

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

АЧКАН Віталій Валентинович

УДК 372. 851:2:37.032

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ
ТА НЕРІВНОСТЕЙ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2009

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі математики, методики викладання математики Бердянського державного педагогічного університету, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
Нелін Євген Петрович,
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди,
завідувач кафедри тестових технологій та
моніторингу якості освіти.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, доцент,
Бевз Валентина Григорівна,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
професор кафедри математики і теорії та методики
навчання математики;

кандидат педагогічних наук,
Кугай Наталя Василівна,
Глухівський державний педагогічний університет
імені О. Довженка,
доцент кафедри фізики та математики.

Захист відбудеться 24 листопада 2009 р. о __ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, м. Київ, вул. Пирогова 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова 9.

Автореферат розіслано «__» жовтня 2009 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку освіти в Україні характеризується спрямованістю на побудову особистісно орієнтованої системи математичної підготовки учнів, розробками наукових основ упровадження компетентнісного підходу до навчання, що сприяє інтеграції України в Європейський освітній простір. Модернізація національної школи України вимагає від шкільної математичної освіти стимулювання учнів до активності та самостійності в навчанні, переносу акцентів зі збільшення обсягу інформації, яку учням необхідно засвоїти, на формування вмій засвоювати та використовувати цю інформацію, оволодіння учнями прийомами розумової діяльності, завдяки чому їхні знання набувають дієвості та виникає можливість для їхнього творчого використання.

У Державному стандарті базової і повної середньої освіти освітньої галузі “математика” зазначено, що основною метою навчання математики є опанування учнями системи математичних знань, навичок і вмій, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервної освіти; формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи математики, її роль у пізнанні дійсності; інтелектуальний розвиток учнів. Але в реальній педагогічній практиці багато років основною метою навчання математики було оволодіння системою знань, які складають “основи наук”. Пам’ять учнів завантажувалася великою кількістю фактів, понять, алгоритмів. У результаті випускники школи в Україні за рівнем фактичних знань з математики досить суттєво випереджали своїх ровесників у більшості інших країн. Але результати міжнародних порівняльних досліджень (PISA, TIMSS та ін.), які проводяться в останні десятиріччя, виявили певні проблеми, пов’язані з математичною підготовкою учнів. Так, українські школярі краще, ніж учні багатьох країн світу, виконують завдання репродуктивного характеру, які відображають оволодіння предметними знаннями та вміннями. Але їхні результати нижчі при виконанні завдань на застосування знань у практичних, життєвих ситуаціях, зміст яких подано в незвичній, нестандартній формі; в яких потрібно провести аналіз даних або їх інтерпретацію, сформулювати висновки. Предмет нашої законної гордості – великий обсяг знань – у світі, що змінився, уже не має великої цінності, оскільки інформація стала легкодоступною, а обсяг її швидко зростає. Забезпечити людину знаннями, яких достатньо для успішної самореалізації на тривалий час, стає дедалі важче. Термін навчання збільшується, а його ефективність падає. Необхідними стають не самі знання, а знання про те, де і як їх застосовувати. За статистикою більшість людей приймає протягом дня близько тисячі рішень, більшість з яких – тривіальні, але деякі – вельми важливі. Допомогти учням навчитись знаходити правильні рішення в конкретних навчальних, життєвих, потім – професійних ситуаціях – одне із завдань освіти. Тобто важливим сьогодні є набуття учнем низки ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та мінливому світі. Формування цих компетентностей відбувається на основі галузевих та предметних компетентностей.

Серед галузевих компетентностей важливе значення мають математичні компетентності, оскільки математичні поняття, аксіоми, теореми і теорії мають сво-

їм джерелом реальність, разом з тим вони призначені для дослідження тієї ж реальності за допомогою математичних моделей. Навчання математики має відбивати діалектику пізнання дійсності та побудови математичних теорій на основі практики. Оволодіння математичним методом пізнання дійсності складає підґрунтя формування математичних компетентностей. У контексті цього змінюються і підходи до оцінювання результатів навчальних досягнень учнів як складової навчального процесу. Як зазначається в загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти Міністерства освіти і науки України навчальна діяльність у підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а сформувати її компетентність як загальну здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню. Тому в програмах з алгебри і початків аналізу дванадцятирічної школи навчальні досягнення учнів формулюються з точки зору компетентнісного підходу.

Однією з основних змістових ліній шкільного курсу алгебри і початків аналізу є лінія рівнянь і нерівностей, яка має розгалужену систему внутрішньопредметних зв'язків з іншими лініями курсу та досить широко використовується при вивченні інших дисциплін. Тому традиційно рівняння й нерівності широко представлені в завданнях державної підсумкової атестації та в завданнях зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Як засвідчують аналітичні звіти Українського центру оцінювання якості освіти, результати виконання цих завдань в останні роки суттєво погіршилися, що вимагає пошуку шляхів удосконалення методики вивчення рівнянь та нерівностей.

Навчання учнів розв'язуванню рівнянь та нерівностей, що є складовою загального процесу навчання алгебри та алгебри і початків аналізу, знайшло широке відображення в дослідженнях педагогів, психологів та методистів. Для осмислення цілісності формування прийомів навчальної діяльності учнів з розв'язування рівнянь та нерівностей важливими є результати психологічних досліджень, пов'язаних з аналізом навчальної діяльності. Так, роботи в галузі загальної, вікової та педагогічної психології (Д.М. Богоявленський, Дж. Брунер, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, Є.Н. Кабанова-Меллер, Г.С. Костюк, В.О. Крутецький, О.М. Леонт'єв, Н.О. Менчинська, С.Л. Рубінштейн, Н.Ф. Талізїна та ін.) сприяють розумінню механізмів прийняття рішень у навчальній діяльності учнів, залежності між інформаційними і психічними явищами; розкриттю змісту вмінь, взаємозв'язку знань і умінь, психологічних аспектів формування розумових прийомів.

Аналіз дидактичних особливостей формування знань і вмінь учнів, пов'язаних із розв'язуванням рівнянь і нерівностей, спирається на дослідження навчальної діяльності, дидактичних закономірностей організації особистісно орієнтованого навчання (праці Ю.К. Бабанського, М.А. Данилова, Л.В. Занкова, І.Я. Лернера, В.І. Лозової, В.О. Оніщука, В.В. Серікова, М.Н. Скаткіна, А.В. Хуторського та ін.).

Реалізація компетентнісного підходу до навчання математики спирається на наукові розвідки, присвячені загальним методичним аспектам упровадження цього підходу в освіті як засобу організації особистісно орієнтованого навчання (праці Н.М. Бібік, Г.В. Єльнікової, І.Г. Єрмакова, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, Дж. Равена, С.Є. Шишова та ін.), та на праці, присвячені питанням реалізації компетентнісного

підходу в математичній освіті (С.А. Раков, І.М. Аллагулова, Л.І. Зайцева, Н.Г. Ходирєва та О.В. Шавальова). Останній цикл досліджень включає в себе питання, пов'язані із визначенням основних математичних компетентностей та напрямів їх набуття, формуванням математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу з використанням інформаційних технологій; формуванням елементарної математичної компетентності старших дошкільників; підготовкою майбутніх учителів до формування математичних компетентностей учнів; реалізацією компетентнісного підходу в процесі математичної підготовки студентів медичних коледжів.

Під час розробки теоретичних і методичних засад удосконалення навчання учнів розв'язуванню рівнянь та нерівностей важливе значення мають дослідження з організації процесу навчання (М.І. Бурда, Я.І. Грудьонов, М.І. Жалдак, М.Я. Ігнатенко, М.В. Метельський, М.В. Потоцький, З.І. Слєпкань та ін.). Цей цикл досліджень стосується широкого кола питань, пов'язаних із покращенням математичної підготовки учнів і активізацією їхньої пізнавальної діяльності у процесі навчання математики: розробка змісту та стандартів математичної освіти, підготовка навчальних посібників і методичного забезпечення, спрямованого на підвищення ефективності навчання математики в сучасних умовах. Особливу роль у дослідженні зазначених питань мали розвідки, присвячені власне навчанню учнів розв'язуванню рівнянь і нерівностей і формуванню відповідних розумових прийомів (С.В. Арюткіна, Г.П. Бєвз, І.Т. Бородуля, Я.І. Грудьонов, З.І. Ісаєва, Я.Л. Каплан, М. Махкамов, Є.П. Нєлін, А.А. Папишев, Д.Д. Рибдилова, І.А. Сильвестрова, З.І. Слєпкань, Н.В. Толпєкіна та ін.). У пропонованому дослідженні ми також спиралися на праці, присвячені методичним аспектам використання текстових, прикладних задач та математичному моделюванню, адже рівняння та нерівності є найбільш розповсюдженими математичними моделями, до яких зводиться розв'язування і текстових, і прикладних задач. Зокрема, це праці М.І. Башмакова, С.Л. Валітової, А.Г. Мордковича, Г.М. Морозова, С.Ю. Полякової, І.Н. Семенової, Л.О. Соколенко, О.В. Сухорукової, М.О. Терєшина, М.Л. Тіхонова та ін.

Попри детальність дослідження методики вивчення рівнянь та нерівностей питання формування математичних компетентностей у процесі вивчення рівнянь і нерівностей у курсі алгебри і початків аналізу недостатньо досліджено в методиці навчання математики. У сучасних умовах існує *низка протиріч* між:

- наявністю ґрунтовних теоретичних наукових доробок з проблем компетентнісного підходу, проголошенням необхідності його впровадження в освіті та відсутністю шляхів реалізації компетентнісного підходу в шкільній практиці;

- цілями й завданнями математичної освіти, спрямованими на формування системних знань, на інтелектуальний розвиток учнів, на активізацію їхньої пізнавальної діяльності, на формування ключових і математичних компетентностей та недостатнім методичним забезпеченням, необхідним для розв'язування цих завдань. Це зумовлює необхідність розв'язання **проблеми** вдосконалення наявної методики вивчення рівнянь і нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу з метою формування в учнів відповідних математичних компетентностей.

Таким чином, *актуальність проблеми дослідження зумовлена важливістю*

формування в учнів математичних компетентностей як невід'ємної складової загальнолюдської культури; необхідністю впровадження у шкільну практику науково обґрунтованої методики реалізації компетентнісного підходу в процесі навчання алгебри та початків аналізу і змістовим лініям курсу, зокрема змістовій лінії рівнянь; необхідністю вдосконалення методики вивчення рівнянь та нерівностей у старшій школі з огляду на питання систематизації та узагальнення набутих в основній школі знань і вмій, можливості реалізації внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків, профілізації старшої школи.

Виходячи з актуальності й теоретичної та практичної значущості проблеми, а також з недостатньої її розробленості в педагогічній та методичній літературі, було обрано **тему дослідження:** “Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям дисертаційного дослідження безпосередньо пов'язаний з держбюджетною темою науково-дослідної роботи Харківського державного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди “Реалізація компетентнісного підходу в навчальному процесі (формування ключових і предметних компетентностей з використанням інформаційно-комунікаційних технологій)” (№ держреєстрації 0107U005105). Матеріали, розроблені здобувачем, були частково використані під час підготовки посібників для учнів та вчителів в межах зазначеної теми.

У остаточній редакції тема дисертації затверджена вченою радою Бердянського державного педагогічного університету (протокол № 5 від 19.01.2007 р.) і узгоджена в міжвідомчій Раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук (протокол № 3 від 20.03.2007 р.)

Об'єкт дослідження – процес навчання алгебри і початків аналізу в старшій школі.

Предмет дослідження – методика навчання алгебри і початків аналізу, спрямована на формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати й розробити окремі компоненти методичної системи навчання старшокласників розв'язуванню рівнянь і нерівностей, спрямованого на набуття учнями математичних компетентностей.

Відповідно до мети дослідження було поставлено наступні **завдання**.

1. Проаналізувати психолого-педагогічну і методичну літературу, вивчити педагогічний досвід з проблеми дослідження.

2. Виділити математичні компетентності, яких старшокласники повинні набути та визначити шляхи їх набуття в процесі вивчення рівнянь і нерівностей.

3. Обґрунтувати психолого-педагогічні та методичні вимоги щодо формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей.

4. Розробити окремі компоненти методичної системи навчання старшокласників розв'язуванню рівнянь та нерівностей, спрямованого на набуття ними математичних компетентностей.

5. Експериментально перевірити ефективність розроблених компонентів

компетентнісно орієнтованої методичної системи навчання старшокласників розв'язуванню рівнянь та нерівностей.

Для розв'язування поставлених завдань застосовувався наступний комплекс **методів науково-педагогічних досліджень**. *Теоретичні* – системний аналіз (уточнення понятійного апарату, з'ясування внутрішньопредметних зв'язків змістової лінії рівнянь та нерівностей шкільного курсу алгебри і початків аналізу з іншими змістовими лініями, виділення орієнтовних основ діяльності з розв'язування рівнянь та нерівностей) (1.1, 2.1 – 2.6 (тут і далі підрозділи дисертації)); порівняння, узагальнення даних з проблеми дослідження на основі вивчення наукової психолого-педагогічної літератури, навчальної та методичної літератури; (1.1 – 2.6) аналіз (кількісний і якісний) результатів педагогічного експерименту із застосуванням методів математичної статистики (2.6). *Емпіричні* – педагогічні спостереження за процесом навчання учнів та аналіз результатів їхньої навчальної діяльності (2.6); анкетування, тестування, бесіди з учителями та учнями, цілеспрямований педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий, формувальний) з метою апробації запропонованих компонентів методичної системи та експериментального впровадження в шкільну практику основних положень дослідження (2.6).

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання як активної перетворювальної та відображальної діяльності людини, результати досліджень відомих вітчизняних і зарубіжних психологів, дидактів і методистів про закономірності навчально-виховного процесу; системно-структурний підхід до аналізу навчальної діяльності (В.В. Давидов, О.М. Леонт'єв, С.Л. Рубінштейн та ін.); науково-теоретичні дослідження з проблем формування розумових дій і прийомів розумової діяльності (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талізін); теорія розвивального навчання (В.В. Давидов, В.О. Крутецький, З.І. Слєпкань, І.С. Якіманська та ін.), психологічна теорія діяльності (Л.С. Виготський, С.Л. Рубінштейн та ін.); сучасні концепції комп'ютерної підтримки навчального процесу (М.І. Жалдак, С.А. Раков, О.В. Співаковський та ін.). Дослідження ґрунтується на основних положеннях Закону України “Про освіту”, Державної національної програми “Освіта” (“Україна ХХІ століття”), Національної доктрини розвитку освіти України в ХХІ столітті, Державного стандарту базової і повної середньої освіти (освітня галузь “Математика”).

Наукова новизна полягає в тому, що *вперше*:

- виділені предметно-галузеві математичні компетентності та напрями їх набуття старшокласниками;
- розроблено та обґрунтовано окремі компоненти методичної системи навчання старшокласників розв'язуванню рівнянь та нерівностей, спрямованого на набуття учнями математичних компетентностей.

Удосконалено:

- методику підготовки старшокласників до державної підсумкової атестації з математики;
- систему оцінювання навчальних досягнень старшокласників у процесі вивчення змістової лінії рівнянь та нерівностей.

Подальшого розвитку дістало обґрунтування психолого-педагогічних та методичних вимог до процесу вивчення рівнянь та нерівностей старшокласниками.

Практичне значення дослідження визначається тим, що:

- розроблено компоненти методичної системи навчання розв'язуванню рівнянь та нерівностей, які сприяють набуттю старшокласниками математичних компетентностей, зокрема: 1) виділено орієнтовні основи діяльності учнів з розв'язування різних видів рівнянь і нерівностей; 2) запропоновано методичні рекомендації щодо використання ІКТ для формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь та нерівностей; 3) розроблений спецкурс “Використання ІКТ для розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем;” 4) розроблено (у співавторстві) методичний посібник для вчителів за підручником “Алгебри та початків аналізу” для 10 класу; 5) створено банк прикладних задач, математичними моделями яких є тригонометричні, ірраціональні, показникові та логарифмічні рівняння і нерівності; 6) розроблено методику компетентісно орієнтованої підготовки старшокласників до розв'язування завдань зі змістової лінії рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації з математики;

- результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення підручників з алгебри і початків аналізу за рахунок включення в них виділених у роботі орієнтовних основ діяльності учнів з розв'язування рівнянь та нерівностей, прикладних задач, завдань з параметрами, завдань, що передбачають застосування ІКТ; при розробці методичних посібників для вчителів та посібників для учнів з курсу алгебри і початків аналізу; у лекціях для вчителів математики та студентів математичних факультетів педагогічних ВНЗ.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в практику навчання алгебри і початків аналізу учнів 10-11-х класів гімназій № 1 (довідка № 126 від 07.10.2008), № 2 (довідка № 186 від 08.10.2008), ЗОШ № 4, (довідка № 161 від 10.10.2008), № 9 (довідка № 141 від 01.10.2008), № 20 (довідка № 149 від 14.10.2008) м. Бердянська Запорізької області, Пісочинського колегіуму Харківського району Харківської області (довідка № 125 від 14.10.2008), Дублянської ЗОШ Краснокутського району Харківської області (довідка № 73 від 01.10.2008).

Особистий внесок здобувача полягає в науковому обґрунтуванні основних ідей досліджуваної проблеми; виділенні шляхів та розробці методичних рекомендацій щодо переорієнтації методики вивчення рівнянь та нерівностей на формування у старшокласників математичних компетентностей; розробці критеріїв перевірки рівня сформованості математичних компетентностей з точки зору діяльнісного підходу до навчання та експериментальному обґрунтуванні ефективності запропонованих компонентів методичної системи. При розробці методики формування математичних компетентностей (розділ 2) був частково використаний матеріал навчального посібника для вчителів “Алгебра і початки аналізу. Плани-конспекти уроків за підручником Є.П. Неліна” (виданого у співавторстві). У цьому посібнику здобувачем одноосібно розроблено методичні рекомендації, присвячені вивченню змістової лінії рівнянь та нерівностей (уроки 24 – 31, 47 – 51, 58, 59).

Апробація результатів дослідження здійснювалася шляхом публікації статей, виступів та у процесі експериментального навчання. Основні положення й результати дисертаційного дослідження доповідалися та обговорювалися на міжнародних конференціях ім. академіка Кравчука (XI та XII, м. Київ, 2006 та 2008), Всеукра-

їнській конференції “Організація навчально-виховного процесу у вищій освіті в світлі входження України в Європейський освітній простір” (м. Бердянськ, 2006), II Міжнародній науково-практичній конференції “Навчання математики в сучасних умовах” (м. Донецьк, 2007), II Міжнародній науково-практичній конференції “Європейська освіта XXI сторіччя – 2007” (м. Дніпропетровськ, 2007), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи” (м. Бердянськ, 2007), IV Міжнародній науково-практичній конференції “Науковий потенціал світу – 2007” (м. Дніпропетровськ, 2007), Всеукраїнській науково-методичній конференції “Проблеми математичної освіти – 2007” (м. Черкаси, 2007), Міжнародній науково-практичній конференції “Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє” (м. Київ, 2007), Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і освіта без кордонів – 2007” (м. Дніпропетровськ, 2007), III Всеукраїнській науково-практичній конференції “Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи” (м. Полтава, 2008), Міжнародній науково-практичній конференції “Інформаційно-комунікаційні технології навчання” (м. Умань, 2008), IV Міжнародній науково-практичній конференції “Динаміка дослідження – 2008” (м. Дніпропетровськ, 2008), Всеукраїнській науково-практичній конференції “Проектування освітніх середовищ як методична проблема” (м. Херсон, 2008), на засіданнях Всеукраїнського науково-методичного семінару “Актуальні проблеми методики навчання математики” (м. Київ, НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008, 2009), засіданнях та семінарах кафедри математики та методики викладання математики БДПУ (2005 – 2009).

Публікації. Результати дослідження висвітлено в 24 публікаціях, з яких 23 одноосібні. Серед них статей у фахових виданнях – 9, матеріалів та тез конференцій – 14, посібників для вчителів – 1.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (266 найменувань) та 16 додатків. Обсяг основного тексту дисертації становить 198 сторінок, де вміщено 46 рисунків та 16 таблиць; обсяг додатків – 106 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

У **першому розділі** “Дидактичні та психологічні основи дослідження” розглянуто питання реалізації компетентнісного підходу до навчання математики; виділено математичні компетентності учнів, наведені напрями їх набуття; розроблено критерії перевірки рівня їх сформованості; теоретично обґрунтовано психолого-педагогічні та методичні вимоги до навчання розв’язуванню рівнянь та нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу, спрямованого на набуття учнями математичних компетентностей.

Урахування міжнародного та вітчизняного досвіду реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті дозволило уточнити поняття математичної

компетентності – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті; розуміти зміст і метод математичного моделювання; вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

На основі аналізу програм з математики дванадцятирічної школи та врахування загальних принципів реалізації компетентнісного підходу до навчання виділено предметно-галузеві математичні компетентності учня, а саме: процедурну (володіння методами розв'язування типових математичних задач); конструктивно-графічну (здатність будувати математичні моделі практичних ситуацій, використовуючи аналітичні або графічні об'єкти); логічну (володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень); дослідницьку (володіння передбачуваними програмою та Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти математичними методами дослідження практичних задач).

Поняття компетентності не зводиться тільки до знань і навичок, а належить до сфери складних умінь і якостей особистості, тому безпосередньо оцінювати можна лише зовнішні прояви сформованості математичних компетентностей, зокрема, навчальні досягнення учнів. На основі аналізу критеріїв сформованості початкових досягнень учнів, наведених у Державному стандарті базової і повної середньої освіти та в програмах з алгебри і початків аналізу для дванадцятирічної школи, виділено критерії рівня сформованості математичних компетентностей учнів, що стосуються змістової лінії рівнянь і нерівностей у курсі алгебри і початків аналізу та безпосередньо пов'язані з їхніми навчальними досягненнями. Також до опосередкованих, проте важливих показників рівня сформованості математичних компетентностей, ми відносимо ставлення до навчальної діяльності та міцність набутих знань, навичок та умінь. У роботі обґрунтовано, що з'ясування та врахування взаємозв'язків між алгебраїчними поняттями і способами дій, а також виділення орієнтовних основ діяльності, необхідної для розв'язування рівнянь та нерівностей, сприяє набуттю учнями математичних компетентностей. Продемонстровано, що в залежності від того, на якій саме компетентності ми зосередили увагу, важливо вдало поєднувати репродуктивні методи, доповнені дидактичним прийомом явного виділення орієнтовних основ діяльності та частково-пошукові й дослідницькі методи навчання; використовувати (у залежності від виду навчальної діяльності та поставленої мети) основні форми навчання (фронтальну, групову, індивідуальну роботу), його діалогізацію, індивідуалізацію.

Проведене теоретичне дослідження питання використання ІКТ з метою формування математичних компетентностей старшокласників засвідчило, що систематичне використання ІКТ з урахуванням дидактичних принципів навчання та дидактичних умов добору й застосування навчальних математичних програм є важливим засобом формування не лише математичних, а й окремих галузевих (зокрема технологічної) та ключових компетентностей учнів.

У дисертації обґрунтовано, що для набуття учнями математичних компетентностей при вивченні змістової лінії рівнянь і нерівностей доцільно вдосконалити наявну методiku навчання алгебри та початків аналізу в напрямку:

- формування узагальнених способів розв'язування рівнянь та нерівностей;

- виділення в явному вигляді загальних орієнтовних основ діяльності з розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем;
- включення в зміст навчання алгебри і початків аналізу формування орієнтовних основ діяльності з розв'язування відповідних алгебраїчних завдань;
- організації діяльності учнів зі складання планів розв'язування рівнянь та нерівностей; реалізації складених планів; аналізу одержаних результатів.
- посилення прикладної спрямованості навчання розв'язуванню рівнянь та нерівностей.

У **другому розділі** “Методичні особливості формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь та нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу” наведені методичні рекомендації щодо реалізації шляхів набуття учнями математичних компетентностей у процесі вивчення рівнянь та нерівностей. Окремим питанням розглянута реалізація компетентнісного підходу в процесі підготовки старшокласників до розв'язування рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації.

Під час проведення педагогічного дослідження ми умовно виокремлювали питання формування певних математичних компетентностей. Але теоретичний аналіз і результати педагогічного експерименту засвідчили, що всі математичні компетентності взаємопов'язані. Відповідно у процесі вивчення рівнянь та нерівностей, як і будь-якої іншої змістової лінії курсу алгебри та початків аналізу, в учнів формуються практично всі математичні компетентності (хоча формування конструктивно-графічної компетентності відбувається, передусім, при розгляді змістової лінії функцій та в шкільних курсах геометрії і креслення). Разом з тим для підвищення ефективності навчання алгебри та початків аналізу доцільно при організації навчання на кожному уроці акцентувати увагу вчителя на формуванні тієї компетентності, на яку першочергово спрямована відповідна навчальна діяльність.

За результатами проведеного аналізу були виділені основні поняття та методи, якими повинні оволодіти учні для успішного розв'язування тих рівнянь, нерівностей та їх систем, які пропонуються в шкільних підручниках та в завданнях державної підсумкової атестації й зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Передусім, це поняття рівняння та нерівності, системи рівнянь (нерівностей), коренів рівняння, розв'язків системи рівнянь, розв'язків нерівності та системи нерівностей, області допустимих значень рівняння, нерівності та їх систем, рівняння-наслідку, системи-наслідку, рівносильних рівнянь, нерівностей та їх систем.

Учні повинні також знати й уміти використовувати певні теореми про рівносильність рівнянь, нерівностей та їх систем; формули або алгоритми розв'язування найпростіших рівнянь та нерівностей з кожної теми; схему розв'язування нерівностей методом інтервалів; основні ідеї, пов'язані із застосуванням властивостей функцій до розв'язування рівнянь.

У результаті поелементного аналізу розв'язань рівнянь та нерівностей було виділено найбільш загальні орієнтовні основи діяльності з розв'язування рівнянь та нерівностей основними методами. Для рівнянь – це методи рівносильних перетворень, використання рівнянь-наслідків та властивостей функцій. Для нерівностей – це метод рівносильних перетворень та метод інтервалів.

У роботі обґрунтовано, що для набуття учнями математичних компетентностей (передусім, процедурної та логічної) з розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем доцільно організувати роботу, спрямовану на формування здатностей виконання перетворень для одержання рівнянь-наслідків (систем-наслідків), рівносильних рівнянь (нерівностей та систем рівнянь і нерівностей). Також доцільно виділити для учнів схему розв'язування нерівностей загальним методом інтервалів; схеми розв'язування рівнянь та нерівностей з модулями та з параметрами; схеми застосування властивостей функцій до розв'язування рівнянь.

Для набуття відповідних компетентностей доцільно виділити два рівні орієнтовних основ: перший рівень – орієнтовні основи діяльності з пошуку плану розв'язування та з розв'язування будь-яких рівнянь і нерівностей (методами, які зазначено вище), а другий – орієнтовні основи діяльності з пошуку плану розв'язування та з розв'язування рівнянь і нерівностей з конкретної теми.

У другому розділі також з'ясовано особливості ознайомлення учнів із загальними орієнтовними основами дій, пов'язаними з розв'язуванням рівнянь, нерівностей та їх систем та обґрунтовано, що для набуття старшокласниками математичних компетентностей (передусім процедурної) у процесі навчання розв'язуванню рівнянь і нерівностей доцільно організувати навчання так, щоб учні засвоїли загальну схему роботи з рівняннями й нерівностями даної теми на одному-двох типових прикладах, а потім тренувалися в застосуванні цієї схеми при розв'язуванні інших завдань з теми, які пропонуються в підручнику та різноманітних збірниках завдань.

У роботі обґрунтовано, що для набуття логічної та дослідницької компетентностей доцільно використовувати усні завдання, спрямовані на розвиток логічного мислення та культури математичного мовлення учнів, прикладні задачі, математичними моделями яких є тригонометричні, ірраціональні, показникові та логарифмічні рівняння, як при введенні понять даних рівнянь, так і в процесі їх вивчення; організувати навчальні дослідження (аналітичні та графічні) учнів під час вивчення систем рівнянь, рівнянь, нерівностей і їх систем з параметрами, функціональних рівнянь.

У додатках до дисертації наведена добірка усних завдань, спрямованих на розвиток логічного мислення учнів. Ці завдання виконують розвивальну функцію, можуть використовуватися з метою закріплення вмінь, навичок та з метою контролю. Тим часом подібні завдання не потребують громіздких розрахунків, їх розв'язування складається з 2 – 3 логічних кроків, вони привчають учнів аналізувати умову завдання та врахувати властивості функцій, що входять до рівняння (нерівності), перш ніж переходити до його розв'язування. Наприклад, при розв'язуванні рівняння $\sqrt[3]{x-2} + \sqrt{x+6} = 6$ (яке пропонується в четвертій частині завдань державної підсумкової атестації з математики) учні обґрунтовують, що в його лівій частині стоїть зростаюча функція (як сума двох зростаючих функцій), тому це рівняння може мати тільки один корінь, який не складно підібрати ($x = 10$).

Для посилення прикладної спрямованості навчання у процесі вивчення рівнянь та нерівностей розроблено систему прикладних задач (понад 70), які в залежності від дидактичних цілей, що ставляться учителем, можна використо-

увати на різних етапах уроку (наприклад, при введенні нових понять), а також у самостійній роботі учнів.

У роботі наведено приклади організації навчальних досліджень учнів під час вивчення рівнянь та нерівностей з параметрами, систем рівнянь та функціональних рівнянь. Доцільно в ці навчальні дослідження включати такі етапи: аналіз умови завдання (що включає постановку проблеми та складання плану), реалізацію плану з відповідним обґрунтуванням проведеної роботи, висновок, вивчення знайденого розв'язання та аналіз його результатів. Проаналізувавши основні методи розв'язування рівнянь і нерівностей, ми виділили аналітичні та графічні навчальні дослідження учнів при розв'язуванні рівнянь та нерівностей з параметрами. В основі аналітичних навчальних досліджень лежить використання основних методів розв'язування рівнянь та нерівностей, до яких ми відносимо використання рівносильних перетворень, використання властивостей функцій та використання рівнянь-наслідків. В основі графічних навчальних досліджень лежить використання графічного методу розв'язування рівнянь та нерівностей з параметрами.

У дослідженні розглянуті два можливі шляхи систематичного використання ІКТ для набуття учнями як математичних, так і ключових життєвих компетентностей, підвищення їхньої інформаційної грамотності: по-перше, систематичне використання ІКТ під час уроків вивчення рівнянь та нерівностей; по-друге, запровадження в 11 класах за рахунок шкільного компонента спецкурсу "Використання ІКТ для розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем". У роботі наведений його зміст та методичні рекомендації до проведення занять.

Дослідження засвідчило, що використання ІКТ на уроках алгебри і початків аналізу у процесі розв'язування рівнянь та нерівностей, при організації графічних навчальних досліджень сприяє підвищенню інформаційної грамотності учнів, формуванню в них здатностей обґрунтовувати правильність розв'язування задач, висувати та емпірично перевіряти справедливість гіпотез, аналізувати раціональність (ефективність) розв'язування задач певним методом, будувати графіки рівнянь, нерівностей та їх систем за допомогою комп'ютера і проводити їх дослідження; критично мислити, систематизувати отримані результати, що сприяє формуванню в учнів не тільки логічної, дослідницької та конструктивно-графічної математичних компетентностей, а й ключових компетентностей.

У роботі розроблено методику компетентісно орієнтованої підготовки старшокласників до розв'язування завдань зі змістової лінії рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації з математики. Важливими складовими цієї підготовки є проведення систематизуючих бесід з використанням систематизуючих графічних схем. Під час цих бесід учні згадували основні методи та орієнтовні основи розв'язування рівнянь і нерівностей (зокрема з параметрами і з модулем), після чого організовувалася фронтальна та групова робота учнів, спрямована на формування в них здатності застосовувати розглянуті орієнтовні основи до розв'язування завдань державної підсумкової атестації. Також у роботі виділені критерії та схеми оцінювання розв'язання основними методами завдань із змістової лінії рівнянь та нерівностей, розв'язання яких під час державної підсумкової атестації слід записувати з повним обґрунтуванням.

Основні положення дослідження перевірялись експериментально протягом 2003 – 2008 рр. До педагогічного експерименту були залучені 485 учнів 10-х і 11-х класів шкіл і гімназій м. Бердянська Запорізької області та Харківської області. Дослідження проводилось у три етапи.

На першому етапі (2003 – 2004 р.) було проведено констатуючий експеримент. Його завдання полягали у виявленні характеру утруднень, пов'язаних із вивченням рівнянь та нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу, що виникають в учнів та вчителів; з'ясуванні недоліків традиційного навчання та їх причин; з'ясуванні переліку та визначенні передумов формування математичних компетентностей, яких старшокласники повинні набути під час вивчення рівнянь та нерівностей. Результати цього етапу підтвердили необхідність удосконалення методики вивчення рівнянь та нерівностей за рахунок систематичного використання інформаційно-комунікаційних технологій і спрямування її на формування в учнів відповідних математичних компетентностей.

На другому етапі (2004 – 2006 рр.) було проведено пошуковий експеримент. Його завдання полягали в розробці компонентів методичної системи, спрямованої на формування математичних компетентностей старшокласників при вивченні рівнянь та нерівностей, які б відповідали вимогам, визначеним у процесі теоретичного дослідження; упровадженні розробленої методики в практику навчання учнів 10 і 11 класів та аналізуванні результатів експериментального навчання й корекції експериментальних матеріалів. Аналіз результатів пошукового експерименту дозволив удосконалити методику вивчення рівнянь і нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу, зорієнтувати її на формування в учнів відповідних математичних компетентностей.

На третьому етапі (2006 – 2008 рр.) було проведено формувальний експеримент. Його завдання полягали в перевірці ефективності розробленої методики. Для аналізу результатів педагогічного експерименту були використані методи математичної статистики.

Експеримент довів, що досить високого рівня математичних компетентностей учні можуть досягти або шляхом засвоєння великого обсягу мало впорядкованої навчальної інформації завдяки проведенню (у контрольних класах) додаткових занять з учнями, на яких математичні компетентності та стійкі орієнтовні основи формувалися в результаті багаторазового виконання однотипних завдань; або шляхом засвоєння невеликого обсягу добре структурованого навчального матеріалу за рахунок явного виділення орієнтовних основ відповідної діяльності.

У процесі експерименту ми впевнилися, що використання на уроках у процесі вивчення рівнянь та нерівностей розроблених завдань (зокрема, усних вправ та прикладних задач) сприяє підвищенню мотивації учнів, активізації їхньої навчальної діяльності, формуванню вмінь аналізувати придатність отриманих знань та використовувати їх у навчальних та життєвих ситуаціях, планувати свою навчальну діяльність, розвитку логічного мислення та математичного мовлення учнів. Це сприяє набуттю учнями не лише математичних, але й ключових компетентностей. Підтвердилась доцільність використання ІКТ у процесі вивчення рівнянь та нерівностей і доцільність упровадження в 11 класах спецкурсу

“Використання ІКТ у процесі вивчення рівнянь та нерівностей”.

Результати експерименту засвідчили, що організація навчальних досліджень під час вивчення рівнянь та нерівностей сприяє оволодінню учнями прийомами евристичного характеру, формуванню в них здатності обґрунтовувати доцільність вибору певного методу розв’язування, систематизувати та узагальнювати отримані результати, і, як наслідок, набуттю ними не лише математичних, але й окремих ключових компетентностей.

Результати експерименту підтвердили ефективність запропонованих компонентів методичної системи навчання, спрямованого на формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь і нерівностей. При використанні цієї методики навіть учні класів універсального профілю досить успішно розв’язували нестандартні (з точки зору традиційної методики) завдання.

ВИСНОВКИ

На сучасному етапі розбудови української держави потреби розвитку народного господарства висувують нові вимоги до підготовки кваліфікованих конкурентоспроможних робітників з високим рівнем загальноосвітньої підготовки. Одним із шляхів розв’язання цієї проблеми є впровадження компетентнісного підходу до навчання, адже сформованість відповідних компетентностей визначає готовність учня, випускника до життя, його подальшого особистого розвитку й активної участі в житті суспільства. Математика посідає особливе місце в загальнолюдській системі знань, виконуючи роль мови науки, мови наукових досліджень, і важливу роль у цьому відіграють саме рівняння й нерівності. Тому набуття старшокласниками математичних компетентностей є однією з важливих складових формування галузевих та ключових компетентностей випускника школи.

Відповідно до поставленої мети і визначених завдань у результаті дослідження отримано такі *результати*: з’ясовано стан розробки проблеми в науково-методичній літературі та у практиці навчання алгебри та початків аналізу; виділено математичні компетентності, яких повинні набути старшокласники; обґрунтовано психолого-педагогічні та методичні вимоги щодо формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей; розроблено та експериментально перевірено окремі компоненти компетентнісно орієнтованої методичної системи навчання старшокласників розв’язуванню рівнянь та нерівностей (уточнені цілі та зміст навчання, розроблені спеціальні засоби формування математичних компетентностей учнів, запропоновані рекомендації щодо підготовки старшокласників до розв’язування рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації з математики).

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

1. Компетентнісно орієнтована методика навчання розв’язуванню рівнянь і нерівностей повинна бути спрямована на формування наступних математичних компетентностей: процедурної, логічної, дослідницької. Критерії оцінювання рівня сформованості математичних компетентностей учнів у процесі вивчення змістової лінії рівнянь та нерівностей безпосередньо пов’язані з їхніми навчальними досягненнями.

2. Шляхи набуття учнями математичних компетентностей у процесі вивчення рівнянь та нерівностей:

- для набуття учнями процедурної компетентності доцільним є з'ясування та врахування взаємозв'язків між алгебраїчними поняттями і способами дій, а також виділення орієнтовних основ діяльності, необхідних для розв'язування рівнянь та нерівностей. Доцільним є виділення для учнів як загальних орієнтовних основ дій, пов'язаних із розв'язуванням рівнянь та нерівностей, так і орієнтовних основ дій, пов'язаних із розв'язуванням рівнянь та нерівностей з кожної теми;

- для набуття учнями логічної та дослідницької компетентностей при вивченні рівнянь та нерівностей доцільно організовувати діяльність учнів зі складання планів розв'язування рівнянь та нерівностей; реалізації складеного плану; аналізу одержаних результатів.

У процесі реалізації складеного плану доцільно проводити обґрунтування: правильності виконання рівносильних перетворень, правильності виконання дій при одержанні рівнянь і систем-наслідків; обґрунтування відповідних властивостей функцій, які використовуються для розв'язування рівнянь та нерівностей.

- набуттю учнями логічної та дослідницької компетентностей сприяє:
 - розв'язування усних вправ, спрямованих на розвиток логічного мислення та математичного мовлення учнів;
 - розв'язування прикладних задач, математичними моделями яких є тригонометричні, логарифмічні, ірраціональні та показникові рівняння;
 - організація пошуково-дослідницької роботи (навчальних досліджень) учнів під час вивчення рівнянь і нерівностей з параметрами, систем рівнянь і нерівностей та функціональних рівнянь.

- для набуття учнями математичних компетентностей у процесі вивчення рівнянь і нерівностей доцільно систематично використовувати ІКТ на уроках та впровадити в навчальний процес спецкурс “Використання ІКТ у процесі вивчення рівнянь та нерівностей”.

4. До принципів відбору компетентісно орієнтованого змісту навчального матеріалу, пов'язаного з розв'язуванням рівнянь та нерівностей, доцільно віднести: уточнення загальних методів розв'язування рівнянь та нерівностей; формування орієнтовних основ діяльності з розв'язування рівнянь та нерівностей основними методами; використання усних завдань, спрямованих на розвиток логічного мислення учнів; організацію навчальних досліджень (аналітичних та графічних), використання прикладних задач.

5. До спеціальних засобів формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь та нерівностей доцільно віднести: систему прикладних задач, добірку усних завдань, які слугують підвищенню мотивації старшокласників, активізації їхньої навчальної діяльності, формуванню вмінь аналізувати придатність отриманих знань та використовувати їх у навчальних та життєвих ситуаціях; навчальні дослідження учнів, які сприяють формуванню в них здатностей планувати свою навчальну діяльність, розвитку логічного мислення та дослідницьких здібностей.

6. При підготовці учнів до розв'язування рівнянь і нерівностей державної

підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання з математики доцільно використання систематизуючого методу навчання (зокрема, проведення систематизуючих бесід з використанням графічних схем). При цьому основним системоутворюючим фактором є методи розв'язування рівнянь та нерівностей. Також варто познайомити учнів з критеріями оцінювання розв'язування тих завдань державної підсумкової атестації з математики, для яких передбачається запис розв'язання з повним обґрунтуванням, та навести зразки оформлення розв'язань різними методами.

7. Розроблені методичні рекомендації можуть використовуватися як для учнів класів універсального та природничого профілів, так і для учнів класів фізико-математичного профілю та класів з поглибленим вивченням математики. У залежності від профілю навчання варіюється рівень допомоги з боку вчителя, а деякі види роботи (наприклад, навчальні дослідження учнів) виносяться на індивідуальну роботу з учнями.

8. Використання розроблених методичних рекомендацій сприяє формуванню в учнів умінь аналізувати об'єкти, ситуації та взаємозв'язки, застосовувати знання у новій ситуації, використовувати та оцінювати власні стратегії розв'язування пізнавальних проблем, складати та реалізовувати план своєї діяльності, висловлювати свою думку, підвищенню їх інформаційної грамотності, і, як наслідок, набуттю учнями не лише математичних, а й певних галузевих та ключових компетентностей.

9. Розроблені компоненти методичної системи можуть бути використані при розробці методики формування математичних компетентностей учнів, пов'язаних з іншими змістовими лініями курсу алгебри та початків аналізу.

10. Результати дослідження можуть бути використані при розробці та вдосконаленні підручників з алгебри та початків аналізу, методичних посібників для вчителів та учнів, у лекціях для вчителів математики і студентів математичних факультетів педагогічних ВНЗ.

11. Подальші дослідження можуть здійснюватися в напрямі розробки методики формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення основних змістових ліній курсу алгебри та початків аналізу, курсу геометрії та інтегрованого курсу математики.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ АВТОРА З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Статті у фахових виданнях, затверджених ВАК України

1. Ачкан В.В. До проблеми реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – № 1. – Бердянськ: БДПУ, 2007. – С. 60 – 65.
2. Ачкан В.В. Набуття учнями математичних компетентностей при вивченні рівнянь та нерівностей у старшій школі / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – № 2. – Бердянськ: БДПУ, 2007. – С. 46 – 52.
3. Ачкан В.В. Математичні компетентності як компонент особистісно орієнтованого навчання математики / В.В. Ачкан // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи: збірник наукових праць / За заг. редакцією професорів Є.І. Євдокимова та

- О.М. Микитюка / ХНПУ ім. Г.С. Сковороди. – Харків, 2007. – Вип. 27. – С. 15 – 20.
4. Ачкан В.В. Формування процедурної компетентності старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – № 4. – Бердянськ: БДПУ, 2007. – С. 138 – 144.
5. Ачкан В.В. Організація дослідницької діяльності у процесі вивчення рівнянь та нерівностей як засіб формування математичних компетентностей старшокласників / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – № 2. – Бердянськ: БДПУ, 2008. – С. 126 – 131.
6. Ачкан В.В. Навчальні дослідження з використанням ІКТ як засіб формування математичних компетентностей учнів / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. – С. 29 – 37.
7. Ачкан В.В. Реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки учнів до розв'язування рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації з математики / В.В. Ачкан // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 50. – Ч.1. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 406 с.
8. Ачкан В.В. Прикладні задачі як засіб формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри та початків аналізу / В.В. Ачкан // Математика в школі. – 2009. – № 1, 2. – С. 31 – 34.
9. Ачкан В.В. Засоби реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті старшокласників (на прикладі змістової лінії рівнянь та нерівностей) / В.В. Ачкан // Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – Черкаси, 2009. – Випуск 143. – С. 9 – 14.

Навчальні посібники

10. Алгебра і початки аналізу. Плани-конспекти уроків за підручником Є.П. Неліна: посібник для вчителя / Нелін Є.П., Долгова О.Є., Роганін О.М., Кравченко З.І., Ачкан В.В. / За ред. Є.П. Неліна. – Х.: Світ дитинства, 2008. – 400 с. (автором підготовлено методичні рекомендації, присвячені вивченню змістової лінії рівнянь та нерівностей (уроки 24 – 31, 47 – 51, 58, 59)).

Матеріали і тези доповідей

11. Ачкан В.В. Особливості реалізації компетентнісного підходу до навчання математики / В.В. Ачкан // Матеріали XI Міжнародної конференції ім. академіка М.Кравчука. – К., 2006. – С. 718.
12. Ачкан В.В. Реалізація компетентнісного підходу у старшій профільній школі / В.В. Ачкан // Матеріали Всеукраїнської конференції “Організація навчально-виховного процесу у вищій освіті в світлі входження України в ЄОП”. – Бердянськ, БДПУ, 2006. – С. 31.
13. Ачкан В.В. Формування процедурних компетентностей учнів під час вивчення рівнянь та нерівностей за допомогою використання прийому виділення орієнтовних основ дій / В.В. Ачкан // Матеріали 2-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Навчання математики в сучасних умовах.” – Донецьк, 2007. – С. 11 – 12.
14. Ачкан В.В. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників під час вивчення рівнянь та нерівностей у курсі алгебри та початків аналізу / В.В. Ачкан // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції

- “Науковий потенціал світу – 2007” – том 3. Педагогічні науки. Філологія. Психологія та соціологія. – Прага: Наука і освіта – 2007. – С. 61 – 63.
15. Ачкан В.В. Компетентнісний підхід як один із шляхів реалізації особистісно орієнтованого навчання математики / В.В. Ачкан // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції “Проблеми математичної освіти – 2007”. – Черкаси: ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2007. – С. 7 – 9.
16. Ачкан В.В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей як засіб реалізації інноваційного характеру математичної освіти / В.В. Ачкан // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє” – К: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 132 – 133.
17. Ачкан В.В. Прикладні задачі як засіб формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь і нерівностей в курсі алгебри та початків аналізу / В.В. Ачкан // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта без кордонів – 2007.” – Том 8. Педагогічні та філологічні науки. – Софія: Наука і освіта, 2007. – С. 14 – 17.
18. Ачкан В.В. Вивчення рівнянь та нерівностей в умовах впровадження компетентнісного підходу до навчання / В.В. Ачкан // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Європейська освіта XXI сторіччя – 2007” – том 5. Педагогічні науки. Психологія та соціологія. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2007. – С. 62 – 64.
19. Ачкан В.В. Формування математичних компетентностей старшокласників в умовах безперервної математичної освіти / В.В. Ачкан // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи” – Бердянськ: БДПУ, 2007. – С. 13 – 14.
20. Ачкан В.В. Впровадження спецкурсу “Використання ІКТ для розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем” як один із можливих шляхів формування математичних компетентностей / В.В. Ачкан // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції “Динаміка дослідження – 2008”. – Том 10. Педагогічні науки. – Софія: “БялГРАД-БГ” ООД, 2008. – С. 102 – 104.
21. Ачкан В.В. Організація дослідницької діяльності у процесі вивчення рівнянь та нерівностей як засіб формування математичних компетентностей старшокласників / В.В. Ачкан // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції “Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи”. – Полтава: АСМІ, 2008. – С. 4 – 5.
22. Ачкан В.В. Реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки учнів до розв’язування рівнянь та нерівностей державної підсумкової атестації з математики / В.В. Ачкан // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Проектування освітніх середовищ як методична проблема”. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 151 – 153.
23. Ачкан В.В. Формування математичних компетентностей старшокласників (на прикладі змістової лінії рівнянь та нерівностей) / В.В. Ачкан // Матеріали XII Міжнародної конференції ім. академіка М.Кравчука (частина II). – К., 2008. – С. 150.
24. Ачкан В.В. Навчальні дослідження з використанням ІКТ як засіб формування математичних компетентностей учнів / В.В. Ачкан // Матеріали Міжнародної нау-

ково-практичної конференції “Інформаційно-комунікаційні технології навчання”. – Умань: ПП Жовтий, 2008. – С. 12 – 13.

АНОТАЦІЇ

Ачкан В.В. Формування математичних компетентностей старшокласників у процесі вивчення рівнянь та нерівностей. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – Київ, 2009.

У дисертації теоретично й експериментально обґрунтовано методику навчання старшокласників розв’язуванню рівнянь та нерівностей, спрямовану на набуття ними математичних компетентностей. Виділено математичні компетентності та напрями їх набуття учнями (процедурна, конструктивно-графічна, логічна, дослідницька). Доведено, що ознайомлення учнів з основними методами розв’язування рівнянь і нерівностей та орієнтовними основами дій щодо їх використання сприяє формуванню математичних компетентностей. Обґрунтовано, що для набуття учнями математичних компетентностей у процесі вивчення рівнянь і нерівностей доцільно систематично використовувати ІКТ на уроках. Розроблено методичні рекомендації щодо організації підготовки учнів до розв’язування рівнянь і нерівностей державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення підручників і посібників з алгебри та початків аналізу; у лекціях для вчителів математики і студентів математичних факультетів педагогічних ВНЗ.

Ключові слова: математичні компетентності, старша школа, курс алгебри та початків аналізу, рівняння та нерівності, загальні методи розв’язування рівнянь та нерівностей, використання ІКТ.

Ачкан В.В. Формирование математических компетентностей старшеклассников в процессе изучения уравнений и неравенств. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (математика). Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2009.

В диссертации разработано и научно обосновано методику, направленную на формирование в учеников математических компетентностей в процессе изучения уравнений и неравенств в курсе алгебры и начал анализа.

В работе выделены математические компетентности (процедурная, логическая, конструктивно-графическая, исследовательская) и направления их формирования в процессе изучения уравнений и неравенств. Разработаны критерии проверки уровня сформированности математических компетентностей.

В ходе диссертационного исследования обосновано, что для формирования математических компетентностей старшеклассников в процессе изучения уравнений и неравенств целесообразно следующее.

1. Организовать работу, направленную на формирование навыков и умений использования основных методов их решения; познакомить учеников с ориентировочными основами деятельности по проведению равносильных преобразований, получению

уравнений-следствий, использованию свойств функций для решения уравнений; выделить для учеников схемы решения неравенств общим методом интервалов, уравнений и неравенств с модулем и с параметрами. Кроме того, необходимо выделить два уровня ориентировочных основ: первый – ориентировочные основы деятельности по поиску плана решения и по решению любых уравнений и неравенств (методами, которые указаны выше), а второй – ориентировочные основы деятельности по поиску плана решения и по решению уравнений и неравенств по конкретной теме. Перестроенная таким образом методика позволяет за счет явного выделения ориентировочных основ деятельности по решению уравнений и неравенств четко объяснить ученикам, как работать с решением уравнений и неравенств, а потом организовать собственную работу учащихся с этим материалом таким образом, чтобы можно было судить об этой работе не только по конечному результату, а и иметь возможность контролировать (самому ученику или учителю) каждый ее шаг.

2. Систематически использовать на разных этапах урока, в самостоятельной и домашней работе старшеклассников устные задания, которые способствуют развитию логического мышления и культуры математической речи учеников, прикладные задачи, которые служат повышению мотивации старшеклассников, активизации их учебной деятельности, формированию у них умений использовать полученные знания в практической, приближенной к жизненной ситуации, профессиональной ориентации учеников. В рамках предложенной методики разработана подборка устных заданий. Эти задания выполняют развивающую функцию, могут быть использованы с целью закрепления умений и навыков, с целью контроля. В то же время подобные задания не требуют громоздких расчетов, их решение состоит из 2-3 логических шагов, они приучают учеников анализировать условие задания и учитывать свойства функций, которые входят в уравнение (неравенство), прежде, чем переходить к его решению. В рамках предложенной методики создано банк прикладных задач, решение которых сводится к тригонометрическим, иррациональным, показательным и логарифмическим уравнениям.

3. Организовать учебные исследования учеников во время изучения уравнений, неравенств и их систем, задач с параметрами, которые служат развитию логического мышления и исследовательских умений. В работе рассмотрен вопрос организации учебных исследований, выделены основные этапы учебного исследования, виды исследований, приведены примеры организации учебных исследований.

4. Систематически использовать информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) на уроках (спецкурсах, факультативах) изучения уравнений и неравенств, что способствует активизации учебной деятельности учеников, формированию у них умения обосновывать целесообразность выбора определенного метода решения, систематизировать, обобщать полученные результаты, рефлексировать полученный опыт. В рамках предложенной методики разработаны рекомендации по использованию ИКТ на уроках при изучении уравнений и неравенств, разработан спецкурс “Использование ИКТ при решении уравнений и неравенств”.

В ходе диссертационного исследования разработаны и экспериментально проверены методические рекомендации относительно организации подготовки учеников к решению уравнений и неравенств государственной итоговой аттестации. Разработаны критерии решения основными методами заданий содержательной

линии уравнений и неравенств государственной итоговой аттестации.

Разработанные методические рекомендации могут использоваться как в классах универсального и естественно-научного профилей, так и в классах с углубленным изучением математики. В зависимости от профиля варьируется уровень помощи со стороны учителя, некоторые виды работы выносятся на индивидуальную работу с учениками.

Результаты проведенного исследования и экспериментальная проверка основных положений работы показали эффективность предложенных компонентов методической системы.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке и усовершенствовании учебников по алгебре и началам анализа, методических пособий для учителей и учеников, в лекциях для учителей математики и студентов математических факультетов педагогических ВУЗов.

Ключевые слова: математические компетентности, старшая школа, курс алгебры и начал анализа, уравнения и неравенства, общие методы решения уравнений и неравенств, использование ИКТ.

Achkan V.V. Forming of mathematical competences during the process of studying equations and inequalities. – Manuscript.

Dissertation for receiving scientific degree of candidate of educational sciences, specialty – theory and methodics of studying mathematics. – National Pedagogical University named after Mykhailo Dragomanov – Kiev, 2009.

In dissertation is grounded theoretically and experimentally the methodics of students' studying solving of equations and inequalities, directed on gaining mathematical competences (procedural, logical, researching and technological). It's shown that acquaintance of pupils with the main methods of solving equations and inequalities and oriented basis of actions as for their usage probity the forming of these competences. It's grounded that for students' gaining mathematical competences during the process of studying equations and inequalities is reasonable systematical usage of IKT at the lessons. Here are worked out the methodical recommendations as for organizing students' preparation for solving equations and inequalities of during the state total attestation and educational independent evaluation in math's.

The results of the research can be used for the improvement of textbooks and educational supplies in algebra and the beginning of analysis (by means of introducing the devised components of methodical system appropriate oriented basis of students' activity, applied sums, oral tasks which improve the development of logical thinking, the tasks for seeing the usage of IKT; in the lectures of teachers of mathematics and for students of mathematical faculties of teachers training colleges.

The key words: mathematical competences, senior school, the course of algebra and beginning of analyses; equations and inequalities; general methods of solving equations and inequalities image of IKT.