

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА**

ЖУК Ірина Володимирівна

УДК 373.5.091.3:51

**РОЗВИТОК УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ВИКОНУВАТИ НАБЛИЖЕНІ
ОБЧИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

АВТОРЕФЕРАТ

**дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, професор
Швець Василь Олександрович,
Національний педагогічний університет імені
М.П. Драгоманова, завідувач кафедри
математики і теорії та методики навчання
математики.

Офіційні опоненти: доктор фізико-математичних наук, професор
Хапко Роман Степанович,
Львівський національний університет імені І.Я.
Франка, завідувач кафедри обчислювальної
математики;

кандидат педагогічних наук, доцент **Кліндухова
Валентина Миколаївна**, Київська державна
академія водного транспорту імені гетьмана
Петра Конашевича-Сагайдачного, доцент
кафедри математики.

Захист відбудеться «22» грудня 2015 р. о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розісланий «17» листопада 2015 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**

М. П. Малезик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Проблема якості освіти є актуальною для багатьох країн світу, зокрема і для України. Процес входження країни в освітній та науковий європейський простір, зміни, що відбуваються в системі освіти, ставлять питання ґрунтовної підготовки випускників загальноосвітньої школи на перший план. Суспільство і держава усвідомлюють важливість надання їм якісної освіти для розвитку країни. Тому сучасна школа повинна готувати конкурентноспроможну особистість випускника, готову відповідати за своє професійне майбутнє, здатну застосовувати здобуті знання в умовах майбутнього, яке може суттєво відрізнятись від реалій сьогодення.

Вивчивши курс шкільної математики, учень повинен усвідомити її роль у житті людини, вміти чітко висловлювати математичні твердження, їх обґрунтовувати та застосовувати під час розв'язування конкретних прикладних та практичних задач. Іншими словами, математики треба так навчати, щоб учні чітко усвідомлювали її роль в інших природничих науках та повсякденному житті людини і вміли використовувати отримані знання на практиці.

Визначені таким чином цілі і завдання навчання математики окреслюють проблему – як втілити в практику теоретичні, практичні та прикладні знання? Дієвим засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики є широке та систематичне застосування методу математичного моделювання впродовж вивчення усього курсу шкільної математики. Це стосується введення понять, виявлення зв'язків між ними, характеру ілюстрацій, доведень, системи задач і вправ та, нарешті, системи контролю.

Застосовувати методи математичного моделювання до розв'язування прикладних задач можна лише за умови сформованих обчислювальних навичок в учнів. Вони є основою як для вивчення математики, так і інших навчальних дисциплін. З іншого боку, обчислення формують в учнів уміння раціонально організовувати свою роботу, розвивають пам'ять, увагу, мислення.

Однією із важливих складових обчислювальної культури учнів є уміння виконувати **наближені обчислення**. Це пов'язано з тим, що і прикладні, і практичні задачі часто містять вихідні дані, які, як правило, є наближеними величинами. Тому під час їх розв'язування виконання математичних розрахунків повинно відбуватися за правилами наближених обчислень.

Як показує аналіз діючих навчальних програм з математики для учнів основної та старшої школи, тема «Наближені обчислення» вилучена з курсу математики для загальноосвітніх навчальних закладів.

Основні цілі та завдання навчання математики в школі окреслені у відповідних нормативних документах. Зокрема, в діючій програмі з математики для 11 – річної школи підкреслюється, що математичні знання і вміння є не лише ціллю навчання, а й засобом розвитку особистості школяра та забезпечення його математичної грамотності.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів

математичних компетентностей на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання. Одним із завдань освітньої галузі є розкриття ролі та можливостей математики у пізнанні та описі реальних процесів і явищ дійсності, забезпечення усвідомлення математики як універсальної мови природничих наук та органічної складової загальної людської культури.

Усунення вище вказаних протиріч є соціально значущою проблемою, що обумовлює актуальність даного дослідження.

Одним із напрямів реалізації вказаних вище задач є вивчення наближених обчислень, яке доцільно розпочинати в курсі математики основної школи, а продовжувати *розвивати* відповідні навички і вміння під час вивчення математики в старшій школі. Під наближеними обчисленнями у шкільному курсі математики будемо розуміти такі обчислення, які виконуються над наближеними значеннями чисел і величин, або результат обчислень є наближеним.

До основних проблем, які може вирішити впровадження вивчення наближених обчислень в шкільному курсі математики, належать наступні: визначення того, наскільки точними є наближені дані, як правильно виконати дії над наближеними величинами, який метод наближених обчислень найбільш доцільний в конкретній задачі, а також наскільки близьким до точного значення є отриманий результат.

Неможливо переоцінити значимість наближених обчислень для розв'язування прикладних та практичних математичних задач, а також задач, що потребують використання міжпредметних зв'язків. Проте відповідно до діючих навчальних програм вивчення і застосування наближених обчислень вилучено з курсу математики старшої школи. Хоча замість вилучення вищезгаданих тем з навчальних програм, доцільно було б дещо змінити методичний підхід до їх викладання, врахувавши при цьому розвиток сучасних інформаційних технологій, матеріально-технічне забезпечення навчальних закладів. Робити це потрібно з огляду на сучасну парадигму освіти, цілі навчання математики, вікові та психологічні особливості школярів, із застосуванням новітніх методик та технологій навчання. Також слід брати до уваги досвід навчання учнів наближеними обчисленнями, отриманий в минулому.

Впровадження наближених обчислень в шкільну практику є вкрай необхідною, але недостатньо вивченою проблемою математичної освіти і науки. Частково застосування наближених обчислень вивчалось в дисертаційних дослідженнях Н. В.Елізаветіної, А. В.Суткової (середина 60-х років), Р. А. Мусаєляна, І. Г.Адишева (кінець 70-х років), І. Ф.Соколовського, М. М. Мадбабаєва (80-ті роки), Т. М. Казакової, Н. І. Жданової (на початку 2000-х років).

Вивчення наближених обчислень є однією із складових розвивального навчання. Аналіз вихідних даних та отриманих результатів є засобом розвитку критичного мислення, розв'язування задач практичного змісту активізує пізнавальні інтереси учня і виконує профорієнтаційну функцію. Наближені обчислення є однією із складових прикладного застосування математики. Як відомо, для розв'язання багатьох прикладних та практичних задач необхідно створити вдалу математичну

модель, дані в якій найчастіше є наближеними числами, дослідити її та інтерпретувати отримані результати відповідно до умови задачі. Таким чином формуються як математичні компетентності учня, так і використовуються міжпредметні зв'язки.

Вперше необхідність впровадження наближених обчислень для розв'язування практичних задач показав академік О.М.Крилов. В своїй роботі «Лекції з наближених обчислень» він відзначав, що інженери і техніки, які не знають правил наближених обчислень, виконують під час розрахунків понад 90% зайвої роботи. В сучасному ж суспільстві збільшуються та урізноманітнюються види практичної діяльності, розвивається наука, виробництво, удосконалюються обчислювальні засоби, розширюються знання з різних розділів математики. Все це лише поповнює перелік обчислювальних задач і робить обчислення все більш значущими.

Як засіб реалізації прикладної спрямованості математики наближені обчислення використовують в своїх дисертаційних дослідженнях такі науковці як Р. А. Мусаелян – під час дослідження проблеми посилення прикладної орієнтації навчання наближеним обчисленням відповідно до освітніх програм, Л. Г. Шпилева – в процесі опрацювання результатів вимірювань на уроках фізики. Прикладна спрямованість вивчення стохастичності із застосуванням наближених обчислень в старших класах середньої школи розглядається в роботі С. В. Щербатих. В дисертації Л. Ю. Бегеніної розглядаються наближені обчислення в процесі реалізації прикладної спрямованості навчання математики в середніх спеціальних навчальних закладах з використанням інформаційних технологій.

Використання наближених обчислень є одним із засобів реалізації міжпредметних зв'язків. В низці дисертаційних досліджень наближені обчислення використовуються як один із засобів формування відповідних математичних компетентностей: в роботі С. П. Молеваник – для застосування оціночних методів при змістовному узагальненні знань школярів з фізики, в дослідженнях І. Г. Адишева – з метою показати, що вивчення наближених обчислень у восьмирічній школі насамперед повинно бути спрямовано на фізику.

Вивчення математики в сучасній школі неможливо уявити без використання інформаційно-комунікаційних технологій, педагогічних програмних засобів, спеціальних комп'ютерних програм. Їх важливість доводиться шкільною практикою, сучасними дослідженнями науковців. В процесі використання зазначених засобів навчання неможливо уникнути наближених обчислень. Зокрема, у дослідженні С. А. Ракова підкреслюється, що під час використання ІКТ в навчально-виховному процесі особливу увагу слід приділяти практичним роботам, в яких обов'язково проводити критичний аналіз результатів. В роботах М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, І. В. Лупан та інших досліджуються питання впровадження ІКТ на уроках математики в старшій школі, проте не акцентується увага на застосуванні ІКТ до наближених обчислень.

Поняття обчислювальної культури постійно знаходиться у сфері уваги науковців та методистів. Різноманітним формам її прояву присвячено багато науково-методичних праць. Методикою навчання наближених обчислень займалися

такі відомі математики і методисти як О. М. Крилов, В. М. Брадїс, О. І. Маркушевич, П. В. Стратилатов. До питань застосування наближених обчислень в процесі вивчення алгебри і початків аналізу звертався А. М. Колмогоров. Академік О. Д. Александров виразив своє ставлення до вивчення наближених обчислень в школі словами: «Либо абсолютная точность без связи с реальностью, либо связь с реальностью без абсолютной точности». Окремі проблеми навчання наближених обчислень в школі розглядалися в дослідженнях З. І. Слєпкань, Н. В. Елізаветіної, М. М. Мадбабаєва. Глибше методику вивчення наближених обчислень в курсі математики основної школи на сучасному етапі розробляла В. М. Кліндухова, обчислювальну культуру як основу методики введення початків аналізу в старшій школі досліджував І. Ф. Соколовський, формування обчислювальних навичок і умінь учнів 7-8 класів з алгебри – А. К. Цорієва.

Незважаючи на вагомість та ґрунтовність зазначених досліджень та їх результатів, важливість наданих методичних рекомендацій, сучасний стан розвитку суспільства, нова концепція розвитку освіти, зокрема математичної, вимагає суттєвих змін у ставленні до проблеми вивчення наближених обчислень у курсі математики старшої школи. Акцентуація саме на старшій школі не випадкова. Адже старшокласники переживають період ранньої юності – вік, коли дорослі, в тому числі і вчителі, надають допомогу у їх соціально-професійній орієнтації на майбутнє. Зазначений період є найбільш відповідальним з точки зору обрання майбутньої професії.

Саме перехід від основної школи до старшої дозволяє застосовувати в навчанні базові математичні знання під час розв'язання прикладних задач. Тому відсутність уваги в шкільному курсі математики, зокрема в курсі математики старшої школи, до наближених обчислень, суперечить визначеним у навчальній програмі та у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти цілям навчання математики в школі. Як показує практика та результати констатувального експерименту, навчання за різними програмами, підручниками в школах різного типу не формує в учнів умінь виконувати дії над наближеними значеннями чисел і величин. Школярі, які навчаються на високому та достатньому рівні знань безпорадні під час складання плану розв'язування таких завдань, не можуть самостійно створити відповідну математичну модель, правильно проаналізувати отриману відповідь. Ті ж старшокласники, які мають слабші знання з математики, як правило, взагалі не беруться за виконання таких задач і вправ. Таким чином, відсутність умінь виконувати наближені обчислення створює психологічний бар'єр у пізнавальній активності старшокласника, гальмує його загальний розвиток і не дає змоги в повній мірі реалізувати отримані знання на практиці, тобто досягнути кожному учневі практичної компетентності.

Враховуючи все вищезазначене, а також результати констатувального експерименту, проведеного серед старшокласників Чернівецької області, спілкування та практичний досвід у роботі з вчителями Чернівецької області, можна зробити висновок, що створення сучасної методичної системи **навчання учнів наближеним обчисленням в старшій школі є актуальною проблемою методики навчання математики**. Відсутність такої методичної системи та пов'язані з цим

недоліки у навчанні школярів, суперечать вимогам до сучасної освіти – формувати в них уміння і навички, потрібні для профільного навчання чи майбутньої професійної діяльності, для успішної участі в сучасному суспільному житті. Необхідність розв’язання зазначених проблем і зумовила вибір теми дисертаційного дослідження **«Розвиток умінь старшокласників виконувати наближені обчислення в процесі вивчення математики»**.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до тематичного плану науково-дослідницької роботи кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М. П. Драгоманова, напрямок наукового пошуку «Розробка науково-методичної системи математичної підготовки учнів середніх закладів в умовах впровадження освітніх стандартів», номер державної реєстрації 0198N001666.

Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол №6 від 25.01.2011 року), а також рішенням бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №7 від 27.09.2011 року).

Об’єкт дослідження – процес навчання математики в старшій профільній школі.

Предмет дослідження – методична система формування та розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення математики.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити методичну систему (цілі і зміст, організаційні форми та ефективні методи і засоби) розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення математики в умовах компетентнісного навчання.

В основу дослідження покладено **гіпотезу**: розроблена методична система формування і розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення сприятиме підвищенню якості математичної освіти школярів, зокрема дозволить краще реалізовувати міжпредметні зв’язки з іншими дисциплінами, а також більш якісно та свідомо застосовувати математику до розв’язування прикладних і практичних задач.

Для досягнення поставленої мети і перевірки сформульованої гіпотези розв’язувались **завдання**:

1. Проаналізувати психолого-педагогічну, науково-методичну та навчальну літературу з проблеми дослідження; вивчити практичний досвід вчителів; рівень володіння учнями відповідними компетентностями з наближених обчислень.
2. Визначити психолого-педагогічні передумови формування і розвитку умінь старшокласників виконувати наближені обчислення.
3. Розробити і впровадити методичну систему вивчення наближених обчислень на уроках математики в курсі старшої школи; розробити методичні

рекомендації щодо використання вже існуючих і створити нові засоби для навчання школярів виконувати обчислення з наближеними величинами.

4. Експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи і впровадити її у практику роботи старшої профільної школи.

Методи дослідження, які використано для розв'язування поставлених завдань:

➤ *теоретичні* – системний та порівняльний аналіз психолого-педагогічної (1.3 тут і далі – підрозділи дисертації), навчально-методичної, наукової літератури з проблеми дослідження (1.1.1–1.1.2, 1.2), цілеспрямовані педагогічні спостереження за процесом формування в старшокласників умінь виконувати наближених обчислень під час навчання математики (2.2.–2.4).

➤ *емпіричні* – вивчення, аналіз і узагальнення педагогічного досвіду вчителів з проблеми навчання учнів виконувати наближені обчислення шляхом бесід, анкетування (2.2–2.4); педагогічний експеримент, аналіз і обробка результатів статистичними методами для перевірки ефективності запропонованої методики (2.5).

Вірогідність результатів дослідження забезпечується обраною теоретичною і методологічною основами дослідження, відповідністю методів дослідження його меті та завданням, впровадженням розробленої методичної системи в навчальний процес, інтерпретацією одержаних під час проведення педагогічного експерименту результатів.

Методологічною основою дослідження є: психологічна теорія пізнання (В. В. Давидов, Д. Б. Ельконін, П. Я. Гальперін); теорія розвитку пізнавальної активності учнів, зокрема під час навчання математики (Л. С. Виготський, Н. О. Менчинська); теорія проблемного та розвивального навчання (В. В. Давидов, Д. Б. Ельконін, П. Я. Гальперін); теорія розвитку критичного мислення (Л. С. Виготський, Дж. Дьюї, С. О. Терно); наукові та методичні здобутки з теорії та методики навчання математики (З. І. Слєпкань, М. І. Бурда, Г. П. Бєвз, В. О. Швець, В. М. Кліндухова, Ю. М. Колягін, А. М. Колмогоров), а також нормативні документи Міністерства освіти України: Закон України «Про освіту», Закон України «Про загальну середню освіту», Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, освітня галузь «Математика», Державна національна програма «Освіта: Україна ХХІ століття» та інші.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що в умовах особистісно зорієнтованого, компетентнісного навчання, профілізації старшої школи:

1. *Розроблено і теоретично обґрунтовано* методичну систему навчання теми «Наближені обчислення», яка є однією із складових курсу математики старшої школи і органічно з нею поєднується, а також засобом реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики.

2. *Запропоновано* структуру змістової лінії «Наближені обчислення» в старших класах.

3. *З'ясовано* психолого-педагогічні передумови навчання наближених обчислень учнів старших класів, вік яких відповідає періоду ранньої юності.

4. *Розроблено* експериментальну програму навчання математики в старших класах, яка містить наближені обчислення як складову вивчення окремих тем курсів алгебри та початків аналізу і стереометрії.

5. *Запропоновано* вимоги до рівня сформованих в учнів умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики.

6. *Розроблено* навчальні засоби та доцільні організаційні форми навчання учнів з метою ефективного застосування методів наближених обчислень під час розв'язування задач і вправ.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що:

1. *Запропоновано* чітку і послідовну систему формування та розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики.

2. *Розроблено* методичні рекомендації щодо формування та розвитку умінь старшокласників виконувати наближені обчислення під час навчання математики.

3. *Створено* банк авторських практичних та розрахунково-графічних робіт, які доповнено рекомендаціями стосовно їх використання та призначення.

4. *Запропоновано* добірку орієнтовних базових задач з відповідними до них коментарями стосовно застосування методів наближених обчислень до їх розв'язування.

Матеріали, представлені в дисертації, можуть бути використані в процесі навчання математики вчителями як основної, так і старшої школи, на курсах підвищення кваліфікації вчителів математики та предметів природничо-математичного циклу, у вищих навчальних закладах під час підготовки студентів педагогічних спеціальностей, а також під час написання навчально-методичних посібників та підручників з математики.

Особистий внесок дисертанта в здобуття наукових результатів дослідження полягає у опрацюванні наукової, методичної літератури щодо тематики дослідження, обґрунтуванні наукових, психолого-педагогічних та методичних засад формування та розвитку в учнів старшої школи умінь виконувати наближені обчислення, визначенні цілей і змісту навчання наближеним обчисленням в старшій школі, розробці та впровадженні методичної системи навчання наближеним обчисленням у курс математики старшої школи, формулюванні висновків та рекомендацій стосовно впровадження одержаних результатів, у публікації як одноосібних статей та тез щодо результатів дисертаційного дослідження, так і публікації матеріалів у співавторстві. У роботах, опублікованих у співавторстві, особистий внесок дисертанта становить 50%.

Апробація і впровадження результатів дослідження здійснювалися впродовж 2010-2015 рр. Основні результати дослідження доповідалися, обговорювалися та були схвалені на засіданнях та методичних семінарах кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова; Всеукраїнському науково-практичному

семінарі «Науково-методичний супровід виконання Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти» (м. Чернівці, 2012); на VI Всеукраїнському конкурсі методичних розробок (м. Київ, 2014); Шостому Міжнародному форумі-презентації «Інноватика в сучасній освіті по роботі дослідно-експериментального майданчика «Формування у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики (м. Київ, 2014), а також висвітлювався на науково-практичних та науково-методичних конференціях:

– **міжнародних:** Міжнародній науково-практичній конференції «Традиції та інновації в сучасній освіті та вихованні: дитячий садок, школа, ВНЗ» (м. Коряжма, Росія, 2013); Міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2013) (м. Черкаси, 2013); Міжнародній науково-практичній конференції «Математическое образование: современное состояние и перспективы», присвяченій 95-річчю з дня народження професора А. А. Столяра, (м. Могилев, республіка Беларусь, 2014); Міжнародній науковій конференції «Современные проблемы математики, информатики и естественнонаучного знания» (м. Коряжма, Росія, 2014); Міжнародній науковій конференції МАТТЕХ– 2014 (м. Шумен, Болгарія, 2014); Міжнародній науковій конференції «Педагогика и психология в эпоху возрастающего потока информации – 2015» (м. Будапешт, 2015); Міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2015) (м. Черкаси, 2015).

– **всеукраїнських:** Всеукраїнській науково-методичній конференції з міжнародною участю «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*ПЛЮС-2011»» (м. Суми, 2011), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Неперервна освіта: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку» (м. Чернівці, 2012); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасна профільна освіта: традиції та інновації» (м. Чернівці, 2012); I Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції з міжнародною участю «Інноваційна діяльність та дослідно-експериментальна робота в сучасній освіті» (м. Чернівці, 2013); IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи» (м. Полтава, 2013).

Отримані педагогічні висновки і методичні рекомендації практично **перевірені в роботі** Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області під час проходження курсів підвищення кваліфікації вчителів математики та вчителів, які викладають предмети природничо-математичного циклу в рамках вивчення спецкурсу з наблнжених обчислень та **в рамках роботи дослідно-експериментального майданчику** «Формування у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення в процесі вивчення математики» (довідка № 2/4-351 від 27.04.2015); **впроваджені в роботу** Глибоцького ліцею Глибоцького району Чернівецької області (довідка № 125 від 10.06.2015); Сучевенської ЗОШ I-III ступенів Глибоцького району Чернівецької області (довідка № 25 від 18.05.2015); Сторожинецької районної гімназії Сторожинецького району Чернівецької області

(довідка № 118 від 11.06.2015); Мамаївського ЗНЗ І-ІІІ ст. №2 Кіцманського району Чернівецької області (довідка № 105 від 11.06.2015); Лашківського ЗНЗ І-ІІІ ст. Кіцманського району Чернівецької області (довідка № 25 від 27.05.2015); Горішньоширівецькій ЗОШ І-ІІІ ст. Заставнівської гімназії, Кострижівської ЗОШ І-ІІІ ст. Заставнівського району Чернівецької області (довідка № 422 від 28.05.2015); районного методичного кабінету управління освіти Глибоцької райдержадміністрації Чернівецької області (довідка № 690 від 10.06.2015); НВК «Боянська гімназія» та Новоселицької ЗОШ І-ІІІ ст. Новоселицького району Чернівецької області (довідка № 104 від 12.06.2015); НВК «Домінанта» Дніпровського району м. Києва (довідка № 257 від 15.06.2015); Інституті післядипломної педагогічної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка (довідка № 43 від 02.06.2015).

Публікації. Основні положення та результати дослідження опубліковано у 21 праці, серед яких 5 статей у наукових фахових виданнях ВАК України, 2 статті в зарубіжних виданнях та 14 – у збірниках наукових праць та матеріалів конференцій.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (281 найменування обсягом 28 сторінок) та 23 додатки (обсягом 68 сторінок). Основний зміст дисертації викладено на 184 сторінках, та містить 4 таблиці, 3 діаграми і 30 рисунків. Повний обсяг дисертації становить 280 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження; обґрунтовано актуальність теми; показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу та завдання дослідження; охарактеризовано методи дослідження; розкрито наукову новизну та практичне значення здобутих результатів; показано особистий внесок здобувача в отриманні результатів, їх апробацію та впровадження у навчально-виховний процес.

У **першому розділі «Предмет і теоретичні основи дослідження»** проведено аналіз стану проблеми вивчення наближених обчислень у наукових дослідженнях, науково-методичній і математичній літературі та шкільній практиці. Визначено мету, зміст та психолого-педагогічні передумови вивчення наближених обчислень в старшій школі, які створюють теоретичне підґрунтя для розробки методичної системи їх вивчення. Результати теоретичної частини дослідження показали, що впровадження наближених обчислень у шкільний курс математики з кінця 60-х років минулого століття до сьогоднішнього дня можна умовно поділити на чотири етапи:

- *перший* – початок 60-х років – кінець 70-х років ХХ століття;
- *другий* – початок 80-х років – початок 90-х років ХХ століття;
- *третій* – 90-ті роки ХХ століття – 2005 рік;
- *четвертий* – з 2005 року до сьогоднішнього дня.

На кожному із визначених етапів наближені обчислення мають різний зміст, часто вивчаються уривками, система їх вивчення – відсутня.

Методика застосування наближених обчислень під час навчання математики в цей період викликає багато суперечностей, а наприкінці ХХ століття наближені обчислення вилучено з шкільного курсу математики взагалі. Проте таке вилучення не можна назвати абсолютним, оскільки під час навчання суміжних дисциплін у старшокласників залишається потреба застосовувати наближені обчислення. Це лише підкреслює актуальність потреби створення оновленої методичної системи навчання наближеним обчисленням у шкільному курсі математики.

Дослідження психолого-педагогічних передумов формування у школярів умінь виконувати наближені обчислення показало, що учні 10-11 класів готові до сприйняття навчального матеріалу з наближених обчислень.

Анкетування вчителів та учнів, аналіз практики роботи в школах та безпосереднє спостереження за навчально-виховним процесом показали, що на сучасному етапі розвитку математичної освіти недостатньо приділяється уваги вивченню та застосуванню наближених обчислень у шкільному курсі математики. Фактори, що призводять до мотивації навчання наближеним обчисленням у курсі математики старшої школи, практично відсутні, внаслідок чого оволодіння відповідним навчальним матеріалом не набуває для учнів як основної, так і старшої школи, значущості.

Сьогодні загальноосвітні навчальні заклади України працюють за навчальними програмами та навчальними планами, що відповідають вимогам рівневої та профільної диференціації, згідно з якими в старшій профільній школі математика вивчається за чотирьма програмами: рівень стандарту, академічний, профільний рівень та рівень поглибленого вивчення математики. Наближені обчислення в курс математики основної школи як такі не входять, тому доцільно говорити про визначення змісту вивчення наближених обчислень в курсі математики старшої школи для трьох рівнів. Він розроблений у процесі дослідження і представлений у вигляді таблиці відповідно до визначених етапів вивчення наближених обчислень в курсі математики старшої школи.

Науково-технічний розвиток суттєво впливає на систему освіти держави. Виникає потреба розробити нову методичну систему вивчення наближених обчислень у шкільному курсі математики, зокрема старшої школи, із застосуванням сучасних електронних засобів навчання. Для створення такої методичної системи потрібно сформулювати зміст, цілі і завдання вивчення наближених обчислень, що і було зроблено та отримало своє відображення в експериментальній програмі з математики для учнів старшої школи. Вона призначена, насамперед, для тих учнів, які вивчають математику на академічному рівні.

За результатами проведеного дослідження до основних цілей вивчення наближених обчислень в курсі математики старшої школи можна віднести:

- Розвиток розумової та мисленнєвої діяльності старшокласників.
- Забезпечення свідомого та вмотивованого засвоєння системи математичних знань, умінь і навичок з наближених обчислень, які є основою для опанування інших навчальних дисциплін, а також які дають змогу розв'язувати прикладні задачі, пов'язані з практичними потребами людини, успішно опанувати майбутню професію.

– Формування уявлень про роль математики у пізнанні навколишнього світу; умінь створювати математичні моделі реальних процесів.

За зазначеною програмою проводилося дослідження формування і розвитку умінь у старшокласників виконувати наближені обчислення в процесі навчання математики під час проведення педагогічного експерименту.

У другому розділі «**Методика вивчення наближених обчислень**» визначено організаційні форми та методи, розроблено засоби вивчення наближених обчислень у курсі математики старшої школи з урахуванням сучасного стану розвитку обчислювальної техніки. У ході дослідження визначено, що вивчення наближених обчислень доцільно проводити у три етапи:

– *перший* – на початку вивчення курсу математики 10 класу як повторення, узагальнення і систематизація знань, умінь і навичок за курс математики основної школи;

– *другий* – у систематичних курсах алгебри і початків аналізу під час вивчення основних класів функції та їх властивостей;

– *третій* – у 11 класі під час вивчення основних понять диференціального, інтегрального числення, інших тем алгебри і початків аналізу, курсу стереометрії старшої школи.

Навчання при цьому повинно відбуватися як в активному, так і фоновому режимах. В курсі алгебри і початків аналізу переважає здебільшого активний режим, в курсі геометрії старшої школи слід використовувати фоновий режим навчання.

У другому розділі дослідження описана методика вивчення кожної з окремих тем курсу алгебри і початків аналізу 10-11 класів. Відповідно до розробленої методичної системи окреслено зміст навчального матеріалу з наближених обчислень в кожній із тем, розроблено систему задач і вправ до окремих тем курсу, а також розрахунково-графічних та практичних робіт із застосуванням методів наближених обчислень.

У ході дослідження було визначено, що у курсі математики старшої школи доцільно вивчати лише два методи наближених обчислень: метод меж і метод підрахунку правильних цифр. Причому під час вивчення основних класів функцій в учнів формуються і розвиваються уміння виконувати наближені обчислення як за одним, так і за другим методом, а також здійснюється порівняльний аналіз отриманих результатів. Таким чином визначаються переваги та недоліки кожного з методів, що дає змогу учням самостійно оцінювати, який з методів наближених обчислень слід обирати для розв'язування прикладних задач. Для класів з поглибленим вивченням математики рекомендовано ознайомити учнів з методом меж похибок. Такий навчальний матеріал доцільно подати оглядово. Це пов'язано з тим, що з одного боку ні вчителі, ні учні не готові працювати за цим методом наближених обчислень, а з іншого – кількість годин та обсяг навчального матеріалу не дають змоги детально зупинитися на методі меж похибок на уроках математики. Зазначена тема може бути ґрунтовно опрацьована на факультативних заняттях.

У розробленій методичній системі провідну роль відіграють нові засоби наближених обчислень: персональний комп'ютер, мікрокалькулятор (звичайний та інженерний), сучасне програмне забезпечення. Використання комп'ютерних

програм (GRAN, DERIVE, Advanced Grapher тощо) дає змогу будувати графіки різноманітних функцій, графічно знаходити наближені розв'язки рівняння, нерівності із необхідною точністю, шукати наближені значення коренів рівнянь з наперед заданою точністю.

З метою оцінки ефективності запропонованої методики розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення було проведено педагогічний експеримент згідно попередньо складеної програми упродовж 2010 – 2015 рр.

Педагогічний експеримент проводився в три етапи:

- *констатувальний* етап експерименту (2010-2011);
- *пошуковий* етап експерименту (2012-2013);
- *формульвальний* етап експерименту (2013-2015).

Під час практичної частини дослідження на *констатувальному* етапі було проведено анкетування понад 400 вчителів математики різних кваліфікаційних категорій та з різним стажем роботи в школі. Було проведено діагностичну контрольну роботу для близько 282 учнів старших класів та понад 400 вчителів математики з метою визначення їх рівня володіння понятійним апаратом та технікою виконання наближених обчислень. Аналіз проведеного анкетування, результатів контрольної роботи та відвіданих уроків дали змогу:

– *визначити* рівень підготовки вчителів та старшокласників з наближених обчислень. Він є дуже низьким, про що свідчать такі дані: *серед вчителів ЗНЗ: 28,2%* неправильно знайшли значення відносної похибки наближених чисел; *97%* не використовують правила наближених обчислень при виконанні кількох дій над наближеними числами; *69%* вчителів формально розв'язують задачу практичного змісту; *серед учнів старших класів: 58,5%* не бралися за знаходження абсолютної та відносної похибки; *21,5%* правильно виконали приклад на три дії; *97,3%* не вміють розв'язати елементарну задачу практичного змісту із урахуванням похибки вимірювань та обчислень;

– *з'ясувати* причини виявлення такого рівня знань. Наближені обчислення були вилучені з навчальної програми понад 20 років тому. У сучасних програмах та підручниках з математики для основної школи розглядається лише питання округлення з наперед заданою точністю та вводиться поняття абсолютної похибки. Проте в подальшому, під час вивчення математики, ці поняття ніде не використовуються. У результаті таких змін вчителі не готові до викладання, а учні – до сприйняття відповідних тем на уроках математики.

Перевірка ефективності розробленої та відкоригованої методичної системи формування та розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення в процесі навчання математики проводилася під час *формульвального етапу*. Результати тематичних контрольних робіт, серед завдань яких були вправи на виконання наближених обчислень безпосередньо та завдання, де наближені обчислення виконувалися у фоновому режимі, дали змогу прослідкувати динаміку формування та розвитку умінь учнів старших класів виконувати наближені обчислення.

Динаміка розвитку умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики в учнів 10-11 класів представлені у вигляді таблиці 1 та діаграми (рис.1).

Таблиця 1.

Рівень сформованості у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення

Групи учнів	Тематичні контрольні роботи	Функції, рівняння та нерівності, К-1	Степенева функція, К-2	Тригонометрична функція, К-3	Показникова функція, К-4	Логарифмічна функція, К-5	Похідна та її застосування, К-6	Первісна та її застосування, К-7	Многогранники, К-8	Тіла обертання, К-9	Об'єми та площі поверхонь геометричних тіл, К-10
	Рівень умінь виконувати НО										
ЕГ	Початковий	25%	24%	20%	18%	17%	18%	16%	19%	15%	12%
	Середній	30%	31%	33%	31%	32%	32%	31%	32%	31%	31%
	Достатній	34%	32%	34%	36%	35%	35%	36%	33%	36%	38%
	Високий	11%	13%	13%	15%	16%	15%	17%	16%	18%	19%

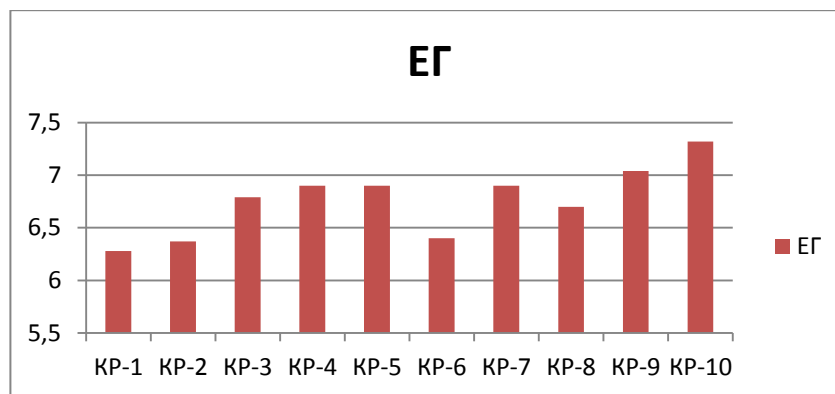


Рис.1. Діаграма рівня сформованості у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення

Аналіз результатів експерименту показав, що розроблена методична система:

- сприяє розвитку у старшокласників умінь застосовувати наближені обчислення для розв'язування прикладних та практичних задач;
- підвищенню мотивації навчання;
- активізації пізнавального інтересу до вивчення математики, що, в свою чергу, підвищує ефективність навчання в цілому.

Дисертаційне дослідження завершено, поставлена мета досягнута, всі завдання виконані.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та визначених завдань дисертаційного дослідження в процесі розробки та впровадження методичної системи формування

та розвитку знань, умінь і навичок виконувати наближені обчислення в учнів старшої школи в процесі навчання математики отримано наступні **результати**:

- *проаналізовано* стан проблеми формування і розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення в науковій, навчально-методичній літературі;
- *вивчено* сучасний стан зазначеної проблеми в практиці роботи старшої школи;
- *визначено* психолого-педагогічні передумови, методичні засади формування і розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики;
- *розроблено* структуру змістової лінії «Наближені обчислення» в курсі математики старшої школи;
- *розроблено* методичну систему (*визначено* цілі та зміст, *описані* засоби, організаційні форми і методи навчання) наближеним обчисленням в курсі математики старшої школи;
- *розроблено* і науково *обґрунтовано* методика розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення;
- *створено* добірку задач і вправ, розрахунково-графічних та практичних робіт, застосування яких у навчально-виховному процесі є ефективним засобом розвитку відповідних умінь.

Проведене дослідження, оцінювання його результатів дають підстави зробити наступні **висновки**:

1. Уміння виконувати наближені обчислення необхідні як для розв'язування завдань повсякденного життя (розв'язування прикладних задач), так і для розв'язування задач суміжних дисциплін математичними методами, у майбутній професійній діяльності (інженерія, архітектура, геодезія, економіка, медицина, промисловість тощо). Відповідальність за формування відповідних умінь покладається на шкільний курс математики, у більшій мірі на алгебру і початки аналізу. У сучасній науковій та методичній літературі розроблена методика вивчення наближених обчислень у курсі математики основної школи, проте не розроблена методика розвитку вмій учнів виконувати наближені обчислення в курсі математики старшої школи.

2. За своїм психічним та фізіологічним розвитком старшокласники, вік яких 16-17 років відповідає періоду ранньої юності, цілком готові до формування і розвитку у них умінь виконувати наближені обчислення під час навчання математики.

Сучасні навчальні програми не передбачають впровадження наближених обчислень в шкільний курс математики як в основній, так і в старшій школі. Це призводить до некоректного розв'язування практичних задач математичними методами, отримання сумнівних результатів, що, в свою чергу, призводить до формального вивчення математики.

3. З метою формування і розвитку умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення математики потрібна відповідна методика, яка б використовувала

сучасні засоби обчислень. У даному дослідженні така методика створена. У її основу покладено такі методи навчання як пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, пошуковий тощо. Вони поєднуються з колективною, груповою, самостійною роботою учнів.

4. Під час вивчення наближених обчислень в старших класах доцільно детально зупинитися на двох методах наближених обчислень: методі підрахунку правильних цифр і на методі меж. Лише в класах, де математика вивчається на поглибленому рівні, доцільно оглядово ознайомити старшокласників з методом меж похибок.

Формування і розвиток умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення математики відбувається впродовж всього періоду навчання в старших класах і розбивається на складові, що формуються в процесі вивчення кожної теми і з яких складаються загальні уміння, які повинні бути розвинуті по завершенні повної середньої освіти.

5. Для покращення результативності навчання учнів під час вивчення наближених обчислень доцільно застосовувати практичні, розрахунково-графічні роботи, а також користуватися сучасними обчислювальними засобами та програмним забезпеченням (зокрема, інженерним калькулятором, комп'ютерними програмними засобами).

6. Ефективність розробленої методики розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення підтверджується результатами експерименту. Матеріали, отримані в результаті дисертаційного дослідження можуть бути використані вчителями математики старших класів, працівниками Інститутів післядипломної педагогічної освіти для розробки лекційних, практичних та семінарських занять на курсах підвищення кваліфікації вчителів, які викладають предмети природничого циклу, авторами навчальних програм, підручників та посібників, дидактичних матеріалів, задачників тощо.

Виконане дослідження не вичерпує проблеми розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення в процесі вивчення математики.

Напрямами **подальших досліджень** можуть бути:

- розробка програм спецкурсів з математики для профільних класів (з урахуванням профілю навчання) по вивченню методів наближених обчислень;
- розробка методичної системи навчання наближеним обчисленням вчителів, які викладають предмети природничо-математичного циклу;
- розробка навчально-методичних посібників, дидактичних матеріалів, підручників з питань вивчення наближених обчислень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Жук І. В. Фахова компетентність учителя математики під час виконання наближених обчислень / І. В. Жук. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід,

проблеми. – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця: ВДПУ, 2012. – Випуск 33. – С. 98–102.

2. Жук І.В. Вивчення наближених обчислень в старшій школі: ретроспективний аналіз / І.В. Жук. // «Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки» Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. – 2013. – №12. – С. 40–48.

3. Жук І.В. Психолого-педагогічні передумови вивчення наближених обчислень в старшій школі / І.В. Жук. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова: Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2013. – С. 63–70.

4. Жук І. В. Розвиток у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення показникової та логарифмічної функцій / І. В. Жук // Вісник Черкаського університету / І. В. Жук. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького, 2015. – (Педагогічні науки; 17). – С. 97–102.

5. Жук І. В. Розвиток у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення під час вивчення похідної. / І. В. Жук // Науковий часопис національного педагогічного університету імені м. п. драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі / І. В. Жук. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – С. 33–39.

Публікації у зарубіжних виданнях

6. Швець В. О. Изучение элементов теории приближенных вычислений в курсе алгебры и начал анализа 10 класса / В. О. Швець, І. В. Жук // МАТТЕХ 2014. Сборник научни трудове. МАТНТЕСН 2014. Proceedings of the international conference. / В. О. Швець, І. В. Жук. – Шумен: Шуменски университет «Епископ К. Преславски». Факултет по математика и информатика. Факултет по технички науки, 2014. – (Том I). – С. 188–196. (*Особистий внесок здобувача: запропоновано зміст теми «Наближені обчислення» та вимоги до навчальних досягнень учнів 10 класу з точки зору наближених обчислень та запропоновану добірку задач і вправ з теми*).

7. Жук І. В. Зв'язок між радіанною та градусною мірою кута з точки зору наближених обчислень / І. В. Жук // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology / І. В. Жук., 2015. – С. 38–42.

Статті у вітчизняних виданнях

8. Жук І.В. Методика організації роботи з дітьми на уроках математики під час вивчення наближених обчислень / І.В. Жук, Ю.О. Андрух. // Науково-методичний журнал «Освітній простір. Глобальні, регіональні та інформаційні аспекти». – 2013. – №1. – С. 36–39. (*Особистий внесок здобувача: запропоновано приклади практичного впровадження наближених обчислень під час вивчення окремих тем*).

9. Жук І.В. Обчислення значень тригонометричних функцій при наближених значеннях аргументу / І.В. Жук. // «Математика в рідній школі». – 2014. – №1. – С. 13–17.

10. Жук І.В. Перший дослідно-експериментальний майданчик з математики розпочав свою роботу / І.В. Жук. // «Освіта Буковини». – 2012. – №156.

11. Жук І.В. Реалізація прикладної спрямованості навчання математики / І.В. Жук, І.В. Руснак. // Науково-методичний журнал «Освітній простір. Глобальні, регіональні та інформаційні аспекти». – 2014. – №3. – С. 100–104. (*Особистий внесок здобувача: визначено зміст понять «політехнічна спрямованість» та «прикладна спрямованість» навчання математики. Показано роль прикладних задач у навчанні математики в рамках дослідно-експериментальної роботи*).

12. Швець В. О. Наближені обчислення в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу / В. О. Швець, І. В. Жук. // Математика в рідній школі. – 2014. – №11. – С. 25–31. (*Особистий внесок здобувача: запропоновано мету вивчення та зміст теми «Наближені обчислення»; визначено вимоги до навчальних досягнень учнів 10 класу з точки зору наближених обчислень; запропоновану добірку задач і вправ з теми*).

13. Швець В. Наближені обчислення під час вивчення степеневі функції / В. Швець, І. Жук. // Математика в рідній школі. – 2015. – №3. – С. 18–23. (*Особистий внесок здобувача: запропоновано мету вивчення та зміст теми «Степенева функція»; визначено вимоги до навчальних досягнень учнів 10 класу з точки зору наближених обчислень; запропоновану добірку вправ та розрахунково-графічну роботу з теми*).

Матеріали доповідей і тез конференцій

14. Жук І.В. Вивчення наближених обчислень в старшій профільній школі / І.В. Жук. // Матеріали Всеукраїнської дистанційної науково-методичної конференції з міжнародною участю «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*ПЛЮС-2011»»(11 лютого 2011 р., м. Суми). – 2011. – Том 1. – С. 47–49.

15. Жук І.В. Вміння виконувати наближені обчислення як фахова компетентність вчителя математики. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики» Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. – 2012. – С. 124–126.

16. Жук І.В. Деякі аспекти формування пізнавального інтересу під час вивчення наближених обчислень в старшій профільній школі / І.В. Жук, В.О. Швець. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасна профільна освіта: традиції та інновації». – Чернівці, 29-30 листопада 2012. – С. 61–63. (*Особистий внесок здобувача: розкрито суть поняття «пізнавальний інтерес» та визначено шляхи його стимулювання у старшокласників на уроках математики*).

17. Жук І.В. Вивчення наближених обчислень в старшій школі: ретроспективний аналіз / І.В. Жук. // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2013). – 2013. – С. 72–73.

18. Жук І.В. Графічний метод знаходження наближених розв'язків рівнянь та їх систем на уроках математики / І.В. Жук. // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи». Полтава, 29-31 жовтня. – 2013. – С. 185–186.

19. Жук І.В. Информатизация изучения приближенных вычислений в процессе последипломного образования учителей математики / І.В. Жук. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Традиції та інновації в сучасній освіті та вихованні: дитячий садок, школа, внз». – Частина 1.– м. Коряжма (Росія). – 2013. – С. 56–60.

20. Жук І.В. Роль и место приближенных вычислений в программе по математике для старшей школы / І.В. Жук. // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Математическое образование: современное состояние и перспективы», присвяченої 95-річчю з дня народження професора А.А. Столяра. – 2014. – С. 72–74.

21. Жук І.В. Формирование у учащихся понятия приближенного значения величины / І.В. Жук. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Современные проблемы математики, информатики и естественнонаучного знания».– м. Коряжма (Росія). – 2014. – С. 160–162.

АНОТАЦІЇ

Жук І. В. Развитие умінь старшокласників виконувати наближені обчислення в процесі вивчення математики. – На правах рукопису.

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, 2015.

Дисертацію присвячено проблемі розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення в процесі вивчення математики. У роботі на основі запропонованої структури змістової лінії «Наближені обчислення» в старших класах розроблено і теоретично обґрунтовано методичну систему формування і розвитку у старшокласників умінь виконувати наближені обчислення, а саме: цілі і зміст, сукупність організаційних форм, методів та засобів відповідно до кожної теми курсу алгебри та початків аналізу 10-11 класів, курсу стереометрії, розроблено методичні рекомендації щодо формування та розвитку умінь старшокласників виконувати наближені обчислення під час навчання математики.

Проведене експериментальне впровадження результатів дослідження свідчить, що використання запропонованої методичної системи формування і розвитку у старшокласників, умінь виконувати наближені обчислення в процесі навчання математики, яка враховує сучасні вимоги системи освіти, особливості навчальної діяльності та віковий фактор учнів 10-11 класів, забезпечує: свідоме оволодіння учнями уміннями і навичками виконувати наближені обчислення як засобом реалізації міжпредметних зв'язків; використання наближених обчислень у майбутній професійній діяльності; активізацію пізнавального інтересу та мотивацію до вивчення предмета, ефективність навчання як математики, так і предметів природничо-математичного напрямку.

Ключові слова: методи наближених обчислень, математична модель, старша профільна школа, прикладна задача, уміння виконувати наближені обчислення.

Жук И. В. Развитие умений старшеклассников выполнять приближенные вычисления в процессе изучения математики. – На правах рукописи.

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, 2015.

Диссертация посвящена проблеме формирования и развития у учащихся старших классов умений выполнять приближенные вычисления в процессе изучения математики.

В работе обоснована необходимость разработки новой методической системы изучения приближенных вычислений в курсе математики старшей школы с учетом развития современной науки и техники; указаны психолого-педагогические предпосылки обучения учащихся приближенным вычислениям в возрасте которых соответствует периоду ранней юности.

На основе предложенной структуры содержательной линии «Приближенные вычисления» в курсе математики старших классов разработана и теоретически обоснована методическая система формирования и развития у старшеклассников умений выполнять приближенные вычисления, а именно: определены цели и содержание, совокупность организационных форм, методов и средств обучения для каждой из тем курса алгебры и начал анализа 10-11 классов, курса стереометрии.

К основным целям изучения приближенных вычислений старшеклассниками, можно отнести:

- развитие умственной и мыслительной деятельности старшеклассников;
- обеспечение сознательного и мотивированного усвоения системы математических знаний, умений и навыков выполнения приближенных вычислений, как таких, которые служат основой для изучения смежных дисциплин, а также дадут возможность решать задачи повседневной жизни и овладевать будущей профессией;
- формирование представления о роли математики в познании окружающего мира, умении составлять математические модели реальных процессов.

Определенные таким образом цели изучения приближенных вычислений в курсе математики старшей школы могут быть достигнуты через их внедрение в содержание учебного материала. Вышесказанное нашло свое отображение в экспериментальной программе по математике для учащихся старших классов. Она предназначена, в первую очередь, для тех учеников, которые изучают математику на академическом уровне. В соответствии с вышеупомянутой программой к каждой теме курса алгебры и начал анализа 10-11 классов, курса стереометрии, разработаны система упражнений, прикладных задач, расчетно-графических и практических работ для учащихся, а также методические рекомендации для учителей в отношении формирования и развития умений и навыков старшеклассников выполнять приближенные вычисления в процессе изучения математики.

Серьезное внимание в работе уделяется применению ИКТ в процессе изучения приближенных вычислений. Их использование в учебно-воспитательном процессе позволяет учащимся в интересной и непринужденной форме получать

определенный объем знаний, развивать и тренировать память, а также наочно-образное мышление.

В работе представлены результаты педагогического эксперимента, которые показывают, что использование разработанной методической системы развития у старшеклассников умений выполнять приближенные вычисления, обеспечивает:

- положительное влияние разработанной методической системы на общее развитие познавательной сферы учеников;
- активизации познавательного интереса к изучению математики, что, в свою очередь, повышает эффективность обучения в целом;
- способствует развитию у старшеклассников умений применять приближенные вычисления для решения прикладных задач;
- развитию навыков самостоятельной и исследовательской деятельности;
- повышению мотивации обучения.

Ключевые слова: методы приближенных вычислений, математическая модель, старшая школа, прикладная задача, умение выполнять приближенные вычисления.

Zhuk. I. V. Development of high school students' skills to perform approximate calculations in the study of mathematics. - Manuscript copyright.

Thesis to obtain the degree of Ph.D. in Pedagogy on the specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (Mathematics). - M.P.Dragomanov National Pedagogical University. - Kyiv, 2015.

The thesis is devoted to the issue of the development of high school students' skills to perform approximate calculations in the study of mathematics. On the basis of the proposed structure of the content line "Approximate calculation" in high school, methodical system of formation and development of high school students' skills to perform approximate calculations has been developed and theoretically substantiated in the paper, namely the objectives and content, totality of organizational forms, methods and means according to each topic of Algebra and Precalculus course in 10 - 11 grades, Stereometry course; methodical guidelines for the formation and development of high school students' skills to perform approximate calculations in the study of mathematics have been developed.

The performed experimental introduction of the research findings testifies that the use of the proposed methodical system of formation and development of high school students' skills to perform approximate calculations in the study of mathematics that addresses current demands of education system, characteristic features of educational activities and age factor of 10 - 11 grade students, provides for: conscious acquisition of knowledge and skills by students required to perform approximate calculations as a mean of implementing interdisciplinary links; application of approximate calculations in future professional activities; activation of cognitive interest and motivation to study the subject, efficiency of studying mathematics as well as natural science subjects directly.

Keywords: methods of approximate calculations, mathematical model, profession-oriented high school, applied problem, skills to perform approximate calculations.