

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

МАРЧЕНКО Олена Михайлівна

УДК 373.5.016:512

**СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ У
ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З
КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі математики та методики її викладання в Рівненському державному гуманітарному університеті, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: - кандидат педагогічних наук, доцент
Пасічник Ядвіга Августівна,
Рівненський державний гуманітарний університет,
Національний університет Острозька Академія,
професор кафедри математики та методики її викладання Рівненського державного гуманітарного університету.

Офіційні опоненти: - доктор педагогічних наук, професор
Морзе Наталія Вікторівна,
Національний аграрний університет,
проректор з навчально-наукових питань інформатизації та телекомунікаційних систем в АПК;

- кандидат педагогічних наук, доцент
Віхрова Олена Вікторівна,
Криворізький державний педагогічний університет, доцент кафедри математики.

Захист відбудеться 27 листопада 2007р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (010601, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (010601, м. Київ-30 вул. Пирогова, 9).

Автореферат розісланий 15 жовтня 2007р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради**

Швець В.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Компетентнісний підхід до організації навчального процесу, який виражає основні ідеї та принципи концепції особистісно орієнтованого навчання, передбачає не лише набуття знань, навичок і умінь, а й накопичення учнями досвіду самостійної діяльності на основі системи знань. Державний стандарт базової і повної середньої освіти для освітньої галузі „Математика” визначає першим із завдань цієї галузі опанування учнями системи математичних знань, навичок і умінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності.

У зв'язку з неухильною інформатизацією системи освіти в Україні проблема систематизації математичних знань старшокласників з використанням засобів комп'ютерної підтримки навчання стає актуальною. Пошук ефективних методів упровадження принципів розвивальної освіти, особистісно орієнтованого навчання, інноваційних технологій, які, як зазначається у Концепції інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, належать до основних шляхів розвитку освіти, зумовлює необхідність розробки новітнього науково обґрунтованого і апробованого в шкільній практиці методичного забезпечення навчального процесу, який базується на комп'ютерній підтримці освітньої діяльності вчителів та учнів. Отже, *актуальність теми обумовлена об'єктивними суперечностями між можливостями подальшої інформатизації процесу навчання математики, спрямованого на формування цілісних і системних знань, особистісний розвиток суб'єктів навчання – учнів і вчителів, і недостатньою розробкою методичного забезпечення шляхів вирішення проблеми систематизації математичних знань на основі застосування комп'ютерної підтримки.* Термін „комп'ютерна підтримка навчання” означає практичне застосування у дидактичній системі процесів перетворення і подання інформації за допомогою комп'ютера та їхню взаємодію з навчально-виховною сферою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри математики та методики її викладання Рівненського державного гуманітарного університету. Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол №7 від 28.02.2003р.) та узгоджена в даній редакції Радою з координації наукових

досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол №4 від 26.04.2005р.).

Об'єкт дослідження - процес навчання старшокласників математики в умовах застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Предмет дослідження – методична система (мета, зміст, форми, методи та засоби) систематизації знань учнів старших класів у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою.

Мета дослідження - на основі психолого-педагогічного аналізу проблеми систематизації знань розробити і теоретично обґрунтувати методику систематизації знань у процесі навчання математики у старших класах з використанням комп'ютерної підтримки. Експериментально перевірити ефективність технології систематизації знань, що ґрунтується на застосуванні засобів ІКТ.

Гіпотеза дослідження базується на припущенні про те, що за умови збагачення традиційної методики систематизації знань старшокласників педагогічно доцільними комп'ютеризованими засобами навчання ефективніше відбуватиметься виділення і закріплення у свідомості учнів функціонально-морфологічних компонентів системи математичних знань. При цьому рушійними чинниками утворення системи знань відповідної ієрархії ставатимуть комп'ютерно орієнтовані методичні прийоми та дидактичні засоби, які інтенсифікують процес засвоєння змісту навчального матеріалу з математики в системі.

Відповідно до мети та гіпотези дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. У ході теоретичного аналізу психолого-педагогічної і методичної літератури, присвяченої проблемі систематизації знань старшокласників у процесі навчання математики, визначити стан дослідження проблеми і перспективні шляхи її розв'язання.
2. Теоретично обґрунтувати дидактичну ефективність систематизації знань з комп'ютерною підтримкою, з'ясувати роль, місце та зміст комп'ютерно орієнтованої систематизації математичних знань учнів у навчальному процесі, дослідити психологічні особливості систематизації знань учнями під час навчання математики в старшій школі з використанням доцільних інформаційних технологій.
3. На основі використання вітчизняного і зарубіжного педагогічного досвіду розробити і теоретично обґрунтувати комп'ютерно орієнтовану методику систематизації знань старшокласників у процесі навчання математики. Конкретизувати розроблені теоретичні положення у

відповідній технології і системі роботи вчителя з систематизації математичних знань старшокласників.

4. Експериментально перевірити ефективність запропонованої методики систематизації знань з метою розробки методичних рекомендацій для вчителів математики середніх загальноосвітніх навчальних закладів.

Методи дослідження. Для досягнення мети, вирішення поставлених завдань, перевірки та обґрунтування висунутої гіпотези в процесі роботи використовувався комплекс методів науково-педагогічного дослідження, які дали можливість розглянути процес систематизації знань як навчальну систему у функціональній площині її огляду; визначити категорійно-понятійний апарат психології, логіки, дидактики відповідно до предмета дослідження. Серед теоретичних методів найбільше застосовувалися: аналіз та синтез (1.1 – 2.4 (тут і далі – підрозділи дисертації)); індукція та дедукція (1.1, 1.3, 2.1); порівняння (1.1, 1.3.3, 2.1, 2.4); аналогія (1.3.2, 2.3.1), абстрагування, ідеалізація і теоретичне моделювання (1.1 – 1.3.2, 2.2-2.4), класифікація, систематизація і узагальнення (1.1 – 1.3, 2.2-2.4), а також статистичні і математичні методи (2.4). Основним серед емпіричних методів став педагогічний експеримент (2.4), який проводився у три етапи: констатуючий, пошуково-формулюючий і контрольний. На кожному з цих етапів застосовувався комплекс допоміжних методів: цілеспрямовані спостереження, бесіди, усні та письмові опитування, анкетування, тестування, аналіз отриманих даних і їх опрацювання, зокрема і комп'ютерне.

Теоретичну основу дослідження становлять наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів, присвячені *провідним теоріям психічного розвитку і навчання* (П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, О.М.Леонт'єв, Н.Ф.Тализіна); *понятійно-термінологічному апарату математики, психології, педагогіки та методики навчання* (М.В.Алексєєв, Л.С.Виготський, Л.Я.Зоріна, Ж.Піаже, С.Л.Рубінштейн, О.І.Скафа); використано *результати досліджень дидактів і методистів про основні положення методики навчання математики* (Г.П.Бевз, М.І.Бурда, В.Н.Осинська, Я.А.Пасічник, З.І.Слепкань, Л.М.Фрідман); *сучасні концепції комп'ютерної підтримки навчального процесу* (В.П.Беспалько, М.І.Жалдак, Ю.О.Жук, Н.В.Морзе, О.В.Співаковський); *теоретичні основи структури, методики та технології шкільного уроку* (А.В.Занков, В.О.Онищук, Є.С.Полат, З.І.Слепкань); *психолого-дидактичну концепцію розвивального навчання* І.С.Якиманської; *сучасні статистичні методи обробки результатів педагогічного експерименту* (В.І.Михєєв, Р.С.Немов, Р.Фішер).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у таких положеннях: *уперше* на основі теоретичного аналізу психолого-педагогічної літератури розроблено і теоретично обґрунтовано комп'ютерно орієнтовану методику систематизації математичних знань старшокласників; проведено дослідження психологічних особливостей здійснення систематизації знань у процесі навчання математики в старшій школі з комп'ютерною підтримкою. *Удосконалено* дидактичну модель навчання старшокласників логічного прийому систематизації знань з математики шляхом застосування доцільних інформаційних технологій. У межах цієї моделі досліджено методи подання навчального матеріалу, які забезпечують інтенсифікацію процесу виявлення зв'язків між елементами системи знань; вказано нові можливості вибору засобів виконання завдань, спрямованих на систематизацію понять, способів розв'язування навчальних завдань та видів учбової діяльності з систематизації знань.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці науково обґрунтованих і експериментально апробованих методів удосконалення навчання старшокласників систематизації знань з математики, з'ясуванні методичних вимог щодо застосування ІКТ на уроках узагальнення і систематизації знань. Авторські методичні рекомендації з проведення цих уроків використовуються вчителями середніх навчальних закладів, викладачами математики коледжів економічних спеціальностей, викладачами вищої математики ВНЗ (для студентів-першокурсників). Матеріали дослідження можуть бути використані при розробці нових методичних рекомендацій з навчання математики в старших класах із застосуванням ІКТ.

Особистий внесок здобувача визначається розробленою автором теоретичною концепцією комп'ютерної підтримки процесу систематизації знань старшокласників на уроках математики та відповідною дидактичною моделлю її реалізації у навчальному процесі, яка передбачає доцільне поєднання педагогічного управління з самостійністю і власною ініціативою учнів; підготовкою, експериментальною апробацією методичних рекомендацій з використання інформаційних технологій у навчанні математики в старших класах ЗНЗ та викладання окремих тем курсу вищої математики для студентів-першокурсників ВНЗ.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження доповідались автором, обговорювались і отримали схвалення на засіданнях кафедри математики та методики її викладання Рівненського державного гуманітарного університету, на

засіданнях науково-практичного семінару НПУ імені М.П.Драгоманова „Актуальні проблеми методики навчання математики” (Київ, 2002, 2003, 2006), педагогічних майстер-класах за програмою „Intel® Навчання для майбутнього” з ефективного використання ІКТ при викладанні навчальних предметів згідно з Державним стандартом загальної середньої освіти (Київ, 2004, 2005), а також на наукових конференціях різного рівня: Міжнародній науково-практичній конференції „Економічні та гуманітарні проблеми розвитку суспільства у III тисячолітті” (Рівне, 2000); Міжвузівській науково-практичній конференції „Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи” (Рівне, 2001); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті” (Кривий Ріг, 2001); Всеукраїнській конференції „Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики” (Кривий Ріг, 2001); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Сучасні педагогічні технології в сфері освіти” (Мелітополь, 2001). Автор брав участь у роботі Міжнародної науково-практичної конференції „Україна – суб’єкт європейського освітнього простору”(Київ, 2005), Міжнародного форуму „Нові горизонти ІКТ в освіті” в рамках програми Intel „Навчання для майбутнього”(Київ, 2006), науково-практичних семінарів, організованих кабінетом інформаційних освітніх технологій Рівненського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, методичних об’єднань учителів математики м.Рівного.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у навчально-виховний процес таких навчальних закладів м.Рівного: школа-ліцей №2 (довідка №93 від 21.04.2004), навчально-виховне об’єднання №12 (довідка №99 від 14.04.2004), Рівненський обласний ліцей-інтернат (довідка №57/02-4 від 22.04.2004), навчально-виховне об’єднання №18 (довідка №60 від 20.04.2004), Рівненська державна загальноосвітня школа I – III ступенів №13 (довідка №149 від 15.04.2004), Рівненська державна загальноосвітня школа I – III ступенів №17 (довідка №45 від 07.04.2004), Рівненська державна спеціалізована школа I – III ступенів „Центр надії” з поглибленим вивченням іноземних мов (довідка №53 від 22.04.2004).

Вірогідність та обґрунтованість одержаних результатів забезпечуються методологією вихідних позицій дослідження, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, логічною несуперечливістю наведених міркувань та висновків, їх узгодженістю з класичними концепціями базисних наук; різнобічною апробацією

основних положень дисертації; тривалим педагогічним експериментом; коректним кількісним і якісним опрацюванням емпіричних даних.

Публікації. Результати дослідження відображено у 16 роботах, серед них: 6 – у наукових фахових виданнях України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук; 5 – у матеріалах конференцій; 2 – у газеті „Математика”, 3 – у навчально-методичних виданнях.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, двох розділів із висновками до них, загальних висновків, списку використаних джерел із 167 найменувань, 8 додатків на 54 сторінках. Основний зміст дисертації викладено на 186 сторінках; він містить 13 таблиць і 74 рисунки. Повний обсяг дисертації – 253 сторінки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** дисертації обґрунтовано актуальність проблеми, розкрито стан її розробленості, сформульовано об'єкт, предмет і гіпотезу дослідження, визначено його загальну мету та завдання. Розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, охарактеризовано методи дослідження. Наведено відомості про зв'язок роботи з науковими планами та програмами, особистий внесок автора, експериментальну базу дослідження, апробацію і впровадження результатів.

У **першому розділі** „Теоретичні основи проблеми дослідження” розкрито методологічну базу дослідження, розглянуто мету, завдання, місце і зміст систематизації знань у процесі навчання математики в старшій школі з комп'ютерною підтримкою, стан розробки проблеми в психолого-педагогічній і методичній літературі та її розв'язання в шкільній практиці. Проведено аналіз досліджень провідних вітчизняних і зарубіжних вчених та методистів стосовно проблеми систематизації навчального матеріалу на різних ступенях його сприйняття та засвоєння.

Зазначено, що формування систематичних і системних знань є цілісним процесом здійснення однієї і тієї ж логічної операції – систематизації. Систематизація математичних знань являє собою процес встановлення зв'язків між математичними поняттями, їх властивостями (судженнями), способами розв'язування завдань з метою утворення системи знань. Завдяки систематизації знань учні глибше усвідомлюють, запам'ятовують, використовують у навчанні та майбутній професійній діяльності основні математичні ідеї та операційні навички, тому

систематизація може стати для них методом поглибленого вивчення математичних об'єктів.

Розробка комп'ютерно орієнтованої технології систематизації математичних знань здійснювалась у таких напрямках:

- використання вчителем систематизації як обов'язкового компонента навчання математики;
- управління пізнавальною діяльністю старшокласників з метою поглибленого і профільного навчання математики шляхом формування навчальних вмінь використовувати систематизацію як інтелектуальний механізм конструювання нового знання;
- використання учнями систематизації як логічного прийому усвідомлення і запам'ятовування системи математичних понять під час самостійного розв'язування вправ на рівні понятійних, тематичних і змістових структур знання.

Дидактична модель систематизації знань старшокласників у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою передбачає гармонійне доповнення традиційного навчання інформаційними технологіями, які виступають засобом забезпечення активної пізнавальної позиції суб'єкта навчання. Упровадження запропонованої методики сприяє наближенню теоретичних способів пізнання до особистісного пізнавального досвіду старшокласників і, відповідно, інтенсифікації формування внутрішніх і зовнішніх зв'язків системи математичних знань.

Комп'ютерно орієнтована методика систематизації знань старшокласників на уроках математики спирається на психолого-педагогічні знання як систему об'єктивних закономірностей, що концентрує в собі знання з психології та дидактики. У зв'язку з цим у дослідженні приділяється особлива увага з'ясуванню новітніх психологічних особливостей інтелектуального розвитку старшокласників у процесі засвоєння ними системи математичних знань, а саме операціональному складу мисленнєвої дії систематизації в умовах навчання математики з комп'ютерною підтримкою.

Розроблена методика суттєво інтенсифікує процес побудови системи математичних знань, оскільки чітко структурований засобами інформаційних технологій і максимально унаочнений навчальний матеріал, збагачений мультимедійним супроводом, набагато легше запам'ятовується учнями. Численні приклади, наведені у першому розділі дисертації, підтверджують, що систематизація знань є засобом інтелектуального розвитку учнів; цілеспрямоване навчання учнів прийомів систематизації знань спонукає їх до виконання системи

психічних операцій, відповідних змісту сформованих у свідомості учнів вищих узагальнень – понять.

Застосування доцільних інформаційних технологій сприяє кращому усвідомленню учнями функціонально-морфологічних компонентів системи математичних знань, а саме елементів системи, зв'язків між елементами системи та зовнішнім середовищем, системної властивості та функції, а також рівня ієрархії системи. Це досягається за рахунок спеціального відбору змісту навчального матеріалу, що підлягає систематизації, групування його особливим чином (структурні схеми, таблиці, діаграми тощо), проведення розрахунково-графічних експериментів (на основі технології GRAN2D, GRAN3D, MathCad, Microsoft Excel тощо) під керівництвом вчителя, а також під час самостійної частково-пошукової роботи учнів у колективних та індивідуальних навчальних проектах, присвячених систематизації математичних знань.

У висновках до першого розділу подано основні положення теоретичної концепції комп'ютерної підтримки систематизації знань старшокласників на уроках математики, а саме:

- Комп'ютерна підтримка процесу систематизації знань ґрунтується на принципах компетентнісного підходу до організації навчання. Розроблені і апробовані на практиці експериментальні комп'ютерно орієнтовані дидактичні засоби систематизації знань (комп'ютерні презентації відповідної тематики, класифікаційні схеми, діаграми, що відображають результат дослідження родоводу поняття) формують готовність учнів використовувати засвоєні знання і способи діяльності в житті для розв'язання завдань практичного і теоретичного змісту.
- Вчитель використовує систематизацію як обов'язковий компонент навчання з метою формування в свідомості учнів уявлення про математику як систему понять, суджень та способів діяльності з цілком визначеною структурою відношень.
- Учні використовують систематизацію як логічний прийом усвідомлення, узагальнення і запам'ятовування фундаментальних понять курсу математики старших класів, як засіб постановки і розв'язання проблем реальної дійсності.
- Завдяки збагаченню традиційної методики систематизації знань педагогічно доцільними комп'ютеризованими засобами навчання відбувається виділення і закріплення в свідомості учнів функціонально-морфологічних компонентів системи математичних знань.

- Узагальнення теоретичних основ проблеми систематизації знань старшокласників у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою може бути подане такою структурною схемою:

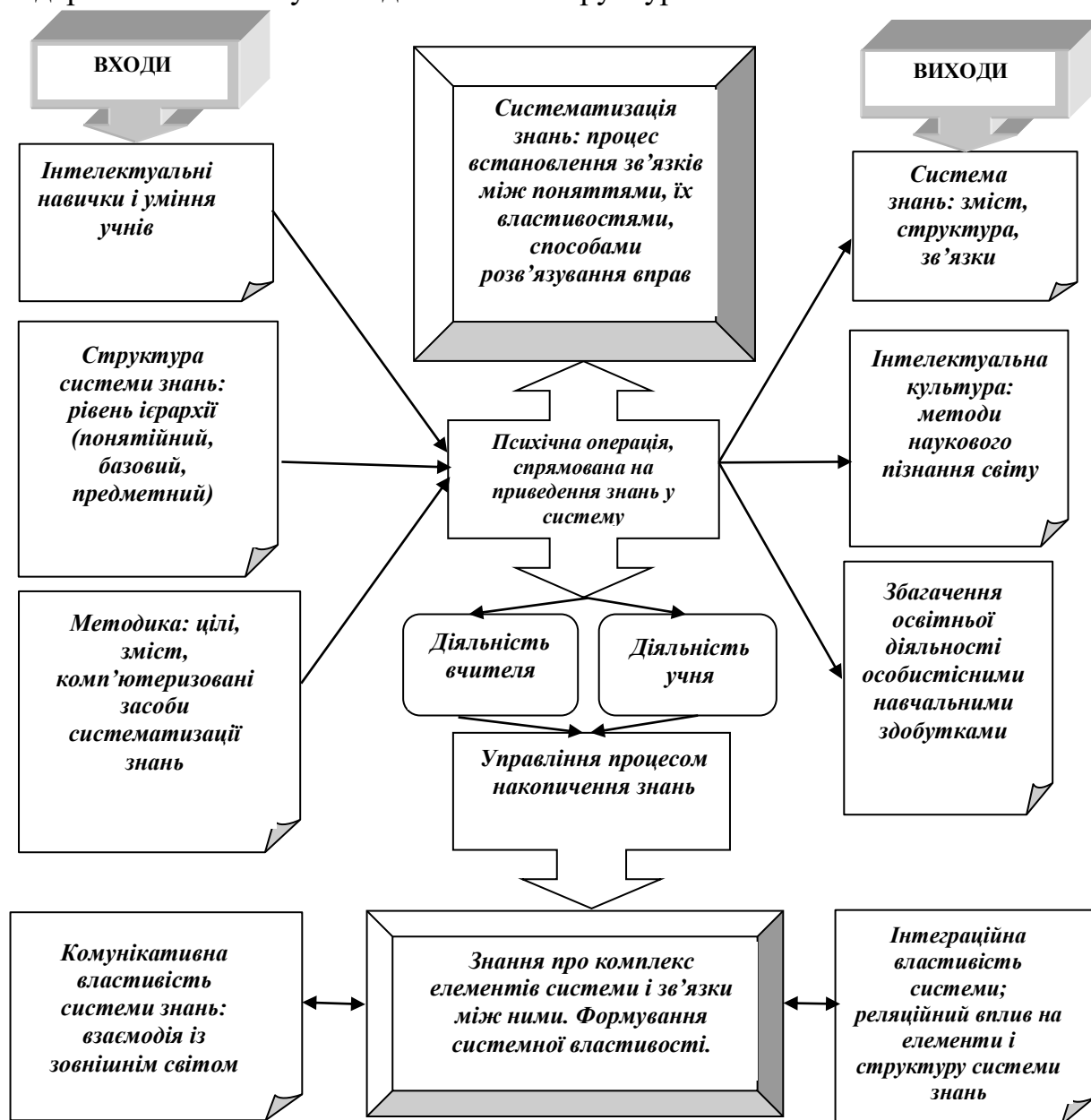


Рис.1. Блок – схема структурних компонентів процесу систематизації знань.

У другому розділі „Методика систематизації знань під час навчання математики з комп'ютерною підтримкою у старшій школі” детально висвітлюються мета, зміст, методи, форми і засоби навчання учнів систематизації математичних знань за умови комп'ютерної підтримки навчального процесу. З'ясовано критерії відбору змісту навчального матеріалу й планування роботи вчителя, спрямованої на систематизацію

математичних знань старшокласників на основі комп'ютерної підтримки навчального процесу. Докладно викладена методика використання систематизації у процесі навчання математики у старшій школі, а саме методичні прийоми та комп'ютерно орієнтовані засоби систематизації знань при вивченні теоретичного матеріалу, описано роль систематизації у формуванні навичок і умінь у процесі навчання математики в старшій школі з комп'ютерною підтримкою, а також подані принципи організації, умови проведення і результати педагогічного експерименту .

У цьому розділі вказується, що методична система навчання математики з комп'ютерною підтримкою у старшій школі містить ті самі компоненти, що і традиційна методична система, зокрема цілі і зміст залишаються незмінними, а методи і прийоми, організаційні форми і засоби навчання традиційної методики можуть бути суттєво доповнені новітніми комп'ютерно орієнтованими засобами засвоєння і систематизації знань. Проведений аналіз змісту матеріалу, що використовується для навчання старшокласників логічного прийому систематизації, і вправ, які його реалізують: виділення суттєвих ознак поняття, побудова об'єктів, які задовольняють цим ознакам, складання родоводу поняття, розрахунково-графічний експеримент з моделювання об'єктів, що входять до обсягу поняття, застосування поняття в різних ситуаціях, вправи на побудову схем і діаграм, які подають результат процесу систематизації знань.

У дослідженні подано зразки комп'ютерно орієнтованих дидактичних матеріалів, які об'єднані в тематичну збірку і спрямовані не лише на полегшення запам'ятовування навчального матеріалу і актуалізацію відомих способів розв'язування завдань, але й відкривають нові можливості самостійного здобуття учнями інформації стосовно структури і зв'язків систем математичних знань різного рівня ієрархії. Практичне застосування матеріалів збірки сприяє системному розумінню учнями матеріалу, що вивчається, виробленню навичок перенесення засвоєних понять і способів діяльності на розв'язання нових навчальних і практично-орієнтованих завдань.

Максимальна унаочненість та образна підтримка міркувань учнів у процесі систематизації знань засобами доцільних інформаційних технологій не лише активізує пізнавальну ініціативу учнів на уроках узагальнення і систематизації знань, але й сприяє навчанню учнів законів і методів математики через систематизацію знань. Так, зокрема, робота із шаблонами бібліотеки діаграм Microsoft Office дозволяє старшокласникам

швидко і ефективно виконувати завдання на з'ясування ієрархічної структури певних груп математичних понять і закономірностей.

Комп'ютерно орієнтовані дидактичні матеріали гармонійно поєднують теоретичний та емпіричний способи засвоєння основних елементів системи математичних знань і зв'язків між ними. Аналізуючи результати розрахунково-графічних експериментів, учні приходять до розуміння причинно-наслідкових, кількісних і функціональних залежностей та особливостей їх відображення на площині і в просторі, збагачують особистісний навчальний досвід шляхом співставлення експериментально отриманих результатів із узагальненими теоретичними положеннями. Застосування експериментальної методики спонукає вчителя до організації роботи учнів у малих групах та індивідуально з метою відтворення та корекції знань, розв'язування завдань перетворення навчального матеріалу з однієї форми вираження в іншу. У дослідженні пропонується проводити тематичну систематизацію знань одночасно з процесом формування змістових узагальнень за такою методичною схемою:

- виділення у навчальному фрагменті типового факту, відношення, що має властивості цілого;
- аналіз істотних зв'язків цього відношення всередині системної структури певного рівня ієрархії;
- формулювання узагальнення, принципу, способу діяльності у наявній проблемній ситуації;
- навчання застосуванню цього узагальнення до подальшого вивчення конкретної ситуації і використання його у нових умовах;
- оцінювання результатів застосування обраного способу діяльності та прогнозування наслідків його використання для розв'язання ширшого кола проблем даного типу.

У підрозділі 2.4 другого розділу систематизовано та узагальнено результати педагогічного експерименту, здійснено перевірку та оцінку ефективності розробленої методичної системи систематизації знань старшокласників на уроках математики з комп'ютерною підтримкою. Експериментальна перевірка результатів дослідження проводилася протягом п'яти років у три етапи: констатуючий (2000-2001 рр.), пошуково-формулюючий (2001-2004 рр.) і контрольний (2002-2005 рр.) експерименти.

Метою констатуючого експерименту було виявлення психолого-педагогічних і методичних проблем систематизації математичних знань старшокласниками на уроках математики, оцінка стану готовності учнів

до виконання завдань із систематизації знань. Застосовувались обсерваційні методи педагогічних досліджень (спостереження) та діагностичні (тестування, контрольні зрізи). Проведені спостереження, а також висновки з багаторічного досвіду навчання математики показали необхідність опанування старшокласниками системними математичними знаннями при одночасному забезпеченні розвитку особистісних функцій суб'єктів навчання (учнів і вчителів), розвитку умінь ефективно використовувати математичні знання при розв'язуванні прикладних задач, наприклад, на уроках економіки або інформатики. Аналіз проведених тестувань дозволив з'ясувати, що основною причиною труднощів, пов'язаних із розв'язуванням завдань суміжних навчальних дисциплін математичними методами, є засвоєння більшістю учнів навчального матеріалу з математики як набору, суми окремих фактів і способів діяльності, відсутність системності знань, нерозвиненість уміння співставляти засвоєні і нові поняття, знаходити нові зв'язки між ними, прослідковувати розвиток понять в ієрархічних залежностях, наприклад, встановлювати підпорядкованість видового поняття родовому, переносити засвоєні способи діяльності на розв'язування проблемних ситуацій, поданих із використанням термінології споріднених галузей знань. Таким чином, було з'ясовано проблеми, які потрібно розв'язати під час пошукового та формуючого експериментів, сформульовані гіпотеза та завдання дослідження.

Основна мета другого етапу експерименту полягала в обґрунтуванні та розробці теоретичної концепції комп'ютерної підтримки систематизації математичних знань старшокласників та базової дидактичної моделі проведення уроків узагальнення та систематизації знань із застосуванням засобів ІКТ. Протягом цього етапу здійснювався відбір теоретичного і практичного матеріалу для систематизації математичних знань з комп'ютерною підтримкою, була продовжена розробка і експериментальна апробація авторської збірки мультимедійних дидактичних матеріалів з алгебри і початків аналізу та стереометрії, присвячених виробленню в учнів логічного прийому систематизації знань. Здійснювались відбір та практична перевірка програмного забезпечення, придатного для організації і проведення уроків, присвячених систематизації математичних знань старшокласників. Систематично проводилась діагностика розроблених засобів стосовно доцільності їх застосування для формування системи понять, розкриття зв'язків і відношень між елементами системи, розміщення їх у визначеному порядку і наочному поданні раціональними засобами (блок-

схеми, діаграми, таблиці тощо). У ході пошукового експерименту були створені сприятливі умови для репродуктивної, продуктивної та творчої діяльності, було доцільно поєднане зовнішнє регулювання вчителем навчання систематизації знань та самоосвіта учнів. Дотримання вимоги єдності змістовного і процесуального компонентів експериментального навчання було реалізовано шляхом використання описаних у дослідженні різноманітних методів і форм організації комп'ютерно орієнтованої навчальної діяльності, які актуалізують суб'єктивний досвід учіння, дидактичних матеріалів, що дозволяють учням обирати найбільш прийнятні для них темп і спосіб систематизації знань.

Упровадження та апробація основних положень розробленої теоретичної концепції та перевірка ефективності відповідної методичної системи систематизації знань на уроках математики з комп'ютерною підтримкою здійснювалися в процесі контрольного експерименту. Для його проведення були поставлені такі завдання: 1) підібрати експериментальні і контрольні групи старшокласників, що мають однаковий рівень успішності розв'язування завдань на систематизацію знань; 2) провести якісний аналіз результатів контрольних зрізів знань у експериментальних (систематизація знань старшокласників з комп'ютерною підтримкою) та контрольних (систематизація знань в умовах традиційного навчання) групах по закінченню експерименту; 3) за результатами проведеної діагностики знань, спостережень, аналізу результатів контрольних зрізів з'ясувати наявність змін, що відбулися в експериментальних групах; 4) проаналізувати вплив запропонованої методики на формування вмій старшокласників систематизувати математичні знання та використовувати їх при розв'язуванні задач зі споріднених галузей знань (інформатики та основ економіки). Організація і проведення педагогічного експерименту передбачали формування вибіркової сукупності (вибірки) з урахуванням двох факторів: обсягу і репрезентативності. У відповідних таблицях подано кількість учнів, які брали участь у формуючому експерименті, психолого-педагогічні параметри, які підлягали перевірці, а також результати контрольного експерименту. Експеримент показав переваги запропонованої комп'ютерно орієнтованої методики у порівнянні з традиційною, оскільки статистичний аналіз результатів експерименту, які репрезентують рівень сформованості систематизації (на основі використання χ^2 -критерію) довів існування причинно-наслідкового зв'язку між незалежною змінною – методикою навчання і залежною змінною – рівнем сформованості умінь систематизувати математичні знання. На основі статистичних критеріїв

було зроблено висновок, що рівень навчальних досягнень в експериментальних групах вищий, ніж у контрольних. Отже, можна стверджувати, що гіпотеза дослідження одержала експериментальне підтвердження і ефективність запропонованої методичної системи підтвердилася.

ВИСНОВКИ

1. Оснований на принципах розвивальної освіти та особистісно орієнтованого навчання системний і компетентнісний підхід до питання систематизації знань з математики в старших класах, виявляє низку проблем, які потребують термінового розв'язання. До них відносяться, зокрема, такі: засвоєння більшістю учнів навчального матеріалу з математики як набору окремих фактів і способів діяльності, відсутність системної якості знань, нерозвиненість уміння виділяти суттєві ознаки понять, підводити об'єкти під поняття, знаходити зв'язки між елементами системи знань, переносити засвоєні способи діяльності на розв'язування проблемних ситуацій, поданих із використанням термінології споріднених галузей знань. Розробка та наукове обґрунтування комп'ютерно орієнтованої методики систематизації математичних знань старшокласників, яка є новітнім засобом формування в свідомості учнів системи математичних знань, є однією з передумов успішного розв'язання вказаних труднощів.

2. Комп'ютерно орієнтована методика систематизації знань старшокласників на уроках математики є формою розвитку змісту навчання, яка відповідає цілком визначеній дидактичній меті і спирається на психолого-педагогічні знання. Застосування розробленої методики є послідовним кроком на шляху до встановлення оптимальних пропорцій між інформатизованим і традиційним навчанням, а також у вирішенні проблеми пошуку доцільного, науково обґрунтованого співвідношення між фронтальними формами навчання і самостійною навчальною діяльністю учнів, спрямованою на оволодіння мисленнєвою дією систематизацією. Гармонійне поєднання індивідуальних, групових і колективних форм навчання учнів систематизації знань на основі застосування засобів ІКТ сприяє оптимізації засвоєння змісту математичної освіти і створенню цілісного освітнього простору, в якому чітко прослідковуються зв'язки математики з іншими предметами природничого циклу.

3. Застосування розробленої методики сприяє виробленню умінь визначати суттєві властивості математичних об'єктів, з'ясовувати їх структуру, встановлювати співвідношення між обсягом і змістом понять, з'ясовувати зв'язки в системі математичних понять, виконувати класифікацію і систематизацію понять. Опосередковане засобами ІКТ узагальнене пізнання учнями предметів і явищ об'єктивної дійсності збагачується за рахунок застосування навчального експерименту як основи для аналізу проблемної ситуації. Узагальнення індуктивних умовиводів, отриманих на основі порівняння експериментальних даних, спонукає учнів проводити аналіз через синтез цілком визначеної ознаки – суттєвої характеристики сукупності об'єктів як основи систематизації.

4. Успішне оволодіння учнями курсом математики старшої школи потребує спеціальної і цілеспрямованої роботи вчителя, присвяченої узагальненню і систематизації знань, закріпленню та розвитку умінь і навичок, сформованих в курсі основної школи, забезпеченню наступності між ланками шкільної освіти. Застосування комп'ютерно орієнтованих дидактичних матеріалів, присвячених систематизації базових знань за курс основної школи, є запорукою ґрунтовного усвідомлення учнями зв'язків між раніше засвоєними і новими поняттями, їх властивостями і відношеннями, структури навчального матеріалу як системного об'єднання взаємопов'язаних і розташованих у цілком визначеному порядку елементів цілісного утворення – шкільного курсу математики.

5. Цілеспрямоване навчання учнів логічного прийому систематизації не лише сприяє кращому усвідомленню і запам'ятовуванню навчального матеріалу з тієї чи іншої теми, а й розкриває для них значення систематизації як одного з методів пізнавальної діяльності, який відповідає логіці математичного пізнання дійсності. Це сприяє реалізації в змісті навчання розвивального потенціалу математики. Комп'ютерна підтримка засвоєння знань і способів діяльності дозволяє у найкоротші терміни поєднати навчальну діяльність та її результат, що створює позитивну мотивацію вивчення математики. Використання інформаційних технологій (наприклад, програмно-методичного комплексу GRAN, математичного пакету MathCad, електронних таблиць Microsoft Excel тощо) для перевірки правильності отриманих розв'язків і висунутих гіпотез, автоматичне виконання рутинних розрахунків і побудов викликає в учнів посилений інтерес, значно активізує їх діяльність і спрямовує її на проведення обчислювальних експериментів з математичними моделями. Тим самим створюються підстави для забезпечення активної пізнавальної позиції суб'єктів навчання -

старшокласників, найповнішої реалізації їх здібностей, навчання самореалізації в освітній діяльності, яка базується на сформованих психологічних механізмах самонавчання і саморозвитку особистості.

б. Система роботи вчителя, спрямована на систематизацію знань старшокласників у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою, повинна містити такі обов'язкові етапи: 1) ретельна підготовка навчального матеріалу: тематичне планування, у якому передбачається проведення уроків систематизації та узагальнення знань з комп'ютерною підтримкою, формулювання системи цілей у вигляді запланованих результатів навчання, диференціація рівнів засвоєння, контрольні завдання для діагностики досягнення цілей, дидактичні матеріали для самостійної роботи учнів; 2) орієнтація в освітньому просторі: ознайомлення учнів з метою і процесуальною стороною навчання із застосуванням засобів ІКТ, обґрунтування необхідності досягнення мети навчання, тобто перетворення зовнішньої задачі навчання у внутрішню задачу учіння – формування мотивації, розподіл навчальних функцій між учасниками педагогічного процесу, роз'яснення критеріїв і механізмів контролю і оцінювання рівнів засвоєння; 3) організаційна сторона проведення уроку із застосуванням комп'ютерної підтримки: визначення типу і структури уроку, уточнення етапів уроку, на яких слід застосувати комп'ютер для ефективнішої систематизації знань, доцільний вибір програмного забезпечення залежно від визначених дидактичних завдань.

Корисною є робота з розв'язування завдань перетворення навчального матеріалу з однієї форми вираження в іншу, наприклад, із словесної у форму блок-схем та організаційних діаграм Microsoft Office (поданих у вигляді готових структурних заготовок, які потрібно заповнити необхідною інформацією, не відволікаючись на побудову самої структури). Це сприяє досягненню вищих цілей навчання: розуміння як здатності встановлювати зв'язок одного матеріалу з іншим, перетворення його із одної форми вираження в іншу, застосування вивченого матеріалу у конкретних умовах і нових ситуаціях, аналізу – виділення частин цілого і взаємозв'язків між ними, синтезу – вміння комбінувати елементи для одержання цілого з новою системною властивістю, оцінювання значення навчального матеріалу для досягнення мети.

Проведення тематичної систематизації знань слід здійснювати за такою методичною схемою: 1) виділення у навчальному фрагменті типового факту, відношення, що має властивості цілого; 2) поглиблений аналіз істотних зв'язків у системі; 3) формулювання узагальнення, принципу,

способу діяльності; 4) застосування узагальнення до подальшого вивчення конкретної ситуації й використання його у нових умовах.

Практична реалізація запропонованої методики систематизації знань старшокласників на уроках математики на основі використання засобів ІКТ забезпечує високі результати навчання і створює психологічно комфортні умови для особистісного зростання учнів. Мета дослідження досягнута, поставлені завдання в основному виконані, а гіпотеза одержала експериментальне підтвердження.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВИСВІТЛЕНІ В ТАКИХ ПУБЛІКАЦІЯХ АВТОРА:

1. Марченко О.М. Робота з електронними таблицями. Планування системи уроків з цієї теми//Нова педагогічна думка /Науково-методичний журнал.-Рівне,1998,№3(15). - С.101-102.
2. Марченко О.М. Вплив новітніх інформаційних технологій навчання на формування творчого мислення старшокласників//Наукові записки Національного університету “Острозька Академія”. Психологія і педагогіка.-Острог,2000.-Вип.1.-С.76-80.
3. Марченко О.М., Пасічник Я.А. Формування систематизації знань старшокласників з математики, інформатики та основ економіки засобами нових інформаційних технологій навчання (НІТН)//Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць Рівненського державного гуманітарного ун-ту.-Випуск 6.-Рівне:РДГУ, 2003. -С.27-29. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методику проведення інтегрованих уроків з систематизації математичних знань старшокласників, інші результати належать співавтору).
4. Марченко О.М., Добридень Д.С. Методика навчання старшокласників основам статистики у контексті формування логічного прийому систематизації за умови застосування сучасних інформаційних технологій навчання// Нова педагогічна думка: Науково-методичний журнал.-№1.-2004. -С.127-132. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено окремі елементи комп'ютерно орієнтованої методики навчання старшокласників основ статистики, інші результати належать співавтору).
5. Марченко О.М. Методичний проект „Систематизація знань старшокласників у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою”// Нова педагогічна думка: Науково-методичний журнал.-2006.-№3, Рівне.-С.81-83.

6. Марченко О.М. Систематизація знань старшокласників у процесі навчання математики із застосуванням методу проектів на основі комп'ютерної підтримки // Дидактика математики: проблеми і дослідження. Міжнародний збірник наукових робіт. Випуск 26.-Донецьк: ДонНУ, 2006.-С.150-154.
7. Марченко О.М. Систематизація знань старшокласників на уроках математики з комп'ютерною підтримкою // Математика в школі: Науково-методичний журнал -2007.-№3.-С.35-40.
8. Марченко О.М., Лотюк Ю.Г. Робота з електронними таблицями Excel в Microsoft 97: Навчально-методичний посібник.- Рівне, 1999.-136 с. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено зміст основних розділів посібника і систему вправ до кожного розділу, інші результати належать співавтору).
9. Марченко О.М. Систематизація знань старшокласників//Математика.-2003.-№25-26(229-230). -С.1-4.
10. Марченко О.М. Навчання старшокласників основ статистики//Математика.-2004.-№9(261). -С.15-18.
11. Марченко О.М. Формування систематизації засобами інноваційних інформаційних технологій при вивченні розділу “Електронні таблиці” шкільного курсу основ інформатики і ОТ // Економічні та гуманітарні проблеми розвитку суспільства у третьому тисячолітті: Зб. наукових праць.-Рівне:Тетіс,2000.-С.145-147.
12. Марченко О.М., Панченко М.С. Методичний проект “Система лекційно-практичних занять по вивченню електронних таблиць Microsoft Excel” в загальноосвітньому навчальному закладі// Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наукових праць: В 3-х томах.-Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ,2001.-Т.3: Теорія та методика навчання інформатики. -С.119-126.(Особистий внесок: автором дисертації систематизовано теоретичні основи запровадження системи лекційно-практичних занять з вивчення електронних таблиць, інші результати належать співавтору).
13. Марченко О.М., Алексеєвич С.П. Впровадження початків економіко-математичного моделювання на основі інформаційних технологій в середньому навчальному закладі нового типу// Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Зб. наукових праць: В 2-х томах.-Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ,2001.-Т.1. -С.155-159. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено окремі елементи комп'ютерно орієнтованої методики

економіко-математичного моделювання, інші результати належать співавтору).

14. Марченко О.М., Панченко М.С. Застосування програмного засобу GRAN1 для формування систематизації знань старшокласників з математики та основ економічних знань//Сучасні педагогічні технології в сфері освіти: Зб. наукових праць/Мелітопольський державний педагогічний університет.-Випуск 1.-Мелітополь,2001. -С.88-92. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методику застосування ППЗ GRAN1 на уроках систематизації та узагальнення знань, інші результати належать співавтору).

15. Марченко О.М. Шляхи досягнення розвивального ефекту засобами нових інформаційних технологій навчання в старших класах середніх загальноосвітніх навчальних закладів нового типу//Матеріали Міжнародної наукової конференції „Теоретико-методологічні проблеми генетичної психології”.-Т.П.-К.:Міленіум, 2002р.-412 с.

16. Марченко О.М., Алексеєвич С.П. Побудова економіко-математичних моделей із застосуванням програми створення електронних таблиць Microsoft Excel 97 як засіб забезпечення наступності в здобутті економічної освіти випускниками економіко-правового ліцею//Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи: вісник Рівненського державного технічного університету: розділ “Педагогіка”.-Рівне:РДТУ,2001.-С.184-188. (Особистий внесок: автором дисертації розроблено методику систематизації математичних знань старшокласників шляхом побудови економіко-математичних моделей із застосуванням програми створення електронних таблиць Microsoft Excel, інші результати належать співавтору).

АНОТАЦІЯ

Марченко О.М. Систематизація знань старшокласників у процесі навчання математики з комп'ютерною підтримкою. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання математики. - Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. Київ, 2007.

Дисертаційне дослідження присвячене проблемі розробки комп'ютерно орієнтованої методики систематизації математичних знань старшокласників. У роботі науково обґрунтовано і розроблено методику

систематизації знань старшокласників на уроках математики із використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій. На основі теоретичної концепції комп'ютерної підтримки систематизації знань старшокласників на уроках математики розроблено відповідну технологію проведення уроків систематизації знань різноманітної тематики відповідно чинній програмі. У дослідженні описані методи і засоби комп'ютерно орієнтованого навчання учнів систематизації знань як логічного прийому усвідомлення і запам'ятовування навчальної інформації, а також система роботи вчителя з систематизації знань учнів згідно з принципами особистісно орієнтованого навчання.

Ключові слова: систематизація математичних знань, інформаційно-комунікаційні технології, структура і компоненти системи математичних знань, комп'ютерна підтримка навчання математики.

АННОТАЦІЯ

Марченко Е.М. Систематизация знаний старшеклассников в процессе обучения математике с компьютерной поддержкой .- Рукопись.

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

Диссертационное исследование посвящено проблеме разработки компьютерно ориентированной методики систематизации математических знаний старшеклассников. Систематизацией является процесс установления связей между математическими понятиями, их свойствами, способами решения задач с целью создания системы знаний. Основной целью систематизации знаний является осознание, запоминание и последующее использование в учебной и будущей профессиональной деятельности совокупности математических законов и операциональных навыков, превращение систематизации в метод углубленного изучения математических объектов. В диссертации научно обоснована и детально разработана соответствующая этой цели методика, а также технология проведения уроков обобщения и систематизации знаний с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.

На основании психолого-педагогического анализа проблемы установлено, что компьютерно ориентированная методика

систематизации знаний является формой развития содержания обучения математике старшекласников, последовательным шагом на пути к установлению оптимальных пропорций между информатизированным и традиционным обучением, а также в решении проблемы научно обоснованного соотношения между фронтальными формами обучения и самостоятельной учебной деятельностью старшекласников, направленной на овладение систематизацией как мыслительным действием.

В исследовании определены цель, содержание, методы, формы и средства обучения старшекласников систематизации математических знаний в условиях применения компьютерной поддержки учебного процесса. Изложены методические требования относительно развития умений и навыков учащихся систематизировать полученные знания, произведен отбор содержания учебного материала, изучение которого следует предусмотреть при планировании работы учителя, направленной на систематизацию знаний учащихся на основе применения средств информационных технологий.

Установлено, что компьютерная поддержка обучения математике является средством интенсификации процесса построения системы математических знаний, поскольку максимально визуализированный и структурированный средствами информационных технологий учебный материал, обогащенный мультимедийным сопровождением, учащиеся осмысливают и запоминают гораздо быстрее. В диссертации приведены многочисленные примеры апробированных на практике компьютерно ориентированных дидактических материалов (компьютерные презентации соответствующей тематики, классификационные схемы, диаграммы, которые отображают процесс установления родословной понятия, структурные схемы – ориентиры систематизации способов учебной деятельности при решении заданий, направленных на систематизацию знаний), которые формируют в сознании учащихся готовность использовать систему математических знаний в жизни для решения задач теоретического и практического содержания. Применение экспериментальной методики позволяет учителю использовать систематизацию как обязательный элемент обучения математике, а ученикам как логический прием обобщения фундаментальных понятий курса математики старших классов. Компьютерно ориентированная модель обучения умению систематизировать полученные знания позволяет расширить экспериментальную базу изучения математики и

является выражением активной, деятельной природы системы математических знаний.

Методические рекомендации по систематизации математических знаний старшеклассников, основанные на изложенных выше принципах, внедрены в практику работы учителей математики общеобразовательных школ г.Ровно, а также используются при обучении высшей математике студентов – первокурсников Ровенского филиала Европейского университета и Ровенского государственного гуманитарного университета.

Ключевые слова: систематизация математических знаний, информационно-коммуникационные технологии обучения, структура и компоненты системы математических знаний, компьютерная поддержка обучения математике.

ANNOTATION

Marchenko O.M. Systematization of knowledge of higher forms pupils in the process of mathematics teaching with computer support.– Manuscript.

Thesis for obtaining scientific degree of the candidate of pedagogic sciences on the speciality 13.00.02 – The Theory and Methods of teaching Mathematics.- The National Pedagogical University named after M.P.Dragomanov, Kyiv, 2007.

The thesis contains scientifically grounded methods of the mathematics knowledge systematization in the higher forms with application of modern informational teaching technologies at the lessons of mathematics. In the research the attention is paid to the practical, active origin of intellectual operations and actions, systematization in particular. The work determines psychological and pedagogical conditions of systematization application as mental action and logical method of educational material memorizing. Methodical means of organization and realization the lessons of mathematic knowledge systematization with modern informational teaching technologies are worked out.

Key words: systematization of mathematic knowledge, modern informational technologies of teaching, structure and components of mathematic knowledge system, computer support of education.