всеукраїнській конференції „Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України” в м. Києві 1999р.; на

Всеукраїнській науково-практичній конференції „Проблеми вищої педагогічної освіти у світі рішень II Всеукраїнського з'їзду працівників освіти і виступу президента Л.Д. Кучми” в м. Києві 2003р; на Всеукраїнському методичному семінарі „Актуальні проблеми навчання математики” в НПУ імені М.П. Драгоманова (м. Київ 2004р.); на науково-практичних конференціях НПУ ім. М.П. Драгоманова (2001р.); на VIII, IX, X Міжнародній конференції імені академіка М.Кравчука (м.Київ, 2001, 2004, 2005 рр.); на Міжнародній науково-методичній конференції „Евристичне навчання математики” (м. Донецьк, 2005р.); на курсах підвищення кваліфікації вчителів м. Чернігова (2003 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у формуванні та реалізації конкретних завдань дослідження, власному підході до проблеми, розробці окремих компонентів методичної системи навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики, одноосібній розробці методичних рекомендацій, апробованих у процесі педагогічного експерименту.

Вірогідність і обґрунтованість одержаних у ході дослідження наукових результатів і висновків дисертації забезпечується опорою на вихідні положення психолого-педагогічних і методичних досліджень, методологічну основу, відповідністю методів педагогічного дослідження його меті і завданням, кількісним та якісним аналізом значного обсягу теоретичного та емпіричного матеріалу, репрезентативністю та повнотою результатів педагогічного експерименту. Основні результати дисертації викладені у навчальному посібнику, статтях у наукових виданнях, у тезах наукових конференцій.

Публікації. Результати дослідження опубліковані в 11 роботах. Серед них 3 - в збірниках наукових праць, 1 - в науково-методичному журналі, 6 - в матеріалах конференцій, 1 - в методичному посібнику.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (245 найменувань) та додатків. Обсяг основного тексту становить 183 сторінки і містить 18 ілюстрацій і 12 таблиць, обсяг додатків - 27 сторінок, 2 схеми.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено його об'єкт, предмет, мету, завдання і методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення, охарактеризовано апробацію і впровадження результатів дослідження.

У першому розділі **„Предмет і теоретичні основи проблеми дослідження”** здійснено ретроспективний аналіз місця і ролі початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики.

Мета навчання стохастики була сформульована, ще Б.В. Гнеденко і полягає в ідейному збагаченні поглибленого курсу математики і підсиленню його розвиваючого і прикладного потенціалу, формуванні стохастичного мислення.

Проаналізовано стан розробки проблеми в теорії методики навчання і реалізація її в сучасній шкільній практиці (за діючими програмами для шкіл і педагогічних вищих навчальних закладів, підручниками з математики, тестуванням учнів і анкетуванням учителів); уточнена мета, цілі та завдання навчання, місце, зміст і структура, встановлені протиріччя на сучасному етапі, психолого-педагогічні передумови та методичні вимоги навчання учнів ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики, початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

На сучасному етапі розбудови шкільної математичної освіти основними цілями навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики є:

- 1) забезпечення свідомого і міцного оволодіння знаннями, навичками і уміннями з даної змістової лінії, які потрібні в повсякденному житті, майбутній професійній діяльності і яких буде достатньо для вивчення інших предметів, продовження освіти, формування навичок моделювання випадкових явищ під час досліджень природи і суспільства;
- 2) розвиток імовірісно-статистичного мислення учнів, математичної інтуїції і культури, формування самостійності, ініціативності, творчості, здатності адаптування до умов, що змінюються;
- 3) формування наукового світогляду, поваги до національної культури і традицій України, позитивних рис характеру, доброзичливості, толерантності, сміливості, обґрунтованості суджень, економічне, екологічне, трудове виховання, професійна орієнтація.

Імовірісно-статистична змістовно-методична лінія повинна ґрунтуватися на принципах: 1) прикладної спрямованості; 2) інтегрованості; 3) між- предметних зв'язків; 4) довготривалості; 5) диференціації.

Змістовно-методична лінія містить: імовірісну і статистичну складові, які органічно доповнюють одна одну. Їх взаємозв'язок забезпечує системність уявлень про роль

емпіричних засобів і теоретичних методів у пізнанні явищ навколишнього світу і їх імовірнісної структури.

Сучасний етап навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики характеризується такими протиріччями:

- 1) програми для шкіл і класів з поглибленим вивченням математики не в повній мірі відповідають сучасним вимогам суспільства і потребам особистості учнів, тоді як володіння ними необхідне кожному учаснику виробничого процесу і суспільного життя;
- 2) обсяг і рівень складності навчального матеріалу з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики для ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики є завищеним по відношенню до рівня, необхідного при поглибленому навчанні. Надмірний обсяг і невиправдана складність перешкоджає розумінню і розвивають в учнів невіру у свої сили;
- 3) існує наявний розрив між знаннями, навичками і вміннями учнів: процес формалізації практичної задачі, пов'язаної з випадковим явищем, викликає великі труднощі навіть при наявності теоретичних знань;
- 4) більшість учнів не можуть розв'язувати навіть прості ймовірнісні задачі, оскільки нечітко уявляють, що таке випадкова подія, елементарна випадкова подія. Дуже часто плутають поняття незалежності і несумісності випадкових подій. А це в свою чергу призводить до неправильного використання теорем додавання і множення ймовірностей;
- 5) учні іноді не можуть відрізнити ймовірність перетину випадкових подій від умовної ймовірності;
- 6) не завжди правильно розуміють ймовірнісний зміст числових характеристик випадкових величин, не говорячи про економічний, технічний.

Для глибокого і правильного розуміння основних положень теорії ймовірності необхідно чітко розуміння змісту початкових фундаментальних понять учнями, потрібен постійний зв'язок теорії з практикою.

Етапи формування стохастичних уявлень, знань і умінь учнів, які мають здібності до математики, полягають у: знайомстві з найпростішими стохастичними ситуаціями; накопиченні систематизованих уявлень про явища стохастичної природи; створенні науково-технічної основи стохастичних уявлень.

Сформульовані методичні вимоги до навчання елементів стохастики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики:

- 1) чітке визначення цілей і завдань навчання нової змістової лінії у зазначених класах;

- 2) зміст повинен забезпечувати наявність системи теоретичних ймовірнісно-статистичних знань, відображати сучасний стан розвитку науки і техніки;
- 3) забезпечення формування міцних навичок і вмінь при розв'язуванні стохастичних задач;
- 4) спрямування на встановлення тісного зв'язку ймовірнісних моделей з предметним світом, організацію побудови і тлумачення моделей як провідних форм діяльності учнів;
- 5) навчання повинно бути націленим на використання творчих можливостей школярів як послідовності самостійних „відкриттів”, тобто повинно мати евристичний характер;
- 6) у навчанні повинні встановлюватися і реалізовуватися міжпредметні зв'язки в якості взаємодії між шкільними дисциплінами, особливо профільними (за профілем ліцею, класу);
- 7) навчання повинно здійснюватись на основі профільної і рівневої диференціації;
- 8) поряд з традиційними засобами навчання мають набути широкого використання засоби інформаційно-комунікаційних технологій.

У другому розділі дисертації „**Методика навчання елементів стохастики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики**” розкрито методичну систему навчання початків теорії ймовірності і вступу до статистики.

Основними складовими взаємозв'язків наступності у процесі навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики є: пропедевтика і наступність; наступність і повторення; наступність і міжпредметні зв'язки; наступність і перевивчення.

При розгляді питання методики структурування теоретичного матеріалу в умовах диференціації передбачається тісний взаємозв'язок з класичними галузями математики, що описують детерміновані явища, сприяють розкриттю потенціалу стохастики для підсилення внутрішньо предметних і міжпредметних зв'язків, допомагають усвідомити нові можливості шкільної математики у пізнанні існуючих у дійсності взаємозв'язків і взаємозалежностей.

Вибір стилю подання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в класах різних профілів є досить істотним. Тут треба йти шляхом розумного компромісу між строгістю, доступністю й прикладною спрямованістю, не забуваючи про жодну.

У технічних, економічних, природничих класах доцільно акцентувати увагу на прикладній і практичній спрямованості змістової лінії. Методика навчання повинна бути спрямована на формування вмінь моделювати реальні ймовірнісні процеси, розвиток умінь, ймовірнісного мислення, посилення міжпредметних зв'язків.

У математичних класах виклад матеріалу носить досить абстрактний характер з високим ступенем формальних доведень, залишаючи більшу частину матеріалу, що

вивчається, для самостійної роботи. Більшу ефективність дає лекційна форма роботи з наступними семінарськими заняттями.

У роботі використовується емпіричний підхід до формування поняття ймовірності, це дає змогу сформувати в учнів інтуїтивне уявлення не тільки про ймовірність, а й про сучасний, тобто (аксіоматичний), метод побудови теорії ймовірностей. Поняття статистичної ймовірності (відносної частоти) значно легше сприймається учнями з врахуванням їхніх вікових особливостей, бази математичних знань, життєвого досвіду, сформованості абстрактного мислення, здатності до узагальнень. Тому, формування основних понять теорії ймовірностей та математичної статистики природно починати з вивчення поняття статистичної ймовірності та її властивостей.

При навчанні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики доцільно використовувати ППЗ GRAN1, Microsoft EXEL.

Система задач, призначених для вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, поряд з традиційними типами задач, включає задачі, які відсутні у діючих шкільних підручниках, але мають важливе значення в процесі вивчення даної змістової лінії. Тематика традиційних типів задач повинна бути розширена, фабула переважної більшості вдосконалена.

При вивченні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, як і при вивченні будь-якої змістової лінії алгебри і початків аналізу, найбільші труднощі викликає використання теорії для розв'язання практичних і прикладних задач.

При розробці методики формування ймовірнісно-статистичного мислення учнів у процесі розв'язання задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики необхідно вказати, що однією з основних проблем при цьому є відбір до кожної теми відповідних видів задач, які найбільш доречні з точки зору формування стохастичного мислення, формування відповідних умінь і, разом з тим, доступних учням.

Система задач при навчанні початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики повинна бути побудована за такими принципами: доступності, прикладної спрямованості і міжпредметних зв'язків, різноманітності, диференціації навчання, повторення та послідовного наростання труднощів, реалізації контролюючої функції, відповідності наявності часу, експериментально-дослідницький.

Система поточного і тематичного контролю, система індивідуальних задач, диференційованих за рівнями, дає змогу контролювати і закріплювати отримані знання, навички і вміння з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

Індивідуалізація самостійних і домашніх завдань з обов'язковою подальшою перевіркою дозволить прищепити навички самостійної роботи, а індивідуальний практикум з розв'язання стохастичних задач сприятиме відпрацюванню певних умінь використання імовірно-статистичних понять і методів у школі.

У ході *констатуючого експерименту* проходило вивчення стану проблеми дослідження, в практиці роботи ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики, визначенні його завдань та шляхів реалізації. Робота на цьому етапі проводилась у двох напрямках: 1) теоретичний аналіз проблеми навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики, спрямований на дослідження стану її на основі розробленості проблеми у психолого-педагогічній, методичній і математичній літературі; 2) практичне дослідження, мета якого полягала у вивченні реального стану навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

Для досягнення поставленої мети нами був проведений аналіз реальних можливостей діючих навчальних програм, підручників, посібників для вчителів, дидактичних матеріалів, навчального плану, положень про ліцеї і класи з поглибленим вивченням математики.

На цьому етапі ставилося завдання отримання і аналізу даних, які б дозволяли з'ясувати наближено рівень знань, умінь і навичок учнів з зазначеної теми. Здійснювалось накопичення й аналіз матеріалу з проблеми навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в школі.

Також виявлялись особливості організації такого навчання.

Це дозволило нам обґрунтувати методологічні, психолого-педагогічні та методичні основи навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, сформулювати методичні вимоги до навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в умовах диференціації навчання і особистісно орієнтованого підходу до організації освітнього процесу.

З метою вивчення практичного досвіду з навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики здійснювалися цілеспрямовані педагогічні спостереження: обговорювалися уроки з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики; проводилися порівняльні аналізи контрольних робіт учнів різних класів і ліцеїв з поглибленим вивченням математики; бесіди; анкетування; інтерв'ювання директорів, завучів, учителів, учнів, студентів-практикантів, викладачів вищих навчальних закладів, інших педагогічних працівників.

Унаслідок проведеної роботи було виявлено певні розбіжності між результатами

навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики та вимогами навчальної програми і освітнього стандарту до математичної підготовки учнів, з'ясовано основні недоліки, протиріччя і нерозв'язані питання у системі навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, уточнено цілі, зміст і місце в умовах диференціації, особистісно орієнтованого підходу до навчального процесу та вимоги до його реалізації.

Отримані результати надали підставу сформулювати гіпотезу, що висунута в дослідженні, і його завдання.

У ході *пошукового експерименту* (2000-2002 рр.) була створена, апробована, відкоректована методична система навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в класах і ліцях з поглибленим вивченням математики.

Для досягнення цієї мети були уточнені цілі і завдання навчання та вимоги до нього на кожному етапі навчального процесу. Розроблена і теоретично обґрунтована методика навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

Був розроблений навчальний посібник, який містить матеріали для реалізації індивідуального і диференційованого підходу до навчання, тематичного контролю з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики.

Неодноразово уточнювалися методичні рекомендації щодо навчання.

З метою удосконалення пропонованої методики навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики здійснювалося спостереження за динамікою успішності та якості стохастичної підготовки учнів, за формуванням у них стохастичного мислення, позитивних мотивів навчання, рефлексії власної навчальної діяльності.

Таким чином, у ході пошукового експерименту нами була розроблена методика навчання початкам теорії ймовірностей, зокрема обґрунтована наступність, диференціація навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики, використання модульно-рейтингової системи.

У ході *формуючого експерименту* (2002-2004 рр.) була здійснена перевірка ефективності запропонованої методичної системи навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики.

Нами були виділені однорідні вибірки експериментальних та контрольних груп учнів для проведення формуючого експерименту. Об'єми груп практично не відрізнялися.

Спостереження, проведені в експериментальних і контрольних класах, дали змогу зробити висновки про ефективність розробленої методики.

Розподіл рівня навчальних досягнень у вибірковій сукупності

Таблиця 1

	Усього учнів	Рівні навчальних досягнень %				Процент	
		10-12	7-9	4-6	0-3	успішності	Якості
Контрольна група	27	9	12	5	1		
	100%	33%	45%	19%	3%	97%	78%
Експериментальна група	25	8	12	53	1		
	100%	32%	48%	16%	4%	96%	80%
Всього	52	17	24	9	2	-	-

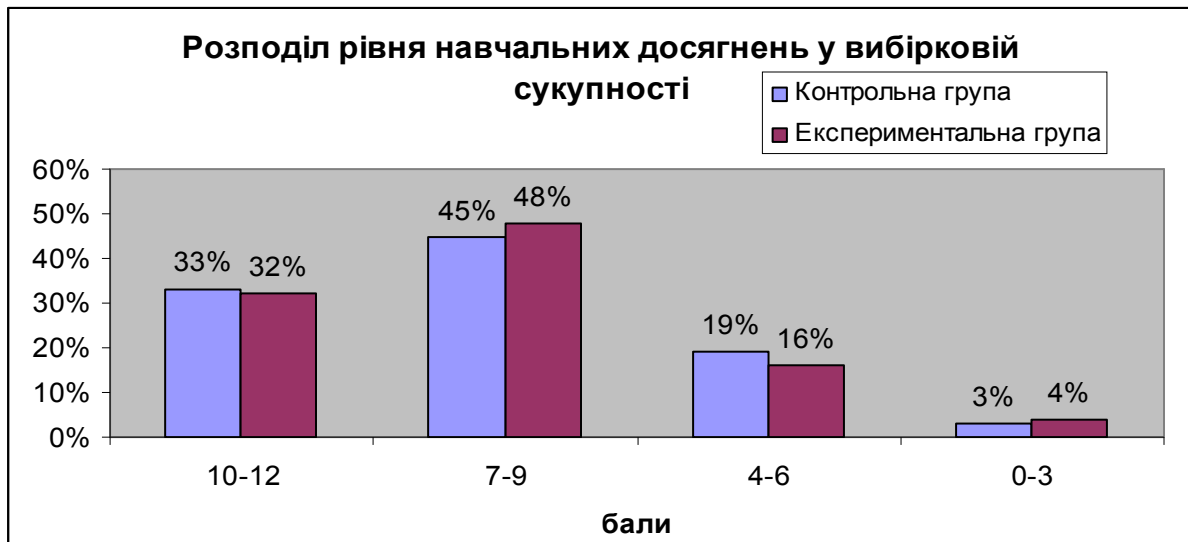


Рис.1.

Остаточні висновки дозволяє зробити статистичне опрацювання результатів не тільки підсумкової тематичної контрольної роботи, але й безпосереднє проведення контролю протягом вивчення змістового модулю.

Таким чином, підсумовуючи результати експерименту, можна стверджувати, що впроваджена методика має певний позитивний вплив і може широко використовуватись у практиці навчання.

Учителі, які брали участь в експерименті, позитивно оцінюють запропоновану методику. Вони відзначають можливість обґрунтовано здійснювати диференціацію навчально-виховного процесу. За їх свідченням впровадження запропонованої методики сприяло підвищенню інтересу учнів до предмету, покращенню успішності та якості навчання, реалізації висунутих цілей.

Таким чином, у ході нашого дослідження, у відповідності до його цілей і завдань, отримані такі **результати**:

1. Проведено ретроспективний огляд втілення в шкільну освіту елементів імовірісно-статистичних знань.
2. Уточнено мету і цілі навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики.
3. Сформульовані основні завдання навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики з урахуванням особистісно орієнтованого підходу, рівневої та профільної диференціації.
4. Висунуті і обґрунтовані принципи побудови імовірісно-статистичної змістово-методичної лінії.
5. Виділені складові змістово-методичної лінії: а) імовірісна; б) статистична, які органічно доповнюють одна одну. Їх взаємозв'язок забезпечує системність уявлень про роль емпіричних засобів і теоретичних методів у пізнанні явищ навколишнього світу і їх імовірісної структури.
6. Виявлені протиріччя у навчанні початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.
7. Виділені етапи формування стохастичних уявлень в учнів, які мають здібності до математики.
8. Визначена сукупність методичних вимог до навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики для ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики різних профілів.
9. Розроблені вимоги, що визначають необхідний рівень стохастичних знань, навичок і вмінь, якими повинен володіти школяр на різних рубіжних етапах поглибленого навчального процесу.
10. Запропоновані зміни програми основної школи з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики мають пропедевтичний характер.

11. Розроблені і теоретично обґрунтовані методичні рекомендації про введення основних понять: випадкова подія, ймовірність, випадкова величина і її числові характеристики. Вказані рекомендації передбачають диференціацію рівня розкриття питань залежно від вікової групи, профілю навчання, рівня наочності.

12. Запропоноване орієнтовне поурочне планування з виділенням лекційних, практичних занять, контролю знань.

13. Розроблений нами посібник, система задач якого побудована за такими принципами: доступності, прикладної спрямованості і міжпредметних зв'язків, різноманітності, диференціації навчання, повторення та послідовного наростання труднощів, реалізації контролюючої функції, відповідності наявності часу, експериментально-дослідницький.

14. Запропонована система поточного і тематичного контролю, система індивідуальних задач, диференційованих за рівнями. Використання при поточному контролі комп'ютерного тестування передбачає економію часу, як для учнів, так і для вчителя, дає змогу контролювати і закріплювати отримані знання, навички і вміння з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики.

15. Ефективність розроблених методичних рекомендацій підтвердилась експериментально. У ході проведення педагогічного експерименту знайшли підтвердження теоретичні основи дисертаційної роботи і висунута гіпотеза.

ВИСНОВКИ

1. Ретроспективний аналіз розвитку шкільного курсу математики показав, що пропозиції щодо введення в шкільну програму початків теорії ймовірностей і вступу до статистики висувалися ще в кінці XIX століття видатними математиками і відомими діячами системи математичної освіти. Серед математиків ця пропозиція висувалася в Україні, зокрема, М.В.Остроградським і професором В.П.Єрмаковим.

2. З різних причин склалося так, що до 70-х років XX століття колишній СРСР був єдиною розвинутою країною, в якій початки теорії ймовірностей і вступу до статистики не були включені в шкільні програми. Разом з тим ці теми вивчалися вже в усіх розвинених країнах світу (Великобританія, Німеччина, Франція, США, Польща, Угорщина, Японія та ін.)

3. Сучасний розвиток суспільства, науково-технічний прогрес, перехід економіки на ринкові відносини висунули в 90-х роках XX століття нові вимоги до математичної підготовки випускників середньої школи. Саме вимоги суспільства і потреби особистості поставили середню школу перед безумовною необхідністю введення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, що було відображено в освітньому стандарті.

4. Разом з тим, методика вивчення цих нових для школи тем не була розроблена з врахуванням диференціації навчання і особистісно орієнтованого підходу до навчання. Це значною мірою стосується ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики.

5. Необхідність розробки відповідної методичної системи поставила завдання уточнити мету і завдання вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики, розробити адекватний зміст навчального матеріалу, виділити методи і прийоми, організаційні форми і засоби навчання в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики.

6. Попереднє дисертаційне дослідження (1974) В.В.Фірсова, існуючий досвід вивчення теми на факультативах та в школах і класах з поглибленим вивченням математики, наше експериментальне навчання підтвердило думку про те, що система вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики повинно, безумовно, мати прикладну спрямованість, диференційовану реалізацію і особисто орієнтований підхід. Це означає, що при вивченні теоретичного матеріалу, і особливо при формуванні навичок та умінь, необхідно використовувати змістові прикладні задачі, в тому числі і міжпредметного змісту.

7. Система задач повинна відбиратись за принципами доступності, прикладної спрямованості, міжпредметних зв'язків, диференціації навчання, послідовного наростання труднощів, експериментально-дослідницького принципу. Задачі не повинні містити попередньо не засвоєних учнями понять і відношень.

8. Експериментальне навчання показало, що найбільш доцільними є проблемний виклад, евристична бесіда, експериментально-дослідницький методи. Разом з тим, не можна недооцінювати пояснювально-ілюстративний та репродуктивний методи, які забезпечують фонд дійових знань. Серед організаційних форм найбільш вдалою виявилася лекційно-практична форма навчання, фронтальні і особливо групові організаційні форми під час формування навичок і умінь, проведення лабораторних робіт.

9. Виявилось що в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики ефективними засобами навчання є доцільне поєднання як традиційних, так і інформаційно-комунікаційних технологій.

10. У зв'язку з з'ясуванням ролі самостійної роботи при вивченні зазначених тем особливо актуальним виявилось формування самоконтролю, використання різних форм традиційного контролю (контрольні, самостійні роботи, математичні диктанти) і модульно-рейтинговий контроль, індивідуалізація при проведенні контролю.

11. Проведений експеримент в різних профільних закладах, безпосередньо особисте навчання учнів у ліцеї при КПІ (м.Славутич), Чернігівському військовому ліцеї підтвердило ефективність розробленої методики і висунутої гіпотези.

Отже, в ході дослідження розв'язані всі поставлені завдання і мета досягнута. Перспективи подальшого дослідження даного напрямку, на наш погляд, можуть бути пов'язані з розв'язанням проблем формування професійної майстерності і підготовленості вчителя, студента педагогічного ВНЗ до навчання початкам теорії ймовірностей і вступу до статистики.

Основні положення дисертації висвітлено в таких публікаціях:

1. Трунова О.В. Про доцільність введення елементів стохастики в програму середньої школи // Вісник ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2001. №4. – С.161-164.
2. Трунова О.В. Про вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики // Математика в школі. - 2005. - №2. - С.40-47.
3. Трунова О.В. Методика структурування і вивчення теоретичного матеріалу з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в умовах диференціації навчання // Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжнародний збірник наукових робіт. – Донець: ТЕАН, 2006.-Вип. 3(13). – С.60-66.
4. Трунова О.В. Система задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики і методика їх розв'язування // Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжнародний збірник наукових робіт. – Донець: ДонНУ, 2006.-Вип. 26. – С.96-104.
5. Трунова О.В. Про введення елементів стохастики в програму середньої школи // Матеріали Всеукраїнської конференції „Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України”. – К.: Такі справи, 1999. – С.101-102.
6. Трунова О.В. Прикладні задачі теорії ймовірностей та математичної статистики в сільському господарстві // Матеріали VIII-ої Міжнародної наукової конференції ім. академіка М. Кравчука (11-14 травня 2000р., Київ). - К.: НТУУ (КПІ), 2000. - С.549.

7. Трунова О.В. Про вивчення початків теорії ймовірностей та елементів статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики // Матеріали IX-ої Міжнародної наукової конференції ім. академіка М. Кравчука (16-19 травня 2002р., Київ). - К.: НТУУ (КПІ), 2002. – С.562.
8. Трунова О.В. З досвіду викладання теми „Повторні незалежні випробування” // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Проблеми вищої педагогічної освіти у світі рішень II Всеукраїнського з’їзду працівників освіти і виступу президента Л.Д. Кучми”. / Укл. П.В. Дмитренко, П.П. Макаренко, О.П. Симоненко. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003.- Ч. 4. - С.121-127.
9. Трунова О.В. Про навчання початкам теорії ймовірностей і елементам статистики в ліцеях та класах з поглибленим вивченням математики. Матеріали X-ої Міжнародної наукової конференції ім. академіка М. Кравчука (13-15 травня 2004р., Київ). – К.: НТУУ (КПІ), 2004. – Ч.4. - С.743.
10. Трунова О.В. Методика структурування і вивчення теоретичного матеріалу з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в умовах диференціації навчання: Эвристическое обучение математике // Тезисы докладов международной конференции (15-17 ноября 2005г.). – Донецк: ДонНУ, 2005.- С.276-277.
11. Трунова О.В. Початки теорії ймовірностей і вступу до статистики: Учебний посібник для ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики. – Чернігів: ЧДІЕІУ, 2006.-92с.

АНОТАЦІЯ

Трунова О.В. Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання математики. – Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ, 2006.

У дисертації запропоновано науково-обґрунтовану методичну систему навчання учнів ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики в умовах рівневої і профільної диференціації.

Визначена структура теоретичного матеріалу і практичних умінь в умовах диференціації навчання в школах нового типу. Розроблена методика формування знань і вмінь, створено навчальний посібник, розроблена система задач з прикладною

спрямованістю на рівні сучасних вимог, досліджено питання наступності між основною і старшою школою у процесі вивчення початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики.

Результати роботи можуть бути використані вчителями ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики, викладачами вищих навчальних закладів, авторами підручників і навчальних посібників, викладачами інститутів післядипломної освіти.

Ключові слова: початки теорії ймовірностей і вступу до статистики, ліцеї та класи з поглибленим вивченням математики, стохастичне уявлення, стохастичне мислення, диференціація навчання, методична система.

АННОТАЦИЯ

Трунова Е.В. Обучение началам теории вероятностей и введению в статистику в лицеях и классах с углубленным изучением математики. – Рукопись.

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

В диссертации предложена научно-обоснованная методическая система обучения учащихся лицеев и классов с углубленным изучением математики в условиях дифференциации обучения.

В работе проведён ретроспективный обзор введения в школьное образование элементов вероятностно-статистических знаний. Уточнены цели и задачи обучения теории вероятностей и введения в статистику в лицеях и классах с углубленным изучением математики с учетом уровневой и профильной дифференциации. Выявлены противоречия в процессе обучения началам теории вероятности и введению в статистику. Определена структура теоретического материала и практических умений в условиях дифференциации обучения в школах нового типа.

В исследовании рассматривается совокупность требований к уровню знаний, навыков и умений выпускников лицеев и классов с углубленным изучением математики как своеобразный ориентир, который определяет особенности новой содержательной линии. Именно эти особенности выявлены в ходе разработки структуры содержания

теоретического материала и концепции формирования стохастических представлений школьников при обучении математике.

Разработана методика формирования знаний и умений, создано учебное пособие, разработана система задач с прикладной направленностью на уровне современных требований, исследовался вопрос преемственности между основной и старшей школой в процессе изучения начал теории вероятностей и введение в статистику в лицеях и классах с углубленным изучением математики.

Совокупность психолого-педагогических предпосылок и методических требований к структуре и содержанию теоретического материала и системы задач по началам теории вероятностей и введения в статистику составили теоретическую базу специальной методики обучения началам теории вероятностей и введения в статистику в лицеях и классах с углубленным изучением математики.

В диссертации удалось объединить существующий опыт изучения содержательной линии на факультативах, в школах и классах с углубленным изучением математики с современными взглядами на её изучения.

При изучении теоретического материала, особенно при формировании навыков и умений необходимо использовать содержательные прикладные задачи, в том числе и межпредметного содержания.

Система задач должна отбираться по принципам доступности, прикладной направленности, межпредметных связей, дифференциации обучения, последовательного нарастания трудностей, экспериментально-исследовательского принципа. Задачи не должны содержать предварительно не усвоенных учениками понятий и отношений.

Наиболее целесообразными являются проблемное изложение, эвристическая беседа, экспериментально-исследовательский методы. Вместе с тем, нельзя недооценивать разъяснительно-иллюстрационный и репродуктивный методы, которые обеспечивают функцию действующих знаний. Среди организационных форм наиболее удачной оказалась лекционно-практическая форма обучения, фронтальные и особенно групповые организационные формы во время формирования привычек и умений, проведение лабораторных работ.

В лицеях и классах с углубленным изучением математики эффективными средствами обучение является целесообразное объединение как традиционных, так и информационно-коммуникационных технологий.

При изучении указанных тем особенно актуальным оказалось формирование самоконтроля, использование разных форм традиционного контроля (контрольные, самостоятельные работы, математические диктанты) и модульно-рейтинговый контроль, индивидуализация при проведении контроля.

Результаты работы могут быть использованы учителями лицеев и классов с углубленным изучением математики, преподавателями педагогических учебных заведений, авторами учебников и учебных пособий, преподавателями институтов последипломного образования.

Ключевые слова: начала теории вероятностей и введение в статистику, лицеи и классы с углубленным изучением математики, стохастическое представление, стохастическое мышление, дифференциация обучения, методическая система.

ANNOTATION

O.V. Trunova Teaching the beginnings of Theory of probability and introduction into Statistics in liceums and classes with the profound studying of Mathematics. – Manuscript.

The dissertation for presented to an acquire candidate degree in pedagogical sciences, specialization 13.00.02 – the theory and methods of teaching mathematics. - National Pedagogical University, Kyiv, 2007.

Scientifically proved methodical system of training of learning the pupils of liceums and classes with the profound studying of mathematics in conditions of differentiation and personal orientation of training is offered in the dissertation.

The structure of the theoretical material and practical skills in conditions of differentiation of training at schools of new type is determined. The technique of formation of knowledge and skills is developed, the manual is created, the system of problems with an applied orientation up-to-date is developed, the question of continuity between the basic and senior school was investigated during studying the beginnings of theory of probability and introduction in to statistics in liceums and classes with the profound studying mathematics.

Results of work can be used by teachers of liceums and classes with the profound studying mathematics.

Key words: the beginnings of theory of probability and introduction in to statistics, liceums and classes with the profound studying mathematics, stochastic representation, stochastic thinking, differentiation of training, methodical system.