

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

**Волянська Олена Євгенівна**

УДК 372.51

**ВИВЧЕННЯ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ В  
ПРОФЕСІЙНО – ТЕХНІЧНИХ УЧИЛИЩАХ В УМОВАХ  
ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНЬОГО СТАНДАРТУ**

13.00.02 – теорія та методика навчання математики

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

Київ – 1999

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерства освіти України, м. Київ.

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

**БУРДА МИХАЙЛО ІВАНОВИЧ**

Інститут педагогіки АПН України, заступник директора.

**Офіційні опоненти:** доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАН України

**ЯДРЕНКО МИХАЛО ЙОСИПОВИЧ,**

Національний університет імені Тараса Шевченка, професор кафедри теорії імовірностей і математичної статистики;

кандидат педагогічних наук

**ЦИБУЛЬСЬКА ГАЛИНА МИКОЛАЇВНА,**

Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України, старший науковий співробітник, вчений секретар.

**Провідна установа:** Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка, кафедра інформатики, Міністерство освіти України, м. Кіровоград.

Захист відбудеться “28 ” вересня 1999 р., о 15 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, (252601, Київ, вул. Пирогова, 9).

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

Автореферат розісланий “27” серпня 1999 р.

**Вчений секретар**

спеціалізованої вченої ради \_\_\_\_\_ **КОРШАК Є.В.**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Професійно-технічна освіта є невід’ємною частиною народногосподарського комплексу і системи неперервної освіти в державі. В Концепції Державного стандарту професійно-технічної освіти та Законі України “Про професійно-технічну освіту” враховано вітчизняний досвід підготовки кваліфікованих робітничих кадрів у професійно-технічних навчальних закладах, досвід розвитку професійної освіти в період реформування економіки у країнах Східної та Центральної Європи, а також досвід країн з розвинутою ринковою економікою.

Робота професійно-технічних навчальних закладів безпосередньо залежить від навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл, тому обов’язково треба враховувати Концепцію державного стандарту загальної середньої освіти в Україні і проект освітнього стандарту з математики.

Мета математичної підготовки в середній професійно-технічній школі – не лише забезпечити відповідний рівень знань, навичок і умінь з математики для одержання загальної середньої освіти, а і створити передумови для вивчення, як загальноосвітніх предметів (фізика, хімія, інформатика), так і загальнотехнічних та спеціальних предметів, виробничої практики і майбутньої практичної діяльності.

Курс математики для середньої і вищої професійно-технічної школи доцільно будувати за модульним принципом. Це означає, що для кожного навчального закладу зміст програми повинен складатися з двох частин – інваріантної, обов’язкової для всіх( освітній стандарт) та варіативної частини. Остання являє собою набір тем (модулів), в якому викладач самостійно відбирає професійно-значущий матеріал, що забезпечує потреби підготовки кваліфікованого робітника певного профілю.

Специфікою навчання математики в середніх ПТУ є перш за все значна неоднорідність у рівні математичної підготовки за курс основної школи учнів, які прийшли в училища після закінчення як міських, так і сільських шкіл. Тому першочерговим завданням викладача є діагностика навченості і математичного розвитку учнів на перших тижнях занять.

Стратегією навчання в училищах із середньою освітою залишається взаємозв’язок загальноосвітньої і професійної підготовки. Новий підхід у розв’язанні цієї проблеми полягає в тому, що змістове поєднання відповідних циклів дисциплін досягається профілюванням предметів природничо-математичного циклу, наповнення їхнього змісту професійно-значущим матеріалом.

Тема дисертаційного дослідження стосується методичної системи вивчення алгебри і початків аналізу в СПТУ в умовах впровадження освітнього стандарту.

Зроблений нами аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури свідчить про те, що розробці загальним питанням навчально-виховної роботи в СПТУ, а також розробці теоретичних аспектів проблеми були присвячені роботи С. Я. Батишева, А.П.Беляєва, М.Ш. Вольдмана, О.С. Дубінчук, Г.С. Гуторова, А.М. Ганжели, Р. С. Гуревича, М.І. Махмутова.

Батишев С.Я., наприклад, висвітлює сутність концепції професійної спрямованості як незмінне збереження викладання основ наук в тому ж базовому обсязі, як це має місце в загальноосвітній школі, але з тією різницею, що робиться спеціальний акцент на можливість застосовувати знання, навички і вміння з математики при опануванні конкретними професіями.

Різні аспекти відбору задач професійного спрямування для учнів професійно-технічних училищ досліджували Т.Н.Альошина, В.П. Берман, Г.М. Ворковецька, Н.М. Михайлова, Н.С. Ніколаєва, Л.В. Паздерилова, Семенова І.Н., М.О.Терешин, Г.М. Цибульська, І.М. Шапіро та ін.

Дослідженню проблемам методики викладання алгебри та початків аналізу у школі і середніх професійних навчальних закладах були присвячені роботи Т.О. Олійник, О.Є.Ринкова, І.Ф.Сафір, І.М.Семенової, Л.О. Соколенко та ін.

Щодо аналізу стану математичної підготовки учнів, то він і на сьогодні залишається низьким. Про це свідчить аналіз діагностичних контрольних робіт, які проводилися на початку навчального року. З більшістю завдань контрольної роботи не справились 77% учнів. Результати контрольних робіт на завершальному етапі свідчать про те, що рівень успішності і математичного розвитку не набагато краще початкового. Тому виникає необхідність посилення диференційованої підготовки учнів у відповідності з їх можливостями і інтересом до предмету.

Анкетування викладачів СПТУ показало, що вони відчують значні труднощі саме в реалізації прикладної та професійної спрямованості навчання математики та в здійсненні диференціації навчання. Викладачі скаржаться на відсутність методичних розробок із зазначених проблем. Ці факти свідчать про необхідність спеціальних досліджень та розробки навчальної і методичної літератури для учнів і вчителів з відповідного матеріалу.

В сучасних умовах стає необхідним удосконалення існуючого змісту курсу алгебри і початків аналізу, його відповідне структурування і створення такої системи вивчення теоретичного матеріалу і розв'язування системи задач, які б відповідали вимогам диференціації навчання на основі освітнього стандарту, містили професійно-значущий матеріал. Треба визначити місце і роль нових інформаційних технологій навчання у процесі навчання алгебри та початків аналізу і розробити методику їх використання.

Усе зазначене свідчить про актуальність проблеми дисертаційного дослідження, яка

полягає в розробці методики навчання учнів середньої професійно-технічної школи алгебри та початків аналізу в умовах впровадження освітнього стандарту та рівневої диференціації навчання.

**Об'єкт дослідження** - процес навчання алгебри і початків аналізу учнів професійно-технічних навчальних закладів.

**Предмет дослідження** – методична система вивчення алгебри та початків аналізу в середніх ПТУ в умовах впровадження освітнього стандарту і рівневої диференціації навчання.

**Мета дослідження** – розробити методичну систему навчання алгебри і початків аналізу, яка забезпечувала б математичну підготовку учнів на рівні сучасних вимог до математичної освіти і професійної підготовки.

В основу робочої **гіпотези** покладено припущення про те, що розробка методики диференційованого навчання алгебри і початків аналізу учнів професійно-технічних навчальних закладів на основі освітнього стандарту з математики сприятиме підвищенню якості, як загальноосвітньої, так і професійної підготовки учнів, підвищенню їх інтелектуального рівня.

Мета і гіпотеза дослідження обумовили необхідність розв'язання таких **завдань**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, навчально-методичну літературу та наявний стан навчання алгебри і початків аналізу учнів середніх професійно-технічних навчальних закладах.

2. На основі сучасних вимог виявити необхідні умови впровадження державного стандарту і шляхи здійснення рівневої диференціації навчання.

3. Розробити у відповідності з метою й завданням дослідження методичну систему навчання учнів СПТУ алгебри і початків аналізу.

4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи та внести до неї необхідні корективи.

Для розв'язання поставлених завдань використано такі методи дослідження:

**теоретичні** - системний аналіз психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз навчальних програм підручників та методичних посібників, аналіз та обробка результатів педагогічного експерименту;

**емпіричні** – спостереження, анкетування учнів та викладачів, тестування, бесіди з викладачами та учнями, вивчення та узагальнення передового досвіду викладачів професійно-технічної школи, досвіду впровадження комп'ютерної техніки у навчальний процес, педагогічний експеримент, систематизація та узагальнення фактичного матеріалу дослідження.

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання, системний, комплексний підхід та концепція навчальної діяльності (В.В. Давидов, Д.Б.Ельконін, О.Н.Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн), метод укрупнення дидактичних одиниць засвоєння навчального матеріалу (П.М. Ерднієв), концепція формування розумових дій школярів (П. Я. Гальперін, Г.С. Костюк, Н.Ф. Тализіна),

теорія розвиваючого навчання і розвитку розумових здібностей (В.О. Крутецький, Л.В. Занков, З.І. Калмикова, І.С. Якіманська), дослідження про роль задач у формуванні знань і умінь та математичного розвитку учнів (М.І. Бурда, Г.П. Бевз, О.С. Дубінчук, Ю.М. Колягін, Д. Пойа, З.І. Слєпкань, Л.М. Фрідман), результати досліджень вітчизняних та зарубіжних дидактів, психологів і методистів про закономірності навчального процесу, про сутність організації інтенсивного навчання, сучасні концепції розвитку математичної освіти та професійно-технічної освіти в Україні, основні положення Закону України “Про освіту” та Державної національної програми “Освіта” (Україна ХХІ століття).

**Наукова новизна дослідження** полягає в розробці, теоретичному і експериментальному обґрунтуванні методики навчання алгебри і початків аналізу в середній професійно-технічній школі в умовах впровадження освітнього стандарту з математики, рівневої та профільної диференціації; визначенні і обґрунтуванні системи вимог до вивчення теоретичного матеріалу, принципів відбору різнорівневих вправ з врахуванням освітнього стандарту та професійної спрямованості навчання.

**Теоретичне значення дослідження** полягає в уточненні поняття “професійна спрямованість” стосовно вивчення алгебри і початків аналізу в середніх ПТУ; виділенні рівнів навчання алгебри і початків аналізу; уточненні критеріїв сформованості знань і умінь в умовах досягнення обов’язкових результатів навчання і підвищеному рівні; визначенні вимог до організації співпраці викладача і учнів в умовах рівневої диференціації; розробці моделі методичної системи диференційованого навчання учнів алгебри і початків аналізу на основі державного освітнього стандарту.

**Практичне значення** полягає в розробці і експериментальній перевірці методичної системи навчання алгебри і початків аналізу учнів в умовах впровадження освітнього стандарту і диференційованого навчання. Запропоновані рекомендації можуть бути використані викладачами математики професійно-технічної школи при організації і проведенні навчальної роботи. Результати дослідження будуть корисні методистам педагогічних вузів і інститутів удосконалення вчителів, студентам і авторам навчальних та методичних посібників. Ідеї, розроблені в дисертації можуть використовуватися і викладачами інших дисциплін.

**Вірогідність** наукових результатів і висновків дисертаційного дослідження забезпечена методологічною обґрунтованістю його вихідних теоретичних положень, відповідністю методів дослідження його меті і завданням; результатами обробки якісних і кількісних даних експериментального дослідження.

**Апробація та впровадження** результатів дослідження здійснювалися у процесі експериментального навчання математики у трьох середніх професійно-технічних училищах міста

Києва (№3, №11, №17) на протязі 1997-1999 років. Основні ідеї роботи та підсумки її апробації обговорювалися на науково-практичних конференціях, Всеукраїнському семінарі та засіданнях кафедри математики та методики викладання математики НПУ імені М.П. Драгоманова у 1997-1999 роках, на засіданнях методичного об'єднання викладачів математики професійно-технічних училищ міста Києва (1997-1998 рр.).

Основний зміст дисертації відображено в роботах [1-5].

На захист виносяться:

1. Теоретичні положення про умови впровадження державного освітнього стандарту з математики в середній професійно-технічній школі, рівневої та профільної диференціації навчання.

2. Методична система навчання алгебри і початків аналізу, яка відповідає сучасним вимогам до математичної підготовки учнів професійно-технічних училищ.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (194 найменувань обсягом 18 сторінок), додатків (3 додатки обсягом 17 сторінок). Основний зміст дисертації викладено на 175 сторінках машинописного тексту і містить 11 таблиць, 43 рисунки. Повний обсяг дисертації становить 210 сторінок.

### **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

У **вступі** обгрунтовано актуальність обраної теми, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання і методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення дослідження, вірогідність одержаних результатів; подано відомості про апробацію; сформульовано положення, які виносяться на захист.

**Перший розділ** “Предмет і теоретичні основи проблеми дослідження” складається з чотирьох підрозділів.

У першому підрозділі “Мета, завдання та структурування змісту навчального матеріалу з курсу алгебри та початків аналізу на основі проекту освітнього стандарту з математики в умовах диференціації навчання” розглянуто мету та завдання вивчення курсу алгебри і початків аналізу в СПТУ по відношенню до інваріантної частини; подано структуру програми з орієнтовною кількістю годин на кожну тему; запропоновано структуру програми з орієнтовною кількістю годин на кожну тему; здійснено структурування змісту навчального матеріалу у відповідності із запропонованою програмою. За одиницю структурування обрано навчальну тему.

Щодо варіативної частини змісту навчальної програми, то під нею ми розуміємо, перш за все, підсилення навчальних тем і елементів знань професійно значущих для учнів та включення

елементів знань, необхідних для забезпечення вивчення загальнотехнічних та спеціальних предметів, майбутньої професійної діяльності. Наприклад, для спеціальностей електротехнічних та радіотехнічних необхідне більш широке вивчення гармонічних коливань, побудови графіків складених тригонометричних функцій; для професій транспорту потрібно показати різноманітне застосування інтегралу для розв'язування задач виробничого і економічного змісту.

Для реалізації міжпредметних зв'язків треба розширити і поглибити вивчення процентних розрахунків і наближених обчислень.

У підрозділі 1.2 проведено аналіз наукової, навчально-методичної літератури з проблеми дослідження та сучасного стану математичної освіти учнів середньої професійно-технічної школи, проведено аналіз дисертацій, присвячених різним аспектам цієї проблеми, діючих шкільних підручників з алгебри та початків аналізу, методичних посібників та збірників задач, в яких висвітлено певні питання розглядуваної проблеми.

Проведений аналіз показав, що довгий час були відсутні спеціальні підручники з математики і, зокрема з алгебри і початків аналізу для учнів СПТУ. Вперше такий навчальний посібник вийшов у 1992 році. В ньому передбачена диференціація, як теоретичного матеріалу, так і системи задач і вправ. Проте професійна спрямованість підручника залишає бажати кращого. Але реалізація професійної спрямованості – це справа скоріше викладача, оскільки авторам навчального посібника важко забезпечити професійну спрямованість для великої кількості професій.

Аналіз науково-методичної літератури показав, що в ній, як правило, відсутня розробка проблеми диференціації навчання учнів середньої професійної школи, слабо розроблена проблема реалізації професійної спрямованості для окремих груп професій.

У вступі вже йшла мова про рівень математичної підготовки учнів СПТУ за результатами контрольних робіт та анкетування.

У підрозділі 1.3 “Психолого-педагогічні основи рівневої диференціації навчання в середніх ПТУ та засоби діагностики рівня навченості та математичного розвитку учнів середніх ПТУ” звертається увага на індивідуальні особливості учнів СПТУ. Серед них є значна кількість учнів з низьким рівнем навченості, научуваності і загального розвитку. Для них характерна несформованість на належному рівні загальних (аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, встановлення і використання аналогій, класифікацій), специфічних розумових дій та прийомів розумової діяльності.

У слабо підготовлених учнів у ряді випадків наявний розрив між наочними геометричними і аналітичними компонентами математичного мислення. При цьому необхідно враховувати результати досліджень психологів щодо типології індивідуальних відмінностей учнів. В останніх



дослідженнях встановлена найбільш узагальнена типологія через розгляд індивідуальної стратегії переробки інформації.

Виділяються два основних способи кодування інформації: вербальний і образний. В теорії подвійного кодування був розроблений і доведений факт образного кодування слів у деяких людей. Ці висновки вказують на необхідність аналізу і перебудови навчаючого процесу з врахуванням форми матеріалу, психологічно комфортної для учнів.

Основою класифікації навченості є стандартний шкільний тест розумового розвитку. При цьому виявилось корисним застосування предметних тестів чотирьох рівнів, які досліджував В.П. Беспалько.

Все це свідчить про те, що проблеми діагностики і рівня навченості, математичного розвитку стають особливо актуальними, як на початковому етапі вивчення, так і на протязі всього періоду, і, звичайно, на завершальному етапі. Це дасть можливість не тільки викладачу, а і самим учням бачити динаміку стану навчання та потреби підсилення уваги до вивчення теоретичного матеріалу, формування навичок і умінь.

У підрозділі 1.4 розглянуті шляхи та засоби реалізації професійної спрямованості курсу алгебри і початків аналізу. Професійна спрямованість підсилює мотивацію вивчення алгебри та початків аналізу. Найбільш ефективними шляхами її реалізації є роз'яснення значення теоретичного матеріалу в професійній підготовці і, особливо, включення професійно-спрямованого матеріалу в побудову системи задач і вправ.

Корисними виявилися бінарні уроки і організаційні зв'язки. Організаційно-методичні зв'язки вивчення алгебри і початків аналізу з вивченням загальнотехнічних і спеціальних предметів можуть бути представлені у вигляді схеми, яка відображає характер необхідної роботи і демонструє послідовність її виконання.

Другий розділ “Методична система вивчення алгебри і початків аналізу” складається з шести підрозділів.

Перший з них присвячений повторенню арифметичного і алгебраїчного матеріалу за курс основної школи по основних змістових лініях, мета якого нагадати і привести в систему знання і навички дій над додатними і від'ємними числами, звичайними дробами, перетворення цілих і дробових виразів, розв'язування рівнянь і нерівностей. Констатуючий та формуючий експеримент показав, що особливої уваги заслуговує повторення процентів та наближених обчислень, які знаходять широке застосування у суміжних предметах.

Мета організації такого повторення подвійна: усунути прогалини в знаннях, навичках і вміннях учнів, які мають слабку математичну підготовку і забезпечити свідоме використання базового навчального матеріалу при вивченні курсу алгебри і початків аналізу.

При цьому з метою інтенсифікації більш глибокого усвідомлення вже, здавалось би, відомого учням навчального матеріалу ефективним виявилось використання аналогій і представлення відповідних таблиць (звичайні та алгебраїчні дроби, рівняння і нерівності та ін.). Також значну допомогу учням в узагальненні навчального матеріалу по названих змістових лініях надали опорні таблиці, які успішно використовують вчителі – новатори В.П. Іржавцева, В.Ф. Шаталов. Весь навчальний матеріал ми намагалися пов'язувати з професійно-значущими для учнів задачами.

У підрозділі 2.2 “Організація та методика вивчення теоретичного матеріалу” проведено логіко-дидактичний аналіз програмного матеріалу курсу алгебри і початків аналізу з метою оцінки його складності для сприймання учнями і з'ясування можливих методів, форм і засобів його вивчення, звернуто увагу на послідовність вивчення функцій в курсі алгебри і початків аналізу.

Рекомендується звертати увагу на мотивацію навчання при введенні нових понять, використанні алгоритмічного підходу, створенню проблемних ситуацій.

Що стосується повторення, розширення і поглиблення відомостей про функції, які вивчалися в курсі алгебри, то ми починали з нього вивчення курсу алгебри і початків аналізу. Таке повторення передувало вивченню тригонометричних функцій. У зв'язку з побудовою графіків складених функцій шляхом геометричних перетворень виявилася корисною комп'ютерна підтримка.

В цьому підрозділі наведено приклад концентрованого навчання, як нової технології навчання з теми “Тригонометричні функції числового аргументу” та методику вивчення теми “Границя функції, неперервність функції”.

Щодо вивчення окремих, а не всіх тем курсу алгебри і початків аналізу виявилось найбільш вдалим застосування лекційно-практичної системи навчання, яка дає змогу швидко і компактно вивчити теоретичний матеріал і приділити більше навчального часу його застосуванню до розв'язування різноманітних задач і вправ. Тут є широка можливість використати професійну спрямованість, як при мотивації вивчення теоретичного матеріалу, так і при розв'язуванні задач і вправ.

У підрозділі 2.3 розглядаються вимоги до системи вправ, і методика навчання учнів їх розв'язанню, звертається увага на функції задач у навчанні, на вимоги до прикладних задач. У дослідженні представлено систему вправ на трьох рівнях: державного стандарту, підвищеному і поглибленому, виділяються такі види вправ: на обчислення, на доведення, дослідження і побудову та перетворення виразів, графіків функцій, розв'язування різного виду рівнянь, нерівностей та їх систем.

Щодо форм організації навчальної діяльності по виробленню вмінь ми вважаємо найбільш

корисною для професійно-технічної школи фронтальну та індивідуальну форми роботи на уроці. Причому сформованість умінь залежить, насамперед, від того, наскільки повно в процесі навчання враховуються рівні математичної діяльності учнів. Формування математичних умінь ефективно, якщо включає три основні етапи: підготовчо–мотиваційний, операційно – пізнавальний, рефлексивно – оціночний.

Підрозділ 2.4 “Система контролю знань, навичок та умінь з алгебри та початків аналізу учнів професійно-технічної школи” присвячений розгляду функцій, форм і видів контролю.

Ефективними виявилися для використання такі форми контролю, як індивідуальна, групова та фронтальна.

З’ясовані недоліки традиційних видів контролю навчання, переваги модульно-рейтингової системи навчання та контролю успішності, оскільки весь програмний матеріал був розбитий нами на модулі.

У підрозділі 2.5 “Роль нових інформаційних технологій навчання в підвищенні ефективності вивчення навчального матеріалу” розглянуто можливості використання навчаючої програми GRAN1 при вивченні теми “Побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень”, а також розв’язуванні задач професійно спрямованого змісту.

Застосування навчаючої програми GRAN1 допомагає здійснювати індивідуальний підхід при вивченні алгебри і початків аналізу, проникнути всередину досліджуваних процесів, проводити обчислювальні експерименти та досліджувати найпростіші математичні моделі.

Останній підрозділ другого розділу присвячений організації, проведенню педагогічного експерименту та аналізу його результатів.

Експериментальна перевірка основних положень даного дослідження проводилася впродовж трьох років (1997-1999 рр.). Під час дослідження одержані результати неодноразово аналізувалися, методика уточнювалася, вносилися відповідні корективи.

Експеримент здійснювався на перших та других курсах СПТУ міста Києва (СПТУ № 17, СПТУ № 11 та вище СПТУ № 3). В ньому приймали участь 450 учнів. У кожному навчальному закладі було виділено експериментальну і контрольну групи.

Експериментальне дослідження складалось з трьох етапів.

На першому етапі проводився констатуючий експеримент, мета якого була встановити рівень сформованості вмінь учнів розв’язувати вправи та володіння основним теоретичним матеріалом.

Нами були виділені основні теоретичні положення, сформульовано мету, гіпотезу і завдання дослідження, були розроблені експериментальні матеріали з усіх тем курсу алгебри і початків аналізу, складені контрольні роботи. Викладачі училищ були ознайомлені з основними

положеннями дослідження.

На цьому етапі, який розпочався у 1997 році було проведено анкетування викладачів СПТУ суміжних предметів з метою з'ясування питання про те, які елементи математичних знань використовуються під час навчання. Під час анкетування було з'ясовано, що частіше за все використовуються у суміжних предметах наближені обчислення, пропорції та проценти, рівняння, похідна та її застосування. Інші елементи математичних знань включаються у процес навчання дуже рідко. Наприклад диференціальні рівняння, тригонометричні нерівності зовсім не використовуються.

На другому етапі було проведено формуючий експеримент, який здійснювався на протязі двох навчальних років (1997-1998 рр., 1998-1999 рр.)- апробація розробленої методики вивчення алгебри та початків аналізу, внесення необхідних коректив у розроблену методику.

Розроблену методичну систему було запропоновано для ознайомлення викладачам, які проводили експеримент. Для проведення формуючого етапу експерименту було розроблено :

- 1) методичні рекомендації щодо повторення основних тем курсу алгебри основної школи;
- 2) застосування модульного навчання та рейтингового контролю до вивчення основних тем курсу алгебри та початків аналізу;
- 3) система задач з професійною спрямованістю;
- 4) методичні вказівки до розв'язування деяких задач;
- 5) методичні рекомендації щодо використання НІТ при вивченні окремих тем курсу та розв'язування певних типів задач системи.

6) методичні рекомендації, які стосуються формування розумових і практичних дій та прийомів розумової діяльності, володіння якими потрібно учням при розв'язуванні прикладних задач. Наприклад: узагальнення, абстрагування, прийом аналіз через синтез.

На третьому контролюючому етапі результати експериментального навчання уточнювалися, систематизувалися і узагальнювалися. У процесі експерименту на цьому етапі розроблялися теоретичні і практичні висновки та рекомендації для викладачів СПТУ та методистів. Цей етап здійснювався на протязі 1998-1999 рр.

Протягом даного проміжку часу було проведено п'ять контрольних робіт. Одержані результати експериментальної перевірки дозволяють зробити такі висновки:

- розроблена методична система вивчення алгебри і початків аналізу учнів СПТУ позитивно впливає на якість засвоєння учнями навчального матеріалу в умовах впровадження диференційованого навчання на основі освітнього стандарту;
- наповнення навчального процесу задачами з професійною спрямованістю, підвищує

інтерес до навчання;

— успішному вивченню курсу алгебри та початків аналізу в СПТУ сприяє використання дидактичних матеріалів і нових інформаційних технологій;

Проведений експеримент підтвердив вірогідність нашої гіпотези про те, що розробка методики диференційованого навчання алгебри і початків аналізу учнів професійно-технічних навчальних закладів на основі освітнього стандарту з математики сприятиме підвищенню якості як загальноосвітньої, так і професійної підготовки учнів, та рівня їх інтелектуального розвитку.

## **ВИСНОВКИ**

1. Результати проведеного теоретичного і експериментального дослідження дають підстави зробити такі висновки щодо проблеми дослідження:

2. На сучасному етапі розвитку української держави потреби розвитку народного господарства ставлять нові завдання до підготовки кваліфікованих конкурентноспроможних робітників з високим рівнем загальноосвітньої і професійної підготовки, інтелектуального розвитку і моральних якостей, готовності до нових умов праці, що швидко змінюються.

3. Навчання математики в середній професійно-технічній школі має забезпечити не лише засвоєння учнями освітньої програми, яка дає право поряд з кваліфікаційним документом видати атестат про загальну середню освіту, а і створити умови для вивчення загальнотехнічних, спеціальних предметів і проходжень виробничих практик, майбутньої виробничої діяльності. Особливості середньої професійно-технічної школи вимагають такого структурування навчального матеріалу, яке б забезпечувало на початковому етапі навчання ґрунтовне повторення правил дій над числами різних числових множин, основних видів тотожних перетворень цілих, дробових і раціональних виразів, розв'язування лінійних, квадратних, дробових рівнянь і текстових задач, які розв'язуються за допомогою рівнянь, властивостей і графіків функцій, передбачених програмою. Лише таке попереднє повторення забезпечить передумови для свідомого засвоєння курсу алгебри і початків аналізу в умовах впровадження освітнього стандарту, рівневої і профільної диференціації сприяє професійній орієнтації навчання.

4. Система професійно-технічної освіти, як і система загальної середньої освіти має орієнтувати процес навчання на особисто-орієнтовану модель, яка ставить завдання підготувати учнів до соціальної і професійної діяльності, враховуючи не лише потреби суспільства, а й прагнення, схильності, здібності і задатки кожного, хто навчається. В цих умовах особливо актуальною стає диференціація навчально-виховного процесу на основі державного освітнього стандарту з математики.

5. Курс алгебри і початків аналізу в середніх професійно-технічних закладах доцільно будувати за модульним принципом. Це означає, що зміст програми повинен складатися з двох частин: інваріантної, обов'язкової для всіх учнів у відповідності з освітнім стандартом та варіативної частини. Остання являє собою набір тем (модулів), в яких викладач самостійно виділяє професійно значущий матеріал, що забезпечує потреби підготовки кваліфікованого робітника певного профілю.

6. В дисертації виділені модулі при повторенні курсу алгебри основної школи і при вивченні програмного матеріалу власно курсу алгебри і початків аналізу.

7. Стратегією навчання алгебри і початків аналізу залишається взаємозв'язок загальноосвітньої і професійної підготовки. Новий підхід у розв'язанні цієї проблеми полягає в тому, що змістове поєднання відповідних циклів дисциплін досягається професійною спрямованістю вивчення курсу, наповнення його змісту професійно-значущим матеріалом.

8. Необхідною передумовою реалізації рівневої і профільної диференціації є психолого-педагогічні основи процесу навчання. До них слід віднести, в першу чергу, проблеми діагностики рівня навченості, загального і математичного розвитку учнів на різних етапах навчання, питання мотивації навчання, врахування вікових і індивідуальних особливостей учнів, психолого-дидактичні закономірності засвоєння знань, формування навичок та умінь учнів з алгебри і початків аналізу. В дисертаційному дослідженні виділені психолого-педагогічні передумови і показані шляхи їх використання.

1. Методична система вивчення алгебри і початків аналізу в середній професійно-технічній школі в сучасних умовах потребує не лише чіткого структурування навчального матеріалу з врахуванням професійної спрямованості його вивчення, а й впровадження активних методів і форм організації навчання, вдосконалення засобів навчання, в тому числі використання засобів НІТН. При формуванні навичок та умінь необхідна ретельна розробка системи різнорівневих вправ, наявності серед них задач прикладної спрямованості, різних видів лабораторно-графічних робіт, реалізацію зв'язків з загальнотехнічними і спеціальними предметами. Експериментальна робота показала ефективність впровадження лекційно-практичної системи, концентрованого навчання при вивченні окремих тем.

2. Результати проведеного дослідження, експериментальна перевірка основних положень роботи в ряді професійно-технічних закладів освіти показала ефективність розробленої методичної системи. Мета дослідження досягнута, а поставлені завдання в основному виконані.

3. Подальші дослідження розглядуваної проблеми можуть бути спрямовані на уточнення змісту, методів, організаційних форм і засобів диференційованого навчання алгебри і початків аналізу у вищих професійно-технічних закладах освіти.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ АВТОРА З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Волянська О.Є. Про наступність і перспективність при вивченні тригонометричного матеріалу в загальноосвітній та професійній школі // Евристика та дидактика точних наук. 1996.- №4. - с.39 – 43.
2. Волянська О.Є. До питання професійної спрямованості навчання математики // Евристика та дидактика точних наук. – 1997. - №6. – с. 12 – 13.
3. Волянська О.Є. Методика концентрованого навчання у загальноосвітній школі та СПТУ //Математика в школі. – 1998. - №2 – с. 16 – 18.
4. Волянська О.Є. Повторення арифметичного і алгебраїчного матеріалу при вивченні алгебри і початків аналізу і середніх ПТУ// Математика в школі. – 1999. - № 3. – с. 30 - 32.
5. Борисова В.А., Дубинчук Е.С., Волянская Е.Е. Проведение экзамена по алгебре и началам анализа в средних профтехучилищах // Методические рекомендации – К.: РУМК, 1987. – 34 с.

## АНОТАЦІЯ

Волянська О.Є. Вивчення алгебри і початків аналізу в професійно-технічних училищах в умовах впровадження освітнього стандарту. -

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, 1999.

У дисертації розроблено методичну систему вивчення алгебри і початків аналізу в середніх професійно-технічних училищах в умовах впровадження освітнього стандарту, уточнено поняття професійної спрямованості і розглянуті шляхи її реалізації при вивченні курсу алгебри і початків аналізу, здійснено структуруванні змісту навчального матеріалу, як при повторенні курсу математики основної школи, так і при вивченні теоретичного матеріалу курсу алгебри і початків аналізу.

З'ясовані психолого-педагогічні передумови процесу навчання, які є необхідною умовою реалізації рівневої і профільної диференціації, розглянуті нові технології, активні методи і форми навчання. Теоретично і експериментально обґрунтована методика (мета, зміст, методи, організаційні форми, прийоми і засоби) забезпечує ефективне вивчення навчального матеріалу.

**Ключові слова:** професійно-технічне училище, алгебра і початки аналізу, вивчення,

освітній стандарт.

## АННОТАЦИЯ

Волянская Е.Е. Изучение алгебры и начал анализа в профессионально-технических училищах в условиях внедрения образовательного стандарта. – Рукопись.

Диссертация на присвоение научной степени кандидата педагогических наук за специальностью 13.00.02 - теория и методика обучения математике. - Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 1999.

В диссертации теоретически и экспериментально обоснована необходимость усиления эффективности изучения алгебры и начал анализа с позиции современных требований к математическому образованию в условиях внедрения образовательного стандарта. Стандарт позволяет сократить и облегчить традиционный курс. На основе стандарта обеспечивается уровневая дифференциация и вариативность обучения в соответствии с программой, которую выбирает профессионально-техническое училище. Уточнено понятие профессиональной направленности и рассмотрены пути ее реализации при изучении курса алгебры и начал анализа в средней профессионально-технической школе, показаны организационно-методические связи изучения алгебры и начал анализа с изучением общетехнических и специальных предметов.

Осуществлено структурирование содержания учебного материала, как при повторении курса математики основной школы, так и при изучении теоретического материала курса алгебры и начал анализа в соответствии с предложенной программой. При этом за единицу структурирования выбрана учебная тема. Весь учебный материал, по возможности, связан с профессионально значащими для учащихся задачами.

Оказалось эффективным использование аналогий и представление соответствующих таблиц опорных сигналов.

В диссертации выделены психолого-педагогические основы уровневой дифференциации обучения математике в СПТУ, а также средства диагностики уровня математического развития учащихся, проанализированы возрастные особенности учащихся, особенности памяти, психолого-педагогические закономерности формирования умений.

С целью ликвидации пробелов в знаниях, навыках и умениях учащихся, имеющих слабую математическую подготовку, предлагается система повторения арифметического и алгебраического материала за курс основной школы. Проведено логико-дидактический анализ программного материала с целью оценки его сложности для восприятия учащимися и выяснения возможности применения методов, форм, средств его изучения. Рекомендуются обращать



внимание на мотивацию обучения при введении новых понятий, использование алгоритмического подхода, создание проблемных ситуаций, приводится пример концентрированного обучения, как новой технологии обучения, представлено методика изучения отдельной темы. Оказалось наиболее удачным применение лекционно-практической системы обучения, которая дает возможность быстро и компактно изучить учебный материал и уделить больше учебного времени его применению к решению разнообразных задач и упражнений.

Рассматриваются требования к системе упражнений и методика обучения учащихся их решению, обращается внимание на функции задач в обучении на требования к прикладным задачам, представлено систему упражнений на трёх уровнях: государственного стандарта, повышенном и углублённом, выделяются такие виды упражнений: на вычисление, на доказательство, исследование и построение, преобразование.

Относительно форм организации учебной деятельности по выработке умений наиболее эффективной оказались для профессионально-технической школы фронтальная и индивидуальная формы работы на уроке. Формирование математических умений должно включать три основных этапа: подготовительно-мотивационный, операционно-познавательный, рефлексивно-оценочный.

Рассмотрены функции, формы и виды контроля. Выявлены недостатки традиционных видов контроля, преимущества модульно-рейтинговой системы обучения.

В диссертации рассмотрены возможности применения компьютера, что активизирует процесс обучения.

Теоретически и экспериментально обоснованная методика (цель, содержание, методы, организационные формы, приемы и средства) обеспечивает эффективное изучение учебного материала.

Основные результаты работы внедрены в практику работы профессионально-технических училищ.

**Ключевые слова:** профессионально-техническое училище, алгебра и начала анализа, изучение, образовательный стандарт.

## ANNOTATION

Volyanskaya O.Å. Algebra and elementary analysis studying at the professional-technical school under educational standard implementation. -

Typescript.

Dissertation to get candidate of pedagogical science scientific degree on speciality 13.00.02 - theory and methods of mathematics teaching. - National pedagogical University named by M.P.Dragomanov, Kyiv, 1999.

Methodical system of the algebra and elementary analysis studying at the secondary professional-technical school under educational standard implementation was worked out, conception of the professional orientation and ways how to achieve it within studying course of the algebra and elementary analysis were specified. Teaching documentation structure for repetition school mathematics course and for algebra and elementary analysis course studying was standardised.

Psychological - pedagogical prerequisites of the studying process which are the essential conditions for level and profile releasing were clarified. New technologies, active educational forms and methods were determined. Methods (targets, contents, organisational forms, ways and manners) based on the theory and experiments ensure effectiveness of the studying process.

Key words: professional-technical school, algebra and elementary analysis, studying, educational standard.