

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського

На правах рукопису
УДК 378.147: 51(043)

Шульга Галина Борисівна

**Підготовка майбутнього вчителя до формування
математичних уявлень і понять в учнів
початкової школи**

13.00.04 - теорія і методика професійної освіти

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

Науковий керівник –
кандидат фізико-математичних наук,
доцент Коломієць А.М.

Вінниця – 2007

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ У ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ	14
1.1.Поняття як психолого-педагогічна категорія.....	14
1.2.Психолого-педагогічні особливості засвоєння математичних понять учнями початкової школи.....	26
1.3.Вимоги до професійної освіти майбутнього вчителя початкових класів на сучасному етапі розвитку суспільства.....	47
Висновки до розділу 1.....	66
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ МАТЕМАТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ.....	69
2.1. Експериментальна методика комплексного вивчення психологічних, математичних, логічних і методичних основ формування уявлень і понять	69
2.2.Вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять і визначення рівня їх засвоєння.....	90
2.3.Застосування сучасних видів наочності, ігрових та інформаційних технологій з метою формування математичних уявлень і понять.....	119
2.4. Інтегровані лекції та спецкурси як форма засвоєння знань про взаємозв'язок понять із різних наук.....	146
Висновки до розділу 2.....	160
РОЗДІЛ 3. ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ.....	163
3.1. Етапи проведення експерименту.....	163
3.2. Перевірка готовності випускників до формування в учнів математичних уявлень і понять	169
Висновки до розділу 3.....	188
Висновки.....	190
Додатки.....	193

Список використаних джерел	228
----------------------------------	-----

ВСТУП

Актуальність і доцільність дослідження. Формування в дітей наукових понять педагоги і психологи вважають однією із головних цілей шкільного навчання. Під впливом цього в дитини відбувається поступовий перехід від пізнання зовнішньої сторони явищ до пізнання їх сутності, відображення в мисленні істотних властивостей і ознак, що дає змогу робити перші узагальнення, висновки, проводити перші аналогії.

Уміння розпізнавати поняття, класифікувати їх, давати правильні означення, називати предмет за даним означенням, що формуються в початковій школі, відіграють важливу роль і в процесі вивчення різних дисциплін у середніх і старших класах. Тому від обсягу й правильності засвоєних понять залежить успішність навчання і загальний інтелектуальний розвиток учня.

Над проблемою формування наукових понять працювали відомі науковці: педагоги – Л.В.Занков, М.М.Скаткін, А.В.Усова; психологи – Л.С.Виготський, В.В.Давидов, Ж.Піаже, І.Я.Каплунович, В.А.Крутецький, Н.Ф.Тализіна, Л.М.Фрідман; математики – В.І.Середа, Г.Фройденталь; методисти-математики – Б.М.Архипов, М.В.Богданович, П.М.Ерднієв, В.Л.Дрозд, Є.О.Лодатко та інші. Проблема наступності у формуванні понятійних структур мислення в навчанні математики вивчалася В.О.Гусєвим, Ю.М.Колягіним, А.М.Пишкало й ін. Науковці зазначають, що рівень математичної підготовки випускників початкової школи, найважливішою складовою якої є розвиток понятійного мислення, не повною мірою відповідає сучасним вимогам і не забезпечує достатньої бази для подальшого успішного оволодіння математичною діяльністю на наступних етапах. Проте саме від розуміння математичних понять залежатиме не лише успішність школяра в навчанні, а і його інтелектуальний розвиток загалом. Тому вчитель початкової школи має бути добре обізнаним з такою системою математичних понять і готовим до її формування в учнів.

Багато труднощів у засвоєнні математики в початковій і середній школі, на наш погляд, виникають, по-перше, через невідповідність знань, засвоєваних учнями, тим поняттям, що дійсно конституують математичні побудови; по-друге, через неправильну послідовність уведення загальних математичних понять у шкільні курси; по-третє, вони спричинені невідповідністю вчителя до такого складного психологічного процесу, як формування математичних уявлень і понять.

Як свідчить аналіз психолого-педагогічної літератури, певні кількість наукових праць присвячена проблемам формування понять у школярів. Тоді як підготовці майбутнього вчителя до розв'язання цієї проблеми приділяється значно менше уваги. Аналіз досліджень із проблем підготовки вчителя, проведений нами, показав, що відсоток робіт, присвячених професійній підготовці вчителя початкових класів, досить незначний. У переважній більшості робіт (Н.М.Бібік, О.А.Біда, А.М.Богущ, М.С.Вашуленко, С.П.Власенко, П.М.Гусак, М.П.Лещенко, О.М.Отич, О.Я.Савченко, Г.С.Тарасенко, Л.О.Хомич та ін.) розглядається його психолого-педагогічна, природнича і мовна підготовка. І хоча науковці підкреслюють необхідність формування в майбутнього вчителя початкових класів пізнавально-інтелектуальної компетентності (В.І.Завіна), розвитку його інтелектуальних здібностей та математичної культури (Є.О.Лодатко), математичній підготовці присвячена лише незначна частка наукових праць (С.І.Дятлова, Р.В.Загоруй, А.М.Коломієць, М.М.Левшин, Є.О.Лодатко, М.В.Овчіннікова), зовсім не вивченою залишається проблема підготовки вчителя до формування в молодших школярів математичних уявлень і понять.

Вивчення й аналіз причин низької якості засвоєння математичних понять дає підстави зробити висновок, що головною причиною встановленого факту є відсутність психолого-дидактичної та загальної методологічної підготовки вчителів шкіл і викладачів вищих навчальних закладів (ВНЗ) до діяльності з формування понять. Ця підготовка не передбачається ні навчальними планами ВНЗ, що готують педагогічні кадри, ні програмами дисциплін психолого-педагогічного циклу. Тоді як, засвоєння шкільного курсу математики в сучасних умовах набуває особливої актуальності. Зумовлено це тим, що все більше спеціальностей потребують

застосування математичних знань, умінь і практичних навичок. Ознайомлення учнів із математикою як специфічним методом світосприйняття, розуміння ними діалектичного зв'язку її з реальною дійсністю, уявлення про математичне моделювання тощо сприяють розвитку особистості, формуванню наукового світогляду школярів. Усе це спричиняє потребу переглянути проблеми математичної освіти, починаючи з початкової школи, і вдосконалити методико-математичну підготовку вчителів.

Результатом кардинальних змін в освіті стало різноманіття навчально-методичних комплексів і окремих навчальних посібників, педагогічних систем і технологій. У більшості випадків учителів без досить серйозної предметної і методичної підготовки важко в цьому орієнтуватися і здійснювати правильний вибір. Крім того, сучасний етап розвитку освіти характеризується необхідністю зміни пріоритетів у цілепокладанні: на перший план потрібно поставити цілі розвитку і виховання особистості дитини [117]. Тому вчителі мають особливу потребу в глибоких і осмислених психологічних знаннях про неминущу цінність кожного етапу дитячого розвитку. Вибрані вчителем педагогічні технології та програми мають бути зорієнтованими, насамперед, на особистість дитини, на збереження її здоров'я, на безперервний розвиток і виховання.

Останнім часом у педагогічній літературі часто обговорюється питання про недоліки традиційних програм викладання математики в школі. Ці програми не містять основних принципів і понять сучасної математичної науки, не забезпечують належного розвитку математичного мислення учнів, не передбачають наступності й цілісності формування знань у початковій, середній і вищій школі. Пояснюємо це тим, що побудова математики як цілісного навчального предмета – досить складне завдання, що вимагає спільних зусиль педагогів і математиків, психологів і логіків. Важливим моментом вирішення цього завдання, на думку В.В.Давидова, є виділення понять, з яких має починатися вивчення математики в школі. Ці поняття становлять фундамент для побудови всього навчального предмета. Від вихідних понять, засвоєних дітьми, багато в чому залежить загальне орієнтування в

математичній дійсності, що, у свою чергу, істотно впливає на наступне просування в цій галузі знання.

На жаль, саме зміст початкових математичних понять і спосіб їх уведення не стали дотепер предметом розгорнутого обговорення й ретельного дослідження, хоча тільки на цій основі можна послідовно й критично проаналізувати чинні навчальні програми, показати їхні переваги й істотні недоліки, окреслити нові варіанти змісту математики в початковій школі. Робота в цьому напрямі ускладнюється ще й тим, що укладачі програм, як правило, належною мірою не враховують сучасних методів психологічного й логічного аналізу процесу засвоєння знань, недооцінюють значення цих методів для структурування математики як навчального предмета. Очевидно, що пошукові дослідження в цій галузі мають бути тільки комплексними, тому що містять математичний, логічний, психологічний і дидактичний аспекти.

Успішне навчання молодших школярів вимагає від учителя глибокого розуміння обсягу та змісту математичних понять, умінь давати означення основним поняттям, здатності правильно вибрати спосіб означення математичного поняття. Це пояснюється тим, що в початкових класах закладаються основи таких важливих понять, як число, величина, цілої низки геометричних понять, природничих об'єктів і явищ, котрі пов'язані певними відношеннями. Усе це вимагає від учителя наполегливої роботи з формування в учнів прийомів логічного мислення. Для формування таких прийомів в учнів учитель сам має ними володіти, а тому в процесі професійної підготовки він має оволодіти і самими прийомами, і методикою їх формування.

Теоретичний курс математики в професійній підготовці майбутнього вчителя покликаний дати глибокі знання з основ предмета, логіки його побудови. Окремі теми курсу спрямовані саме на вивчення способів означення понять. Проте знання самих означень, як показало наше дослідження, не є достатньою умовою для формування в майбутніх учителів умінь вводити нові поняття на уроках математики в початкових класах. Адже далеко не всі поняття можуть подаватися молодшим школярам за допомогою строгих наукових означень. Водночас методичні посібники

часто містять поради щодо розв'язування задач чи виконання різних вправ, а менше уваги приділяють формуванню величезного масиву понять у школярів.

Усі зазначені аспекти та суперечності визначають актуальність теми дослідження. Отже, актуальність даного дослідження зумовлена:

- необхідністю модернізації структури і змісту загальної математичної освіти, способів і форм її організації;

- потребою вдосконалення методики розвитку логічного мислення молодших школярів;

- необхідністю поліпшення професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів до викладання математики.

Виходячи з цього, темою дослідження обрано „Підготовку майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів початкової школи”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження входить до плану науково-дослідної роботи кафедри філологічних і природничо-математичних дисциплін за темою „Інноваційні підходи до викладання профільюючих дисциплін у початкових класах і ВНЗ,, і кафедри психології за темою „Проблеми психологічного дослідження особистості і сприяння її розвитку (інтегративний підхід)”. Тема дисертації затверджена вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол №10 від 26.05.2004) й узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології АПН України (протокол №2 від 28.02.2006).

Об'єкт дослідження: професійна підготовка майбутніх учителів початкових класів.

Предмет дослідження: педагогічні умови забезпечення готовності студентів до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять.

Мета дослідження: визначити, обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови, форми, методи і засоби підготовки вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять.

Досягнення сформульованої мети дисертаційного дослідження пов'язане з висуненням робочої **гіпотези:** забезпеченню готовності майбутнього вчителя

початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять буде сприяти створення в навчальному процесі таких педагогічних умов:

- комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять;
- вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у цьому процесі;
- проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями;
- організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та здійснення контролю за їх засвоєнням.

Відповідно до мети і гіпотези треба було розв'язати такі **завдання**:

1) узагальнити основні підходи до означення наукових понять, що пропонуються в психології, математичній логіці й інших науках, і визначити, які знання та вміння потрібні майбутньому вчителю для забезпечення ефективного засвоєння математичних уявлень і понять учнями початкових класів;

2) з'ясувати наявні проблеми й недоліки професійної підготовки, розробити критерії та показники готовності майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять у молодших школярів; розробити методику підготовки майбутніх учителів початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять;

3) експериментально перевірити доцільність запропонованих педагогічних умов, ефективність форм, методів і засобів забезпечення готовності майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів початкової школи;

4) оцінити результативність експериментальної методики і з'ясувати, на які методичні вміння вона впливає найефективніше, скласти методичні рекомендації для викладачів педагогічних ВНЗ.

Теоретико-методологічною основою дослідження є концепції і теоретичні положення, що розроблені в педагогіці, психології, методиці викладання математики:

- основні положення цілісного, системного підходу до організації навчального

процесу і формування творчої особистості (В.Р.Ільченко, В.С.Ільїн);

- психолого-педагогічні теорії розвитку мислення (Г.О.Балл, П.Я.Гальперін, В.Ю.Середа, Н.Ф.Тализіна);

- методичні основи розвитку математичного мислення та математичної культури (І.Я.Каплунович, В.В.Краєвський, Є.О.Лодатко, Л.М.Фрідман);

- діяльнісний підхід до розвитку та навчання учнів і студентів (Г.О.Атанов, В.В.Давидов, Н.В.Кудикіна, В.О.Сластьонін);

- компетентнісний підхід до підготовки майбутнього вчителя початкових класів (О.Я.Савченко, Г.С.Тарасенко, В.І.Шахов та ін.).

Законодавчу базу дослідження становлять Закони України „Про освіту”, „Про загальну середню освіту”, „Про вищу освіту”, Національна доктрина розвитку освіти в Україні, а також нормативно-правові документи Міністерства освіти і науки України.

У дисертаційному дослідженні для перевірки гіпотези і реалізації поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження**:

- теоретичний аналіз і узагальнення педагогічного досвіду для визначення і порівняння різних прийомів формування в учнів математичних уявлень і понять;

- аналіз державного стандарту, навчальних програм, підручників, посібників, спеціальної та науково-популярної літератури для визначення обсягу найбільш поширених у початковій школі математичних уявлень і понять;

- емпіричні методи: педагогічний експеримент, тестування, спостереження, бесіди, статистична обробка результатів експерименту для визначення найбільш ефективних форм, методів і засобів розвитку готовності майбутнього вчителя до формування в учнів математичних уявлень і понять, з'ясування ефективності запропонованої методики.

Експериментальною базою дослідження були: факультет підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, педагогічний факультет Житомирського державного університету імені Івана Франка, Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж, Сарненський педагогічний коледж Рівненського державного гуманітарного

університету. У процесі дослідження вивчався також досвід учителів-новаторів шкіл №№3, 7, 17, 22, 32 у м.Вінниця.

Організація дослідження. Предмет і завдання дослідження визначили його логіку та етапи.

На першому етапі (2001-2002 рр.) вивчалася психолого-педагогічна, методична, математична література і проводився теоретичний аналіз за даною проблемою; досліджувався досвід упровадження традиційних та інноваційних форм, методів, засобів формування наукових понять.

На другому етапі (2003-2004 рр.) розроблявся науковий апарат дослідження, здійснювався констатувальний етап експерименту, створювалися та апробувалися авторські методичні прийоми в підготовці майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять.

На третьому етапі (2005-2007 рр.) уточнювався і деталізувався комплекс педагогічних умов формування готовності майбутнього вчителя до вивчення учнями математичних понять; завершувалася основна дослідно-експериментальна робота й оброблялися її результати (формувальний етап експерименту); оформлявся текст дисертації, формулювалися висновки.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягають у тому, що:

- *вперше* розроблено методику підготовки вчителя початкових класів до формування математичних уявлень і понять, яка теоретично обґрунтована й реалізована в єдності науково-математичної, методичної і психолого-педагогічної складових; уточнена роль математичної освіти в професійному становленні майбутнього вчителя початкових класів, який працюватиме в інформаційному суспільстві;

- *обґрунтовано* необхідність перегляду змісту, методів, форм і засобів методико-математичної підготовки майбутніх учителів початкових класів;

- *визначено* педагогічні умови, що забезпечують готовність майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять;

- *розроблено* навчальну програму з інтегрованого спецкурсу „Методика вивчення величин”;

- подальшого розвитку набули комплекс методів і форм організації навчальної діяльності студентів, спрямований на формування готовності до вивчення учнями математичних уявлень і понять.

Практичне значення дослідження. Розроблено окремі розділи інтегрованих навчально-методичних посібників: „Психолого-педагогічна та методична підготовка вчителя до викладання математики в початковій школі”, „Психолого-педагогічні особливості вивчення геометричних понять учнями початкових класів”, „Особливості вивчення величин у початковій школі” та низка збірок з дидактичними матеріалами на допомогу вчителю. Результати дослідження автора знайшли відображення в розробці окремих лекцій і практичних занять курсів загальної психології, математики, методики викладання математики, інтегрованого спецкурсу „Методика вивчення величин”. Одержані в дослідженні теоретичні положення й висновки, а також науково-методичні матеріали можуть бути використані викладачами педагогічних ВНЗ у процесі викладання дисциплін циклу професійної підготовки, у системі підвищення кваліфікації працівників освіти.

Особистий внесок дисертанта у працях, написаних у співавторстві, полягає в узагальненні і теоретичному обґрунтуванні основних ідей і положень досліджуваної проблеми, зокрема визначення психолого-педагогічних умов, критеріїв і показників готовності майбутнього вчителя початкових класів до формування математичних уявлень і понять. У посібниках, написаних у співавторстві, автору належать окремі розділи та параграфи, зокрема: „Психолого-педагогічна та методична підготовка вчителя до викладання математики в початковій школі” – п.1.1, п.1.6.; „Психолого-педагогічні особливості вивчення геометричних понять учнями початкових класів” – С.5-32, С.68-98; „Особливості вивчення величин у початковій школі” – розділи 2 і 4.

Результати дослідження впроваджені в практику роботи факультету підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка №10/14 від 02.04.07), педагогічного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка №260 від 20.04.07), Вінницького гуманітарно-педагогічного

коледжу (довідка №01-05-77 від 27.03.07), Сарненського педагогічного коледжу Рівненського державного гуманітарного університету (довідка №38/21 від 04.04.07), Вінницького обласного інституту післядипломної освіти педагогічних працівників (довідка №243 від 27.03.07).

Вірогідність наукових результатів дослідження забезпечується: цілісним підходом до досліджуваної проблеми; методологічною обґрунтованістю вихідних положень, що використовувалися для створення методичних рекомендацій з вивчення окремих тем курсу математики; використанням комплексу методів дослідження, адекватних його предметові, завданням, логіці процесу формування готовності студентів до викладання математики в початковій школі; тривалим педагогічним експериментом за особистої участі автора, підтвердженням вірогідності експериментальних даних методами математичної статистики, поєднанням кількісного і якісного аналізу, репрезентативністю вибірки.

Апробація результатів дослідження здійснювалися в період з 2001 по 2007 роки шляхом особистої участі автора в констатувальному та формуальному етапах експерименту. Основні положення дисертації на різних етапах експерименту обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема, міжнародних: „Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців” (Вінниця, 2006); „Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи” (Львів, 2006); всеукраїнських: „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів” (Вінниця, 2005); „Формування професійної компетенції майбутніх учителів початкових класів” (Херсон, 2007); методичних семінарах факультету підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського та Вінницького інституту післядипломної освіти (Вінниця, 2003-2007).

Публікації. Основні положення дисертаційного дослідження опубліковані в 14 наукових та науково-методичних працях, з них 7 написано без співавторів. Серед опублікованих праць: 5 статей у провідних наукових фахових виданнях з переліку ВАК України, 4 статті у збірниках матеріалів наукових та науково-практичних

конференцій. Крім того, у співавторстві написано 3 посібники, 1 методичні рекомендації, 1 навчальна програма спецкурсу.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку літератури (охоплює 221 найменування, з них 4 іноземними мовами), 10 додатків на 34 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 241 сторінка, з них 190 сторінок основного тексту. Робота містить 14 таблиць на 5 сторінках, 16 малюнків на 8 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ У ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ

1.1. Поняття як психолого-педагогічна категорія

Навчальний матеріал з будь-якої дисципліни має певну структуру. Науковці розглядають глобальну і локальну структури навчального матеріалу [181]. До глобальної структури відносять порівняно великі частини навчального матеріалу, до локальної структури — систему внутрішніх зв'язків між поняттями, що входять у дану частину матеріалу. Надалі під структурою навчального матеріалу ми будемо мати на увазі внутрішню (локальну) структуру, основними елементами якої є поняття.

Поняття є одним з найважливіших елементів системи наукових знань, логічною основою законів і теорій. Вони відіграють провідну роль при засвоєнні системи наукових знань. Ось чому проблема формування понять є досить важливою в теорії і методиці навчання математиці.

Питання про поняття є традиційним у дослідженні понятійного мислення. Це пов'язано з тим, що поняття є однією з пізнавальних форм, характерною саме для інтелектуальної діяльності людини, що нерідко визначають як понятійне відображення дійсності. Однак при цьому варто мати на увазі, що існують різні означення терміна „поняття”.

Під поняттям у праці [38, с.56] розуміється узагальнена інформація про множину об'єктів, представлених наборами значень ознак, що: а) відображає характерні для цієї множини логічні зв'язки між окремими значеннями ознак; б) є достатньою для розпізнавання за допомогою деякого правила об'єктів, що належать множині, від об'єктів, що не належать їй. Слово „узагальнена” в даному випадку означає, що поняття включає лише істотні значення ознак, що характеризують множину об'єктів у цілому, і не включає часткові значення ознак, що індивідуалізують окремі об'єкти.

З психологічної точки зору поняття визначається як символічна узагальнена

презентація предметів, людей або подій, які мають, щонайменше, одну загальну рису, що виявляється незалежно від якихось окремих ситуацій [48; 106]. Як бачимо, це означення практично поглинається попереднім. Таким чином, під словом „поняття” розуміють узагальнене знання, що відображає істотні властивості предметів і явищ [187, с.88].

Найбільш повне означення поняття, на нашу думку, яке враховує його психолого-педагогічний зміст, дане в українському педагогічному словнику С.У.Гончаренка: „Поняття – одна з форм мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об’єктивної дійсності, загальні взаємозв’язки між ними у вигляді цілісної сукупності ознак. Утворення понять є складним процесом, у якому застосовують порівняння, аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізацію, узагальнення та умовиводи. ...Важливою умовою успішного засвоєння понять є така організація діяльності учнів, при якій формування понять відбувається у процесі його практичного застосування до відповідного матеріалу. Планомірне керівництво з боку вчителя розвитком дій учнів на основі врахування їхніх психологічних особливостей на різних етапах засвоєння веде до формування вже в молодших школярів понять, які глибоко розкривають відповідну частину дійсності” [50, с.264].

У тому самому словнику наводиться й пояснення, що таке уявлення. „Уявлення – збережений і відтворюваний чуттєво-наочний образ раніше сприйнятих предметів чи явищ дійсності. В основі уявлень лежить актуалізація мнемічних (минулих) слідів у мозку людини, минулий досвід, попередні сприймання й відчуття. Тісно пов’язане з мовленням. Уявлення виконує пізнавальну й регулятивну функції; пов’язане з минулою, теперішньою й майбутньою діяльністю” [50, с.342]. Таким чином, під словом „уявлення” розуміємо процес віддзеркалення предметів або явищ, які в даний момент не сприймаються, але відтворюються на основі нашого попереднього досвіду [126, с.234]. Уявлення не народжується на пустому місці, в основі уявлення лежить сприймання об’єктів, яке мало місце в минулому. Чим багатший минулий досвід, тим яскравіше й повніше може бути відповідне уявлення. Слід зазначити, що уявлення важливе для всіх психічних процесів, що

забезпечують пізнавальну діяльність особистості, і воно виникає в результаті практичної діяльності суб'єкта.

З обох означень бачимо, що процеси формування уявлень і понять відрізняються, але ефективність їх обох залежить від майстерності вчителя початкових класів.

Уявлення характеризуються наочністю, фрагментарністю, узагальненістю, нестійкістю і непостійністю. Тому це відтворені й перероблені образи об'єктів, які повні пропусків, в яких окремі частини та ознаки представлені яскраво, інші – відсутні. Але уявлення – це не тільки наочні образи дійсності, а завжди певною мірою узагальнені образи. У цьому полягає їх близькість до понять. Існує декілька підходів класифікації уявлень. На нашу думку, уваги заслуговує наступний [126, с.238]

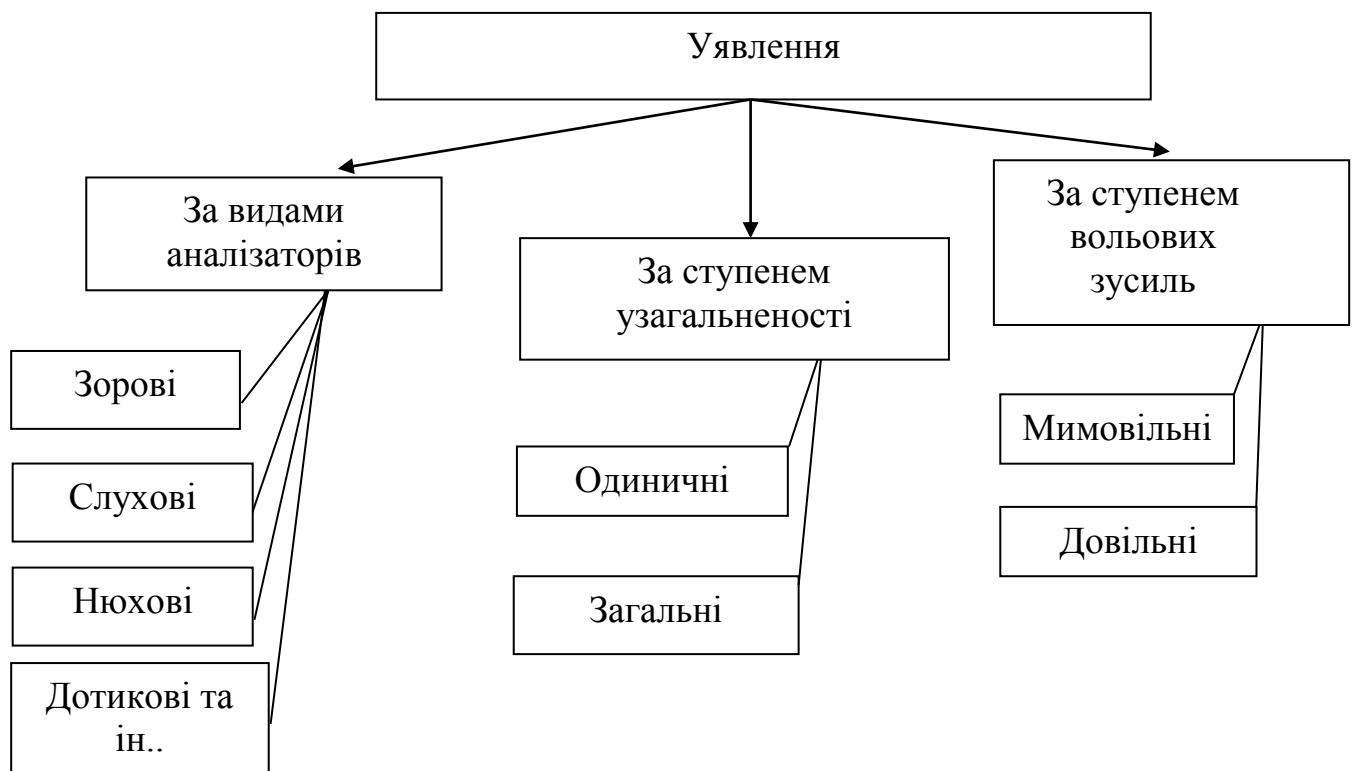


Рис. 1.1 Класифікація основних видів уявлень

Поняття – це форми думки, в яких відображаються загальні, суттєві та відмінні (специфічні) ознаки й особливості окремих предметів чи явищ дійсності. За твердженням Є.К.Войшвілло [31, с.150] поняття є „думкою, тобто результатом узагальнення (і виділення) предметів або явищ того або іншого класу за більш-менш

істотними (а тому і загальними для цих предметів і в сукупності специфічними для них, що виділяють їх із безлічі інших предметів і явищ) ознаками”. Д.П.Горський [53, с.99] визначає поняття як „думку, в якій відображаються відмінні, специфічні властивості предметів дійсності та відношення між ними: окреслені в понятті властивості та відношення мають характер логічних функцій”. Найчастіше поняття визначають як форму мислення, як відображені та зафіксовані суттєві ознаки речей і явищ об’єктивної дійсності [194; 195]. У контексті логічного [44;89;116;170] підходу зміст поняття часто ототожнюється з його означенням. У філософії категорію „поняття” розглядають крізь призму різних систем, зокрема сенсуалізму та раціоналізму (Г.Гегель, Р.Декарт, І.Кант, Г.Лейбніц, Дж.Локк). Поняття вважається науковцями найважливішим елементом системи наукових знань, вищою формою мислення, логічною основою законів і теорій. Педагоги стверджують, що поняття відіграють провідну роль в опануванні системою наукових знань [4;7;19;27].

Однак не всі вважають, що елементарними актами розумової діяльності є поняття. Деякі думають, що основними елементами пізнання (мислення) є судження, хоча з логічної точки зору судження складаються з понять. Найбільш продуктивною, на наш погляд, є точка зору тих авторів, які відзначають, що спроба чіткого розмежування понять і суджень значно ускладнює питання про встановлення основних елементів логічної структури навчального матеріалу, і вважають, що поняття і судження є рівноправними елементами структури навчального матеріалу (М.Б.Вільницький, П.В.Копнін, А.М.Плотніков, А.М.Сохор).

Філософський словник дає такі означення: „судження – думка, виражена у формі пропозиції, в якій щось стверджується або заперечується про об’єкти, і є об’єктивною або істинною, або хибною” [198, с. 468], а поняття — це думка, що є узагальненням предметів деякого класу за їх специфічними ознаками, причому предмети того самого класу можуть узагальнюватися в понятті за різними сукупностями ознак [198, с.371].

Зв’язок поняття і судження діалектичний. З одного боку, оскільки судження складається з деяких понять, поняття можна вважати більш простим утворенням, ніж судження; з іншого боку, поняття може формуватися в результаті розумової

діяльності у вигляді комплексу суджень і в зв'язку з цим розглядатися як більш складна форма мислення. У процесі мислення за допомогою суджень народжуються нові поняття, що, у свою чергу, беруть участь у формуванні нових суджень, збагачуючись при цьому новими ознаками. У формі суджень фіксуються вихідні, проміжні і кінцеві знання в процесах розумової діяльності [47].

Поняття, що є узагальненими і виявленими у слові або кількох словах знанням про істотні властивості предметів і явищ реальної дійсності та зв'язки між ними, утворюються в результаті аналітико-синтетичної діяльності мозку. Порівняно з чуттєвими образами сприймання та уявлення, які утворюються під час безпосереднього сприймання поодиноких предметів та явищ або в процесі наступного відтворення їх образів, поняття характеризуються своїм опосередкованим і узагальненим змістом, що розкривається в судженнях. А.М.Сохор підкреслює, що для визнання понять і суджень рівноправними елементами структури навчального матеріалу є істотні дидактичні підстави [181].

Формування понять – найважливіша педагогічна проблема, яку вирішує вчитель у своїй практичній діяльності. Завдання непросте і, як вважають багато дослідників, недостатньо розроблене [61;62;194;195;197]. Формування наукового поняття – складний і тривалий процес. Він передбачає наявність різних компонентів і сторін, що вступають часом у суперечності, породжуючи комплекс проблем навчання і виховання. На існування таких сторін звертав увагу ще видатний російський педагог П.Ф. Каптерев [91, с.350-358], а також багато інших науковців.

Для вирішення цієї проблеми П.В.Скулов [175; 176] сформулював і застосовує на практиці „принцип динамічного балансу” в педагогіці, котрий полягає в наступному. Відомо, що діяльність зумовлена внутрішніми і зовнішніми мотивами. Якщо домінують зовнішні мотиви, діяльність протікає на репродуктивному рівні. Якщо домінують внутрішні мотиви, освоєння понять проходить активно, усвідомлено, проте нерідко у відриві від суспільно значущих цілей. Лише гармонійне сполучення зовнішніх і внутрішніх мотивів дає найбільший ефект у навчанні. Подібних чинників, що впливають на ефективність формування понять, досить багато. Наприклад: раціональне, логічне й емоційне, почуттєве в пізнанні;

самостійні і колективні форми діяльності; вимоги вчителя і здібності учнів; індуктивні і дедуктивні методи; аналіз і синтез; абстрагування і конкретизація; аналогія, порівняння і розрізнення, і т.д. На думку П.В.Скулова, завдання вчителя полягає в тому, щоб у процесі формування понять гармонійно сполучити дані чинники відповідно до принципу динамічного балансу – основного принципу інформаційної культури.

Поняття складають основу понятійного мислення (нагадаємо, що мислення може відбуватися в різних формах – суджень, умовисновків, понять, гіпотез і теорій). Як форма мислення й одночасно як процес і результат теоретичного мислення поняття служить засобом пізнання навколишньої дійсності. Перехід від почуттєвого рівня пізнання до абстрактного мислення означає перехід від відображення світу у формі відчуттів, сприйнять і уявлень до відображення його в поняттях [47]. До суджень можна віднести закони, теореми, принципи, постулати.

Для початкової школи найважливішими є саме означення, за допомогою яких учні вирізняють дане поняття серед інших. Т.П.Голованова зазначає, що ”у навчальному процесі поняття виконують подвійну роль, будучи і результатом, і інструментом дослідження... У двоїстій функції понять виявляється суперечність між станом сформованості поняття й процесом його розвитку” [49, с.181]. Розв’язання цієї суперечності сприяє розвитку мислення учнів, усвідомленню сутності понять, умінню оперувати ними в конкретних ситуаціях.

В організації пізнавальної діяльності із засвоєння понять на першому етапі істотним є те, що поняття часто є безпосередніми логічними висновками з практичної діяльності, інколи – результат інтуїції. На другому етапі розвитку поняття виступає як інструмент пізнання, стимулюючи постановку й розв’язання нових пізнавальних завдань. Завдання підвищення якості навчання, поставлене перед учителями, вимагає вдосконалення технології формування в учнів наукових понять, що становлять один із найважливіших компонентів системи наукових знань. Успішне вирішення даного завдання можливе за умови оволодіння майбутніми вчителями теоретичними, методичними і психологічними основами процесу формування понять.

Поняття є необхідним елементом знання і за своєю структурою утворює складну систему. Воно є такою формою віддзеркалення дійсності, яка розкриває сутність речей, визначальні властивості предметів, їхню внутрішню суперечливу природу. Тому формування понять тісно пов'язане із знанням істотних ознак предметів і явищ навколишньої дійсності, знання істотних зв'язків і відношень між ними. З іншого боку, поняття є одним із найважливіших елементів системи наукових знань (рис. 1.2). Якість засвоєння понять пропорційна засвоєнню законів і теорій, оволодінню уміннями застосовувати теоретичні знання на практиці, формуванню наукового світогляду, оскільки закон виражає стійкий зв'язок між поняттями, а теорію іноді розглядають як розвинуте поняття. За твердженням Л.С.Виготського [36], „мислення розвивається в піраміді понять”.



Рис.1.2 Елементи системи наукових знань

Серйозним недоліком у формуванні понять є відсутність наступності в їх розвитку і єдності інтерпретації загальних наукових понять для циклів навчальних дисциплін, а також понять, що належать до однієї і тієї самої галузі науки, але які вивчаються в її різних розділах. Відсутність наступності в розвитку понять загальмовує процес їхнього засвоєння, а відсутність єдності в інтерпретації призводить до виявленого дидактами явища „розщеплювання” поняття, коли одне і те саме наукове поняття у свідомості учнів чи студентів розщеплюється на два, а

іноді й більше незалежних понять. Не може не турбувати відсутність єдності в інтерпретації загальних понять у підручниках, відсутність у методиці їх формування міжпредметних зв'язків.

Звертає на себе увагу те, що в підручниках недостатньо розкриваються методологічні, світоглядні значення математичних понять, що знижує їх роль у формуванні наукового світогляду учнів.

Важливою умовою вдосконалення методики з формування понять є організація спеціальної математичної, психолого-дидактичної і методичної підготовки студентів педагогічних ВНЗ до діяльності з формування понять. В основу такої підготовки міг би бути покладений розроблений психологами спільно з математиками спецкурс „Психолого-дидактичні основи формування математичних понять”.

Одним із методичних прийомів діагностики рівня сформованості поняття може служити завдання на означення поняття. Вміння формулювати означення, очевидно, не є однозначним і єдиним індикатором рівня сформованості поняття. Проте будь-яка спроба дати означення поняттю так чи інакше актуалізує у свідомості суб'єкта певний семантичний простір, що містить означуване поняття. Структуру такого семантичного простору на початкових стадіях розвитку поняття утворює множина розмитих, слабо структурованих родовидових ознак означуваного поняття, а також взаємозв'язки між ними. При цьому характер відносин між елементами семантичного простору є найінформативним показником рівня розвитку поняття. Л.С.Виготський, виділяючи етапи в розвитку понять, провідне значення надавав саме характеру зв'язків, що становлять основу об'єднання і узагальнення об'єктів, котрі відображаються в понятті. На основі теорії розвитку понять Л.С. Виготського створено оригінальні застосування кластерного аналізу щодо процесу формування понять (В.Ю.Крилов, Т.В.Острякова). Логічно припустити, що на різних етапах свого розвитку поняття описується цілком означеним за змістом і структурою семантичним простором, який виявляється в означенні.

Є.О. Лодатко вважає, що „понятійний рівень оволодіння математичною інформацією доцільно розглядати у двох планах:

- 1) оволодіння уявленнями про математичний об'єкт чи поняття (*первинне абстрагування*) переважно на практично-операційній основі;
- 2) оволодіння математичними поняттями як абстракціями (*вторинне абстрагування*) на „логічній” основі, [122, с.168].

На етапі первинного абстрагування відбувається формування уявлень про математичні поняття, у свідомості дитини закріплюються відповідні назви. На етапі вторинного абстрагування – логічно повний та системний опис математичних понять.

Побудова майбутніми вчителями означення нестрогого наукового поняття може служити не тільки засобом діагностики рівня його сформованості, а й одним із головних прийомів формування такого роду понять. Структуру процесу засвоєння реального поняття утворює єдність двох компонентів: засвоєння значення і осмислення змісту поняття. Первинним є процес засвоєння значення поняття, яке є віддзеркаленням дійсності, виробленої людством і зафіксованої у формі поняття, знання або уміння. Привласнюючи те або інше суспільно вироблене значення, виражене в понятті і зафіксоване в означенні, суб'єкт здійснює внутрішню діяльність, продуктом якої є індивідуальні й особові значення, а основним елементом її змісту – власні дії суб'єкта [66].

Поняття, що використовуються у вивченні будь-якого навчального предмета, бувають двох видів. Одні поняття беруться з уже наявного в учня до початку вивчення даного предмета запасу понять. Вони можуть бути почерпнуті з інших галузей науки (наприклад, поняття „температура, більше, менше, швидше, ...”, що використовуються в природознавстві, техніці та ін., досліджуються й у математиці), або взагалі не одержують логічного означення, мають „побутовий” характер (наприклад, поняття „час”, „швидкість” у шкільному курсі математики початкової школи не означаються, але без цих понять вивчення математики неможливе).

Відштовхуючись від цих понять, людина починає вивчати деякий предмет. Це значить, що вона на їх основі формує деякі досить прості нові поняття. Але ці поняття відносяться вже до досліджуваного предмета. Вони вводяться через означення, а це неможливо зробити без відповідних міркувань. Надалі, коли учень

засвоїть, „зробить своїм” яке-небудь поняття, воно стане для нього звичним і не буде вимагати кожний раз спеціальної опори на означення. Тому має сенс розглядати поняття і міркування як рівноправні елементи структури навчального матеріалу. Такі поняття називають предметними, і вони поділяються за рівнями [4, с.29]. Аналогічно можна говорити і про міркування різних рівнів.

Під поняттям у психологічному змісті розуміється сукупність наявних у людини знань, що відносяться до певного предмета і пов'язаних зі словами, що позначають цей предмет. При цьому актуалізація понять може відбуватися в двох формах:

- 1) усвідомлення знань, що входять у поняття, у формі міркувань;
- 2) переживання змісту слова без виконання міркувань.

Останнє називають згорнутою актуалізацією. Вона має місце, коли поняття добре відомі (звичні).

На думку Дж.Брунера [20], необхідно розрізняти формування понять і їх засвоєння. Формування понять – це просто розпізнавання схожих об'єктів. Засвоєння понять є більш складним процесом, у результаті якого суб'єкт навчається пізнавати ознаки, властиві кожному з понять. Найчастіше засвоєння понять йде від якогось середнього рівня узагальненості в двох напрямках — до більш вузьких і до більш глобальних категорій. Дж.Брунер розрізняє прості поняття („квадратний”, „синій” і т.ін.), що характеризуються лише однією загальною властивістю, і складні поняття, в означення яких входять кілька властивостей.

У російській та деяких інших мовах термін „определение” має два значення. З одного боку – це логічна операція, за допомогою якої встановлюється зміст поняття, з іншого боку – це пропозиція (дефініція), що фіксує зміст поняття в мовному (знаковому) виразі. В українській мові зручніше, на нашу думку, ці два значення позначати різними термінами. Надалі під „означенням” ми будемо розуміти висловлення, що дозволяє відрізнити, відшукувати деякий об'єкт чи явище, формулювати значення нового або уточнювати значення вже наявного в науці терміна, а під „визначенням” – саме логічну операцію з упізнавання поняття і виділення об'єкта, який воно позначає, з множини інших.

В означенні вказуються істотні ознаки предметів і явищ, що відображають дане поняття. Для складних понять одного означення іноді виявляється недостатньо, і різні синтаксично означення поняття доповнюють один одного.

У різних науках виділяють два способи означення класу об'єктів: означення розширенням і означення змістом. Перше полягає в простому перерахуванні всіх загальних ознак для елементів даного класу, а друге виражається в термінах взаємозв'язку понять. Означення поняття шляхом перерахування всіх характерних для нього ознак особливо властиве природознавству, де значна кількість означень займає багато тексту і полягає в перерахуванні всіх ознак деякого поняття [145].

Ми пропонуємо свою класифікацію означень понять, що вивчаються в початковій школі (Рис.1.3.).

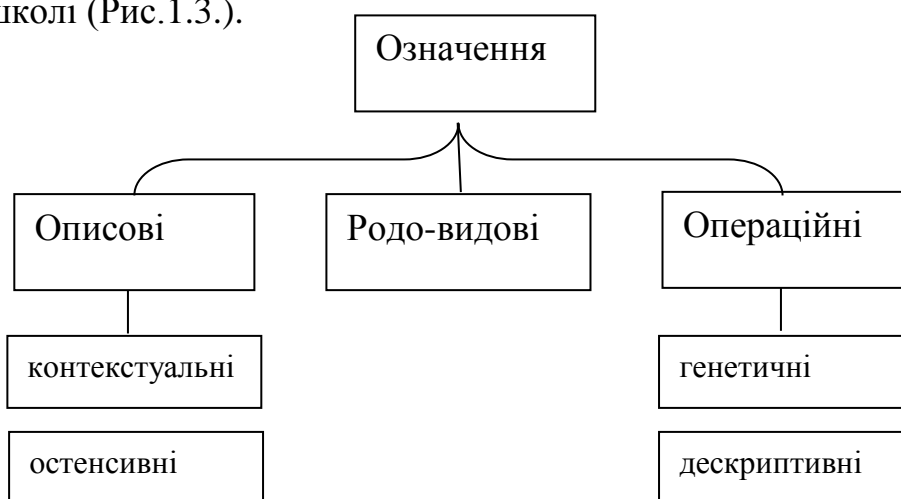
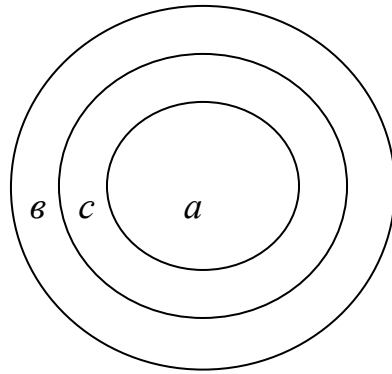


Рис.1.3. Класифікація означень понять, що вивчаються в початковій школі

Означення через найближчий рід і видову відмінність мають таку будову спосіб: спочатку для поняття відшукується найближчий рід, а потім вказується ознака (при цьому часто не одна), що відрізняє обумовлений предмет від інших предметів цього ж роду.

Поняття «*a*» називають видовим стосовно поняття «*b*», якщо обсяг поняття «*a*» цілком поглинається обсягом поняття «*b*». Поняття «*b*», стосовно якого маються видові поняття, називається родовим. Якщо існує таке поняття «*c*», обсяг якого поглинає обсяг поняття «*a*», але сам поглинається обсягом поняття «*b*», то родовим є поняття «*c*». Тобто, визначаючи поняття, вибирають найближчий рід.



Означення через найближчий рід і видову відмінність доволі такі поширені в усіх науках. Наприклад, „прямокутником називають паралелограм (найближчий рід), у якого всі кути прямі (видова відмінність)”, „дієслово — частина мови (найближчий рід), що позначає дію або стан предмета і відповідає на запитання „що робити?”, „що зробити?” (видові відмінності)”.

Означення „квадратом називають чотирикутник, у якого всі сторони рівні” є помилковим, тому що є поняття „прямокутник”, обсяг якого поглинає обсяг поняття „квадрат”, але сам поглинається обсягом поняття „чотирикутник”. Тому правильним буде означення „квадратом називають прямокутник (найближчий рід), у якого всі сторони рівні (видова відмінність)”.

Однак майбутній учитель має розуміти, що описаним способом не можна визначити гранично широкі поняття, до яких відносяться філософські категорії (матерія, простір, час і т.ін.), а також первинні математичні поняття (точка, пряма, площа і ін.).

У навчанні молодших школярів, як зазначає М.В.Богданович [15, с.30], часто застосовуються неявні означення, серед яких особливий інтерес становлять *контекстуальні* та *остенсивні* означення (ми називатимемо їх описовими). Неявним означенням є будь-який уривок тексту, в якому зустрічаються поняття, що нас цікавлять. Контекст встановлює зв'язок поняття з іншими поняттями і тим самим розкриває його зміст. Наприклад, учитель під час пояснення вживає такі вислови : „знайдемо суму двох чисел”, „помножимо суму двох чисел 3 і 4 на число 5”, „щоб знайти невідомий доданок, треба від суми відняти відомий доданок” та ін. За допомогою таких висловлювань формується і закріплюється розуміння поняття

доданка та *суми*. Такі контекстуальні означення, як свідчить практика, є значно дієвішими й ефективнішими, ніж явні означення типу „Доданками називаються компоненти дії додавання”, які вчитель вимагатиме запам’ятати.

У початковій школі значна кількість понять, у тому числі й математичних, означаються через контекст. Це, зокрема, такі: „один”, „багато”, „більше-менше”, „число”, „рівняння”, „задача” та інші. Досить поширеними в початковій школі є також остенсивні означення – означення шляхом демонстрації. Таким шляхом вводяться майже всі природничі поняття (квітка, кущ, дерево, комаха, риба тощо), а на уроках математики означаються більшість геометричних фігур, символи, знаки арифметичних дій, стереометричні фігури тощо.

У той самий час, як показують спостереження за молодими вчителями, випускники ВНЗ ще досить тривалий час намагаються давати математичним поняттям строгі наукові означення, пам’ятаючи методику викладання дисциплін у вищій школі і не враховуючи, що молодші школярі ще не готові до засвоєння наукових означень.

1.2. Психолого-педагогічні особливості засвоєння математичних понять учнями початкової школи

Відомо, що основна мета навчання математики в початковій школі полягає у засвоєнні учнями математичних понять, формуванні обчислювальних навичок та умінь розвитку пізнавальних і розумових якостей школярів. Проте зазначимо, що логічні вміння і навички, яких набувають молодші школярі в процесі засвоєння математичних понять, є основою їхнього логічного мислення, що визначає ефективність навчально-пізнавальної діяльності й на інших уроках, а також у середніх і старших класах, стають основою розумової діяльності загалом.

Розвиток логічного мислення учнів є важливим завданням шкільного курсу математики, адже самі об’єкти математичних умовисновків і прийняті в математиці правила їх конструювання сприяють формуванню умінь обґрунтовувати і доводити судження, наводити чіткі означення, розвивають інтуїцію, стисло і наочно розкривають механізм логічних побудов і навчають їх застосувати. Досвід показує,

що без вивчення елементів математичної логіки та теорії множин важко сформувати культуру мислення, зокрема математичного.

Аналіз математичної літератури з теорії множин та математичної логіки показав, що окремі елементи цих теорій можна вивчати в початковій школі. Це стосується знаходження зайвих елементів у множинах, розбиття множин на класи, визначення істотних властивостей елементів окремих множин тощо [111]. Що стосується математичної логіки, то в початкових класах широко використовуються висловлення, істинність яких треба учням з'ясувати. Крім того, програмою передбачається правильне застосування учнями слів *кожний*, *усі*, *деякі*, що фактично є кванторами загальності та існування.

Досвід впровадження елементів теорії множин і математичної логіки у початковій школі переконує в можливості та доцільності їх упровадження у навчальний процес. Проведені дослідження дозволили зробити висновок, що при цілеспрямованому й систематичному використанні елементів теорії множин і математичної логіки на уроках математики (або математичної логіки) підвищується рівень знань школярів з математики та інших предметів, оскільки інтенсивніше відбувається розвиток логічного мислення.

Найкращою формою вивчення елементів математичної логіки та теорії множин у початкових класах є окремі уроки з основ математичної логіки, що практикуються вже в багатьох школах [138; 139]. За умови систематичного використання елементів цих теорій на уроках математики можна досягти значного підвищення рівня логічного мислення учнів. Найбагатшим матеріалом для розвитку логічного мислення дітей є геометричний. Саме на прикладі геометричних фігур найдоцільніше проводити аналіз, синтез, класифікацію, порівняння тощо. Але ці логічні операції можна проводити з учнями і на об'єктах живої чи неживої природи, словах, буквах, різних знаках та символах. До того ж, використання понять теорії множин та математичної логіки в процесі вивчення інших дисциплін сприяє встановленню міжпредметних зв'язків і формуванню в учнів цілісної картини про навколишній світ [35;127].

Основними шляхами впровадження елементів згаданих математичних теорій у курс математики початкової школи є:

- широке використання різноманітних множин в процесі формування поняття натурального числа і навичок обчислювання;
- систематичне розв'язування на уроках математики задач логічного змісту;
- постійна робота з розвитку вмій встановлювати правильність чи неправильність суджень (можна на прикладах учнівських відповідей);
- формування умінь узагальнювати і робити висновки;
- постійне розв'язування вправ на класифікацію під час вивчення математики, мови, природознавства тощо.

Проведене дослідження показало ефективність уроків математичної логіки. Основні результати широкого впровадження елементів математичної логіки і теорії множин у навчальний процес початкової школи такі:

- посилюється активність учнів на уроках;
- підвищується пізнавальний інтерес дітей;
- збільшується рівень логічного мислення школярів;
- стають глибшими математичні знання учнів;
- посилюються міжпредметні зв'язки;
- краще розвивається мовлення тощо.

Крім того, кількісний аналіз результатів дослідження, а саме визначення рівня розумових здібностей учнів третіх класів за допомогою психологічних тестів, показав, що в класах, де вивчалася математична логіка, немає дітей з дефектами розумових здібностей, а навпаки, у деяких учнів спостерігаються ознаки розумової обдарованості. Одна з головних підстав для виокремлення понять як елементів логічної структури навчального матеріалу полягає в тому, що вони мають важливе психологічне значення. З погляду психології, мислити – це оперувати поняттями [36], а оволодіння поняттям означає володіння всією сукупністю знань про предмети або явища, до яких дане поняття належить [181]. З іншого боку, розуміння

відношень між поняттями є основою засвоєння системи понять, що відображають реальні зв'язки і залежності предметів і явищ дійсності.

У психології вивчати процес формування в дітей наукових понять вперше почали під керівництвом Л.С.Виготського. Видатний психолог уперше ввів у психологію розподіл понять на наукові і ненаукові – „життєві”, при цьому він мав на увазі не зміст засвоюваних понять, а шлях їх засвоєння. „Життєві” поняття формуються методом „проб і помилок”, орієнтування відбувається як за істотними, так і за несуттєвими ознаками. Істотні ознаки найчастіше є неусвідомленими. Специфіка ж наукових понять полягає в усвідомленні істотних ознак [187, с.169].

Досвід засвідчує, що „життєві” поняття часто засвоюються дітьми неправильно, що ускладнює процес їхнього навчання в школі. Прикладами неправильного засвоєння і розуміння понять, як показали наші спостереження, є такі:

1. Дитяча гра „пірамідка”, що передбачає складання кілець різного розміру в порядку зменшення їх діаметру, – має форму конуса. В результаті – всі конусоподібні тіла молодші школярі називають пірамідами.

2. Знайомство з многокутниками в дошкільних закладах часто починають з квадрата (інколи з прямокутника, котрий називають чотирикутником). У результаті – школярі на всі прямокутники кажуть „квадрат”.

3. На всі металеві речі діти кажуть „залізні”, не розуміючи, що залізо є лише одним із різновидів металів.

І сьогодні актуальні положення Л.С.Виготського про основні параметри, за якими можна судити про зміни розумової діяльності під час навчання, зокрема в процесі оволодіння поняттями. Це такі параметри: міра і якість узагальнення понять, ступінь їх абстрагованості і ступінь включення їх у систему.

Значний внесок у вирішення цієї проблеми зробили психологи Д.М.Богоявленський, В.В.Давидов, Є.М.Кабанова–Меллер, Н.О.Менчинська Н.Ф.Тализіна та інші. Вони визначили концептуальні можливості процесів засвоєння і формування понять, основні закономірності процесу їх засвоєння, обґрунтували шляхи та етапи їх формування.

Характеризуючи пізнавальну діяльність як об'єкт управління, Н.Ф.Тализіна наголошує, що “формування понять передбачає, по-перше, засвоєння системи специфічних операцій із з'ясування необхідних і достатніх ознак понять у конкретних предметах. По-друге, засвоєння загальнологічної системи операцій: із підведення об'єктів під дане поняття... Операційна сторона і становить власне психологічний механізм поняття. Без нього поняття не може бути ні сформованим, ні застосованим до розв'язування різних задач. Через цю систему операцій і відбувається управління формуванням понять” [188, с.37].

На думку Н.О.Менчинської [136], поняття детерміноване ззовні вчителем і життєвим досвідом учня. У процесі формування поняття відбувається зміна етапів, під час яких активізується попередній досвід учня, відбувається синтез раніше накопичених знань і наукового змісту нового поняття. Н.О.Менчинська зазначає, що учень не конструє поняття самостійно, а засвоює його через спеціальну організацію розумової діяльності [136]. Така точка зору підсилює роль учителя в процесі формування понять.

Інше бачення проблеми формування понять висловлює П.Я.Гальперін [41, с.65], який вважає, що етап співіснування „донаукових” уявлень з науковими поняттями не є обов'язковим, він може бути зовсім відсутнім, якщо одразу ж правильно розкрити науковий зміст поняття. Очевидно, що за такого підходу роль учителя ще більше зростає.

У теоретичну розробку психологічних основ формування математичних понять вагомий внесок зробив французький психолог Ж. Піаже. Він показав, що передумовою оволодіння учнями науковими поняттями є формування в них відповідних структур інтелекту. У працях Ж. Піаже експериментально доведено значення вікових особливостей, без урахування яких не можна формувати поняття. До семи років дитина має так званий доопераційний інтелект, у якому істотні зв'язки речей втілюються їх наочними зразками. Діти з 8 до 11 років уже здатні класифікувати об'єкти на основі понять про істотні ознаки, але за умови обов'язкової опори на реальні зразки речей. Тому тільки після 7 років знання набувають характер логічних структур, хоч операції з виявлення цих структур

носять ще предметний характер. Звідси випливає, що з 7 до 11 років вже можна навчати деяким поняттям, але з опорою на наочність і практичні дії з реальними предметами [156].

Глибоку теоретичну розробку психологічних основ формування понять здійснив психолог Л.С. Виготський. Якщо у Ж.Піаже формування понять на будь-якому рівні навчання є результатом власного досвіду та діяльності дитини, то у Л.С.Виготського воно ґрунтується на передаванні і засвоєнні суспільного досвіду [36]. Тому головний шлях формування понять – навчання, у процесі якого провідну роль відіграє зміст навчання і методичні прийоми вчителя.

Правомірність вживання терміну „формування понять” замість терміну, що застосовувався у той час в загальній психології, „утворення понять”, відстоювала Н.О.Менчинська [136]. На її думку, поняття детерміновано ззовні вчителем, життєвим досвідом учня. У процесі формування поняття відбувається зміна ряду закономірних етапів, під час яких активізується попередній досвід учня, відбувається „накладання” вже накопичених ним життєвих уявлень на науковий зміст поняття. П.Я.Гальперін [41;43] і Н.Ф.Тализіна [186] висловили іншу точку зору на проблему формування понять. На основі теорії поетапного формування розумових дій вони запропонували теорію, згідно з якою засвоєння понять є процесом поступового перетворення дій, а поняття – продуктом цього процесу. Слід зазначити, що такий шлях формування понять є прийнятним у тих випадках, коли вони за своїм змістом доступні учням.

Отже, проблема формування понять давно вивчається психологами і педагогами про що свідчать численні публікації на цю тему [4; 15; 31; 105; 107]. Особливу гостроту набуває практичний аспект цієї проблеми під час викладання математики, оскільки математичні поняття занадто абстрактні. Учням важко зрозуміти й уявити складні абстрактні об'єкти та явища, а вчителю необхідно ввести їх математично строго, не спрощуючи і не спотворюючи. Розв'язання цієї проблеми можливе, на наш погляд, на підставі знання й урахування психологічних особливостей сприйняття нової інформації.

Психолого-дидактичних дослідженнях висвітлюються різні підходи до формування понять в учнів молодшого шкільного віку. Прихильники емпіричної теорії формування наукових понять (Б.Г.Ананьев, Л.В.Занков, Л.С.Виготський) дотримуються точки зору, що психічний розвиток не починається із засвоєння наукових понять, розглядаючи його як модель відносин між психічним розвитком і навчанням. М.В.Зверєва надає важливого значення безпосередньому нагромадженню фактичного матеріалу в свідомості дітей за допомогою органів почуттів, попередньо виявляючи наявний до навчання особистий досвід дитини. Науковець вважає необхідною підготовку учнів до засвоєння первісних понять, аргументуючи свою точку зору необхідністю емпіричного пізнання як початкового етапу формування знань [82].

Дослідження П.Я.Гальперіна [43] і В.В.Давидова [62] переконливо довели, що розумові здібності дітей молодшого шкільного віку не виправдано занижуються, оскільки дітям уже з дошкільного віку доступні багато загальних теоретичних уявлень і понять. В умовах сучасної початкової школи учні мають більш широкі пізнавальні можливості. Завдяки врахуванню цієї обставини, у програмах сучасного початкового навчання поглиблені теоретичні компоненти знань, засвоєння яких сприяє формуванню в дітей більш широких узагальнень, ніж у колишній початковій школі.

Дослідження М.О.Холодної [206] в галузі понятійного мислення дозволили розширити уявлення про природу понятійних психічних структур і виділити нові закономірності їх утворення і функціонування. Так, вона представляє понятійні психічні структури як інтегральні когнітивні утворення: їх психічним матеріалом є три модальності досвіду: словесно-мовна, візуальна і чуттєво-сенсорна.

Дидакти закликають дотримуватися загального методичного положення під час викладання будь-якої дисципліни, а саме: вивчення будь-якого предмету потрібно починати з розгляду основних понять, принципів, ідей розвитку [3, с.389].

Проте формування у свідомості молодших школярів саме математичних понять має свою специфіку. У праці [131, с.103] зазначається, що одному й тому самому поняттю можна дати різні, але еквівалентні щодо прийнятої аксіоматики

означення. Означення математичного поняття розглядається як речення, що розкриває зміст цього поняття, котре можна подати різними способами. Враховуючи особливості засвоєння понять учнями молодшого шкільного віку, слід зазначити, що в навчанні математиці не можна часто використовувати абстрактно-дедуктивну схему введення понять, описану в роботах Ю.М.Колягіна і В.А.Оганесяна [100] для зазначеного вікового періоду. Необхідно також звернути увагу на те, що формування включає не тільки введення нових понять, а й оволодіння їх обсягом, зв'язками з іншими поняттями системи, а також умінням оперувати поняттями при вирішенні різноманітних задач пізнавального і практичного характеру.

На ранніх етапах вивчення математики означення часто не наводять, а формують поняття без означення, використовуючи в такому випадку опис понять або демонстрацію моделей означуваних понять. Поняття кулі, наприклад, ілюструється м'ячем, кола – обручем, круга – вирізаними з паперу чи пластику кружечками тощо. Такий підхід є ефективним у формуванні окремих математичних уявлень, але в математиці є ціла низка понять, для оперування якими необхідні глибокі знання про їх властивості.

Елементарні математичні уявлення мають дати не тільки найпростіші знання та вміння, а й на їх основі розвивати мислення, уявлення, кмітливість, швидкість реакції. Мислення є найважливішою функцією мозку людини. Будь-який вид діяльності не може обійтися без нього. Воно лежить в основі успішного засвоєння нових знань, умінь та навичок. Психологи зазначають, що для того, щоб „ефективно розвивати понятійне мислення учня, треба враховувати його органічний зв'язок з наочно-образним розумовим процесом, спиратися на ті передумови теоретичного осмислення, які в ньому зароджуються і формуються” [142, с.80].

У процесі навчання збагачується зміст мислення школяра, що виявляється в поглибленні й уточненні уявлень і понять, які були сформовані раніше, а також у засвоєнні системи нових понять з різних галузей знання. Кожне поняття утворюється на основі попереднього досвіду учня, тобто на основі тих уявлень і понять, яких він набув у своєму попередньому досвіді, і тих знань та безпосередніх вражень, яких він набуває в школі.

Молодші школярі засвоюють поняття з різних галузей знань. Процес їх формування має спільні риси, але разом з тим формування кожного виду понять має свої специфічні особливості. Саме тому так важливо сформувати в учнів основи образного та логічного мислення, а найкраще це робити на уроках математики. Проте окрім уроків математики джерелами математичних понять для учнів початкових класів є такі:

- 1) життєвий досвід учнів;
- 2) цілеспрямоване формування понять у процесі вивчення математики під керівництвом учителя;
- 3) формування понять у результаті вивчення інших дисциплін;
- 4) стихійне формування понять у результаті перегляду телепередач, слухання радіопередач, читання книг;
- 5) формування понять засобами комп'ютерних технологій (навчальні та ігрові програми);
- 6) ознайомлення та оперування поняттями під час ігрової діяльності.

Одна з основних тенденцій удосконалення математичної освіти визначається тим, що в школі повинно здійснюватись знайомство з тими поняттями, які складають основу для побудови моделей явищ навколишнього світу. Період початкового навчання основам наук – найважливіший у житті дитини. Це основа, яку педагоги закладають як фундамент у розвиток творчої особистості. Ті знання, котрі дитина одержує першими, стають базою всього подальшого навчання.

Дослідження психологів [109;129;135;203;204] показують, що засвоєння понять у процесі навчання підпорядковане певним закономірностям, але можуть бути й деякі варіації процесу засвоєння, що залежать від змісту поняття. Провідну роль відіграє характер джерела, тієї основи, на якій формується поняття. В одних випадках суть поняття може бути розкрита в процесі сприйняття фактів або явищ, а в інших основним джерелом є означення, в якому суть поняття висловлена в узагальненій формі.

У психології та педагогіці доведено, що під час засвоєння понять дитина частіше здійснює перехід від конкретного до загального, абстрактного, але існує й

інший варіант засвоєння – від загального до конкретного і через конкретне до дійсно абстрактного. Такої думки дотримуються російські психологи Д.Б.Ельконін і В.В.Давидов. Їхня концепція базується на тому, що в молодших школярів можна сформулювати поняття на високому рівні загальності й абстракції [61;216]. В.В.Давидов запропонував всю систему навчання переорієнтувати з формування емпіричного мислення на розвиток сучасного науково-теоретичного мислення, перебороти конкретність мислення. „Відкриття і засвоєння абстрактно-всезагального передують засвоєнню конкретно-частинного, і засобом сходження від абстрактного до конкретного служить поняття як певний спосіб діяльності” [61, с.396].

Обидва підходи, як свідчить практика, є можливими в навчальному процесі початкової школи. І оскільки математика як наука є абстрактною, то, на нашу думку, окремі математичні поняття вимагають різних підходів до їх засвоєння учнями початкової школи.

Математика оперує значною кількістю понять, котрих немає в природі, а тому намагання ввести їх за допомогою конкретних прикладів тільки гальмує їх засвоєння. Яскравим прикладом цьому є поняття „конус”, „піраміда” та ін. Будь-які намагання сформулювати ці поняття за допомогою зображень купи піску, гір, єгипетських пірамід тощо призводять до того, що діти ще довго називатимуть усі конусоподібні тіла, а іноді й плоскі трикутники „пірамідками”. Формування поняття паралельності прямих за допомогою трамвайної колії призводить до того, що учні ще довго вважатимуть концентричні дуги паралельними.

Таких прикладів можна навести багато, а тому напрошується висновок, що формулюючи математичне поняття з високим рівнем абстракції, треба користуватися переходом від загального до конкретного. Поняття вводиться як готове вихідне знання, з якого має бути виведене конкретне знання. Але, пам'ятаючи про те, що діяльність молодшого школяра спрямована на порівняння, співставлення, з'ясування зв'язку між предметами, треба одразу закріплювати теоретичні знання конкретними прикладами.

Частину понять дитина засвоює в дошкільний період. Такими поняттями є переважно побутові, з якими діти мають справу кожного дня. Завдяки досвідченим батькам чи сумлінним вихователям дитячих садків діти засвоюють і деякі природничі, математичні, мовні, художні, моральні та інші поняття. Частина з цих понять носить метапредметний характер, тобто вони не відносяться до деякої вузької галузі знань, а застосовуються в процесі вивчення різних наук, а також у практичній діяльності людини. До них належать часові, просторові поняття, величини тощо [132].

На жаль, з різних причин у деяких дошкільнят обсяг сформованих понять є занадто малим. Окремі діти не лише не володіють часовими поняттями, а й погано орієнтуються в просторових. Таким дітям важко визначити суть понять: “вище”, “нижче”, “далі”, “ближче”, “раніше”, “пізніше” тощо. У результаті до першого класу приходять учні з різними рівнями сформованості базових понять. Ігнорування цього факту вчителем початкової школи призводить до швидкого виникнення частини учнів, які не встигають і до “вирівнювання” тих, хто мав вищий рівень сформованості базових понять, до гальмування темпів розумового розвитку останніх.

Очевидно, що така ситуація вимагає від учителя початкових класів уміння діагностувати рівні сформованості наукових понять з різних предметів, своєчасного втручання його з метою корекції процесу засвоєння знань учнями з різними рівнями сформованості понять. Проблема ускладнюється тим, що до школи часто приходять діти з деяким запасом понять, значна частина яких засвоєна неправильно.

Специфіка навчання в початковій школі передбачає формування фундаментальних знань, що утворюють основу світогляду учня. Тому критерії результативності навчання мають давати можливість оцінювати рівень сформованості не лише наукових понять з природознавства, математики, мови, а й можливість оцінювати глибину їхнього проникнення в систему засвоєних знань, умінь і навичок. Це означає, що майбутній вчитель початкової школи має володіти навичками визначення рівня засвоєння понять учнями.

Н.Ф.Тализіна розглядає процес формування понять з позиції діяльності і пропонують таку послідовність формування поняття [186, с.198-199]:

- 1) виконання п'яти-восьми завдань з реальними предметами або моделями;
- 2) завдання даються в письмовому вигляді, а ознаки понять учні називають або записують з пам'яті;
- 3) завдання даються в письмовому вигляді, а відтворення ознак, їхню перевірку учні здійснюють усно;
- 4) учень сам і виконує, і контролює дію, користуючись засвоєними правилами;
- 5) на основі виконання типових завдань здійснюється узагальнення поняття.

Такі етапи пропонуються в тому випадку, коли поняття за своїм змістом доступні учням. У свою чергу, М.М.Шардаков [212] у процесі формування понять виділяє такі етапи:

- 1) організація спостереження за предметами чи явищами;
- 2) збагачення спостережень;
- 3) виділення істотних властивостей;
- 4) уточнення понять;
- 5) означення понять;
- 6) практичне використання понять;
- 7) розширення і поглиблення понять.

Запропонована М.М.Шардаковим поетапна схема передбачає формування понять з опорою на конкретний наочний матеріал, на зорове сприймання предметів і явищ, а тому може бути застосована в навчальному процесі початкової школи. Але в математиці є низка понять високого ступеня абстрактності (рівняння, нерівність, задача, маса, об'єм і т.ін.), формування яких неможливе ні на безпосередньому досвіді учнів, ні на наочних образах, ні на уявних явищах і предметах, ні на донаукових уявленнях. У таких випадках, як показує практика, починають формування поняття з формулювання означення, для розуміння і засвоєння якого від учнів вимагається певна розумова активність.

Досвід переконує, що в нинішній час значно зросла розумова активність молодших школярів, і це дозволяє вводити основи теоретичного навчання вже на

перших порах перебування в школі. Психологи встановили пряму залежність розвитку мислення школяра від спрямованості навчання і його змісту. За системою Л.В.Занкова, навчання має проводитися на високому рівні складності, здійснюватися швидкими темпами з опорою на усвідомлення самими школярами процесу навчання, у цих випадках провідна роль відводиться теоретичним знанням [81].

Очевидно, що така діяльність вимагає від учителя прояву креативності, уміння інтегрувати знання. У той самий час, спостереження за вчителями початкової школи і студентами під час педагогічної практики показали, що 87% із них надають перевагу саме здійсненню переходу від конкретного до абстрактного. Це пояснюється тим, що такий підхід домінує в підручниках з математики. Ми погоджуємося з тим, що він є незамінним у трактуванні поняття натурального числа, яке спочатку вводиться як кількісна характеристика еквівалентних множин. Проте цілу низку математичних понять доцільніше формувати саме на основі переходу від абстрактного до конкретного. Цьому майбутнього вчителя треба вчити. Одночасно аналіз програм, підручників і посібників з методики викладання математики показує, що студента більше вчать, як пояснювати розв'язання задач і прикладів, а проблемі формування понять приділяється дуже мало уваги.

Слід зазначити, що формування нових математичних понять можливе лише з опорою на вже сформовані. А тому вчителю початкових класів для успішного формування математичного поняття необхідно знати рівень сформованості в учнів опорних математичних понять.

Психологи [29;46;60;160;169;201;210] стверджують, що розвиток уяви в дітей шкільного віку проходить упродовж кількох етапів. На перших порах відтворені образи дуже наближено характеризують реальний предмет, дуже бідні на деталі, у них не фіксується взаємодія реальних предметів з іншими предметами. І лише згодом, на другому етапі розвитку уяви, образ обростає деталями, збільшується кількість ознак, характерних для даного предмета. „Розвиток уяви починається при наявності у дитини певних конкретних образів” [128, с.61].

Досліджуючи пізнавальну активність молодших школярів, психологи [18;39;56;169] дійшли висновку, що визначальною в цьому процесі є практична діяльність, в якій значну роль відіграє наочно-образне мислення. Психологами доведено, що в основі психічного розвитку дитини лежить зміна видів діяльності. Кожний період розвитку дитини характеризується притаманним йому видом діяльності. Для дошкільнят основною є ігрова і зображально-конструкторська діяльність, а молодший школяр вже має можливість реалізувати себе в навчальній діяльності, в якій вже на перших порах він засвоює основи теоретичних знань.

У початковій школі заняття є провідною формою дитячої діяльності. Особливістю цього періоду, що відрізняє його від інших, наступних етапів розвитку, є те, що він забезпечує саме загальний розвиток, що служить фундаментом для набуття надалі будь-яких спеціальних знань і навичок засвоєння різних видів діяльності.

Реалізація специфічних вікових можливостей психічного розвитку відбувається завдяки участі молодших школярів у відповідних до віку видах діяльності. Тому організація і керівництво різних видів діяльності мають знаходитися в центрі уваги педагогів. Тільки сполучення вікового й індивідуального підходів у вихованні і навчанні дітей може забезпечити їхнє емоційне благополуччя і повноцінний психічний розвиток.

На думку В.В.Давидова [62], у молодших школярів під час засвоєння теоретичних знань виникають головні психічні новоутворення – рефлексія, аналіз і планування, які визначають розвиток усіх пізнавальних процесів. Проте деякі науковці [174, с.103] стверджують, що перехід від наочно-образного до пізнавального мислення відбувається не в абстрактній формі, а у вигляді міжпредметних зв'язків і відношень.

Щоб формувати нові поняття, потрібно володіти певними вихідними знаннями. Навчальний процес будується таким чином, що людина, починаючи вивчати новий предмет, уже має достатні знання, щоб сформулювати перше предметне поняття. Ці знання частково мають побутовий характер, заснований на життєвому досвіді школярів, частково почерпнуті ними з популярної літератури, науково-

популярних фільмів, радіопередач і телебачення, частково з інших галузей науки [181]. Поняття, що складають ці знання, науковці називають поняттями нульового рівня [4].

Відштовхуючись від понять нульового рівня, людина починає вивчати предмет, тобто на їхній основі формує деякі досить прості предметні поняття, які можна назвати поняттями першого рівня. Засвоївши їх, людина вивчає складніші поняття. Отже, процес формування понять можна вважати ієрархічним. Можна побудувати ієрархію понять будь-якого навчального предмета. Структуроутворюючим чинником тут є послідовність формування понять. На необхідність дотримання ієрархічної структури в процесі формування понять наголошують психологи [18;20;21]. Вони вважають, що основна особливість інтелекту і пам'яті – це поєднання всіх понять предметної галузі в деяку мережу, котра з часом переростає в піраміду знань.

Кожний наступний рівень служить для сходження на нову сходинку узагальнення і поглиблення знань у предметній галузі. Ієрархічна структура в загальному випадку не тільки показує, які поняття і судження використовуються для обґрунтування того або іншого положення, для формулювання того або іншого поняття, а й виявляє зв'язки і відношення між поняттями і судженнями, що встановлюються в процесі міркування. При цьому спочатку виявляється наявність зв'язків, і тільки потім визначаються відношення, тобто характер зв'язків.

Учитель на свій розсуд може самостійно відбирати в кожному розділі найбільш важливий матеріал, опускати деякі питання і включати додаткові в залежності від рівня підготовки класу. Учителеві надається право змінювати порядок вивчення окремих питань усередині теми. Однак при цьому необхідно стежити за виконанням одного з класичних принципів дидактики — принципу послідовності навчання, що забороняє „будувати” нові знання на „не побудованих” або „недобудованих” попередніх [189]. Іншими словами, необхідно пам'ятати, що жодне з понять вищого рівня не може бути сформоване у свідомості учня доти, поки ним не будуть засвоєні ті поняття нижніх рівнів, на які воно спирається (рис.1.4).

Причому дослідження [93;95;97] дозволяють зробити висновок, що одночасне

(синхронне) засвоєння логічно пов'язаних між собою понять виявляється ефективнішим, ніж їх роздільне вивчення. Це підкреслює доцільність і необхідність проведення в початковій школі інтегрованих уроків, на яких взаємопов'язані поняття засвоюються комплексно і формуються в цілісну систему знань.

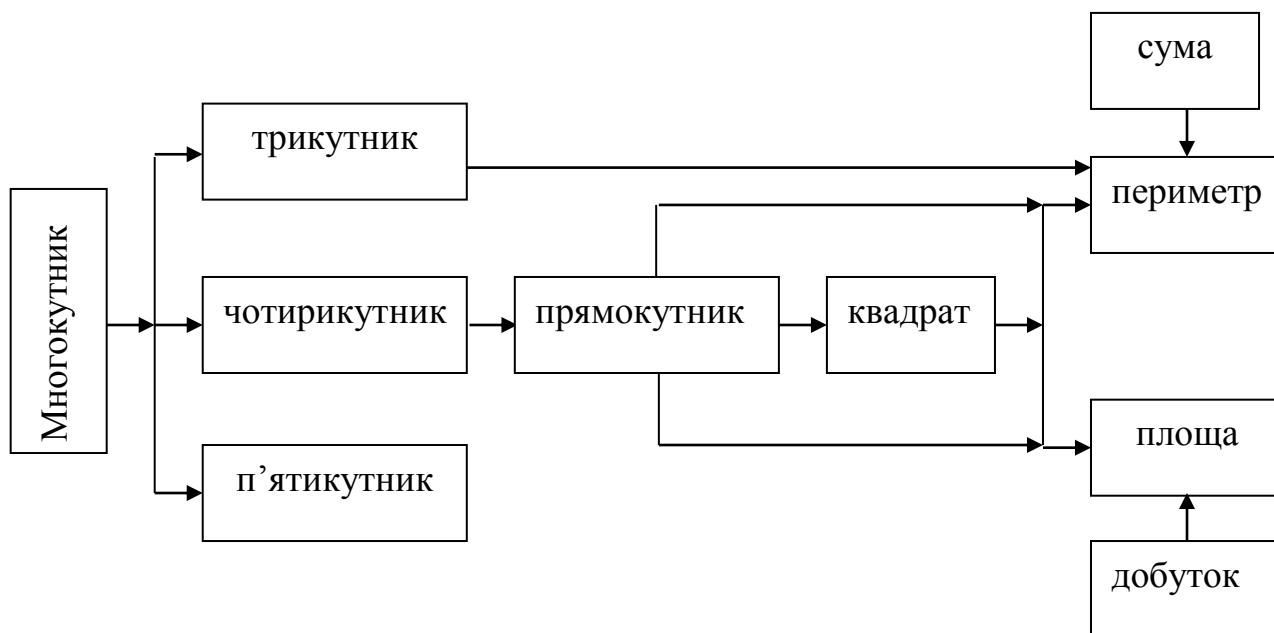


Рис.1.4.Схема нелінійного порядку вивчення математичних понять

Етап виявлення зв'язків між поняттями передбачає встановлення асоціативних взаємозв'язків між окремими з них. Майбутньому вчителю треба розуміти, що логічні зв'язки між елементами не лежать на поверхні, і часто буває дуже складно їх знайти. Крім того, треба пам'ятати, що з погляду дидактики мова може йти лише про ті зв'язки, що або мають бути встановлені у свідомості учнів, або вже встановлені [181].

Під час структурування понять предметної галузі автори підручників виявляють поняття, виділяють зв'язки між ними, деталізують поняття, будують піраміду понять. Учитель початкових класів, на наше глибоке переконання, також має володіти навичками побудови піраміди знань.

Сутністю процесу навчання, на думку багатьох науковців [4;30;42;72;218], є діяльність. На практиці діяльнісний підхід реалізується у відповідній організації процесу навчання, механізмом якого є цілеспрямоване і планомірне керування навчальною діяльністю, в результаті якої відбувається засвоєння навчального

матеріалу. Учні в процесі навчання мають опанувати системою ідеальних об'єктів (знаннями) і різними розумовими діями з цими знаннями (наприклад, застосовувати їх до розв'язування задач, планувати з їх допомогою свою практичну діяльність).

Особливим видом діяльності людини є теоретична, що сама не призводить до змін у предметах і явищах зовнішнього світу, проте дозволяє передбачати ці зміни, заздалегідь пророкувати їхні наслідки. Під час навчання практичним діям, на думку Н.Ф.Талізінної [189], головну увагу треба звертати не на зовнішню частину дії (виконавчу), а на внутрішню. Про знання учня необхідно судити за виконанням ним якихось дій з використанням цих знань, оскільки знання нерозривно пов'язані з тими або іншими вміннями, вони є засобами виконання дій.

Зміст слів „знає/не знає” досить відносний. Зміст слова „знає” ширший, ніж слова „розуміє”, тобто в тих випадках, коли ми розуміємо, ми повинні обов'язково це знати, проте немає необхідності в зворотному [146]. У психології під оволодінням поняттям, теоретичним фактом зазвичай розуміють знання властивостей цього поняття, умов застосовності того або іншого методу, а також вміння застосовувати ці знання в розв'язуванні конкретних задач [146].

За нашими спостереженнями, учні і навіть студенти безпомилково відтворюють означення поняття з математики, тобто виявляють формальне знання його істотних ознак, однак застосувати ці знання на практиці можуть не завжди. Іншими словами, запам'ятовування означень понять є необхідною, але далеко не достатньою умовою їх засвоєння. Коли учень відтворює означення поняття, воно, зрозуміло, виявляє знання (репродуктивний рівень). Однак, уміючи відтворити означення поняття, учень далеко не завжди вміє встановлювати необхідні і достатні ознаки поняття; розпізнавати об'єкти, що відносяться до даного поняття тощо. Іноді, звичайно ж, буває важливо, щоб людина просто щось запам'ятала. У цьому випадку перевірка засвоєння відбувається за вмінням відтворити ці знання. Частіше знання необхідно використовувати під час розв'язання певних задач. Тут уже необхідно не просте відтворення завченого, а вміння аналізувати поняття і відношення між ними; виділяти властивості, істотні для перетворення об'єкта; складати план перетворення об'єкта (орієнтування на виконавчу частину способу дії); перетворювати об'єкт

(виконавча частина способу дії); співвідносити продукт дії з поставленим завданням (контрольна частина способу дії).

Учень зрозуміє явище (означення, правило), якщо він з'ясує причину цього явища і наслідки, до яких воно веде, тобто правильно залучить його в систему причинно-наслідкових зв'язків. Нерозуміння або, що буває набагато частіше, неправильне, неточне, неповне розуміння тих або інших відомостей може бути причиною як об'єктивних особливостей мови, так (і це буває набагато частіше) і особливостей розумової діяльності учнів. До об'єктивних особливостей побутової мови можна віднести багатозначність висловлювань; уживання слів і висловлювань у переносному значенні (наприклад, метафора, гіпербола); нестрогість означень, характерних для розмовної мови; подібне звучання різних за значенням слів; часте вживання багатьох мовних структур, що призводить до того, що поняття засвоюються неправильно.

Особливості розумової діяльності можуть полягати у відсутності в почуттєвому, логічному або мовному досвіді учнів даних, що дозволяють встановити значення означення; перекручування змісту означення в результаті взаємодії між висловленням вчителя і даними почуттєвого або логічного досвіду учнів; невміння зрозуміти структури означень, у взаємозв'язок їх елементів; умови сприйняття висловлень (несприятливі емоційні стани, брак часу для обмірковування, артикуляційні перешкоди і т.ін.) [181].

Формальне, поверхнєве засвоєння понять веде до їх плутанини в них, неточного розуміння і неправильного використання, а в кінцевому результаті — до формального проходження всього курсу, поверхнєвого його засвоєння. Це справедливо для всіх предметів, зокрема математики. Під час вивчення математики багато учнів і студентів заучують означення, не аналізуючи їх. Тому часто в їхній пам'яті від означення залишаються лише „шматочки”, а „несуттєві” (з погляду учня) деталі зникають. Особливо трагічна ця ситуація в підготовці вчителів, які, завчивши означення формально, не вникаючи в суть, не можуть донести його і до своїх учнів.

Процеси засвоєння і застосування понять нерозривно пов'язані один з одним. Якщо майбутній учитель дійсно засвоїв поняття, то він уміє його і застосувати, і

донести до учня. І, навпаки, невміння застосувати поняття свідчить про те, що поняття або не засвоєне, або засвоєне неправильно. Іншими словами, процес застосування понять може використовуватися і як засіб для більш повного розкриття поняття, і як індикатор того, чи справді учень або студент опанував поняттям [136].

У початковій школі, як доводить Н.Ф.Тализіна [188], для засвоєння понять обов'язковими є такі дії:

- підведення під поняття;
- вибір необхідних і достатніх ознак для розпізнавання об'єкта;
- виведення наслідків (зворотне стосовно дії підведення під поняття).

Іншими словами, під час засвоєння понять учень має чітко виокремити необхідні і достатні ознаки понять у тому або іншому означенні, вміти знайти їх у різних об'єктах, явищах і зробити висновок, чи відносяться ці останні до означеного поняття чи ні. Відповідно до теорії поетапного формування розумових дій П.Я.Гальперіна [43], уся ця розумова діяльність повинна бути спочатку організована в учнів у формі зовнішньої матеріальної діяльності, тобто у формі практичного аналізу, практичного абстрагування, співвіднесення, синтезування ознак понять. Саме поняття, що утворилося, є результатом аналітико-синтетичних дій, що стали наслідком відображення, виділення і співвіднесення, синтезування істотних ознак об'єктів [4]. Ці дії носять загальний характер, тобто необхідні у процесі засвоєння будь-яких понять. При цьому поняття мають формуватися не ізольовано одне від другого, а виступати як елементи системи, що знаходяться один з одним у відповідних відношеннях.

Аналогічної думки дотримується і О.Палійчук [152, с.125], яка доводить, що для успішного засвоєння понять в учнів необхідно формувати способи і прийоми розумової діяльності, для чого пропонує використовувати на уроках відповідні інструкції, правила-орієнтири, таблиці-довідки, опорні схеми тощо.

О.Платаш наголошує, що „керувати мислительною діяльністю школярів можна при умові, якщо вчитель добре знає логіку навчального предмета, вміє визначати досягнутий рівень розвитку мислення дітей, володіє способами розвитку мислення на матеріалі викладеного навчального предмета, знає, що в міру розвитку

понятійного мислення в учнів відбуваються зміни в наочно-образному мисленні і пам'яті” [157, с.152].

Звертаючи увагу на те, що в процесі вивчення математики відбувається емпіричне й теоретичне узагальнення навчального матеріалу учнями молодших класів, Р.В.Загоруй зазначає, що „для майбутнього вчителя важливо знати як психологічні, так і дидактичні відмінності емпіричного і теоретичного узагальнення” [76, с.22]. Усе сказане свідчить про те, що вчитель має бути психологічно і методично добре підготовленим до формування в учнів наукових понять.

Для чіткого розрізнення майбутніми вчителями істотного і несуттєвого в навчальному матеріалі недостатньо чіткого і послідовного викладу викладачем навчального матеріалу. Необхідно забезпечити роботу студента над цим матеріалом, тобто навчальну діяльність, в яку можуть увійти: прийоми вичленовування ознак предметів і явищ, добір найбільш істотних з них, узагальнення цих ознак у формованому понятті; прийоми порівняння і виявлення рис подібності і розходження; прийоми аналізу і синтезу предметів і явищ; прийоми абстрагування, способи абстракції; уміння розглядати предмет з різних сторін; прийом логічної аргументації; уміння планувати майбутню роботу і т.ін.

Як згадувалося вище, знання означення містить у собі вміння визначати, чи відноситься розглянутий об'єкт до даного класу (уміння підвести об'єкт під поняття). Для виконання цього учень має встановити наявність в об'єкта системи необхідних і достатніх ознак. При цьому він має володіти системою інших логічних знань і операцій: уміти вичленовувати властивості, відрізнити істотні властивості від несуттєвих, спільні від відмітних, необхідні від достатніх і ін.

Майбутні вчителі мають розуміти, що ознаки, котрі обов'язково є в усіх предметів даного класу, називаються необхідними. Наприклад, якщо фігура є квадратом, то в неї обов'язково протилежні сторони паралельні. Але важливо, щоб студенти засвоїли, що не всяка необхідна ознака є достатньою. У нашому прикладі паралельність сторін є необхідною, але не достатньою ознакою, бо паралельні сторони мають усі паралелограми.

Багато помилок майбутніх учителів пов'язані саме з тим, що вони з необхідними ознаками діють, як з ознаками достатніми. Наприклад, якщо число парне, то частина студентів вважають, що воно ділиться на 4 (вважають парність достатньою ознакою подільності на 4). Отже, віднесення будь-якого об'єкта до того або іншого поняття передбачає встановлення для цього об'єкта достатніх ознак даного поняття або необхідних і, одночасно, достатніх ознак. Формуванню цього вміння в майбутніх учителів початкової школи, як показали наші дослідження, має передувати засвоєння цілої низки теоретичних знань і дій, які потребують їхнього використання. Для формування вміння безпомилково підводити предмети під те або інше поняття майбутній учитель має навчитися:

- виділяти поняття;
- виділяти достатні ознаки понять (для цього необхідне вміння відтворити формулювання означення, але це вміння, будучи необхідним, зовсім не є достатнім);
- враховувати всю систему достатніх ознак у кон'юнктивній структурі понять або виділяти наявність одного (або декількох) достатніх ознак у диз'юнктивній структурі понять.

Майбутніх учителів необхідно ознайомити з логічною структурою означень, а не просто змушувати зачувати величезну кількість різних конкретних означень з різних наук. Інакше, якщо студент чи учень щось забуває в означенні, то він не може шляхом логічного міркування відновити забуте, оскільки не знає структури означень, не володіє правилами їхньої побудови [189].

Наступний логічний прийом, без формування якого неможливо успішне навчання людини, — це формулювання наслідків з дотриманням вимог закону контрапозиції (нагадаємо, що відповідно до цього закону, якщо з деякого висловлення А випливає висловлення В, то із заперечення висловлення В випливає заперечення висловлення А). Цей прийом у традиційному навчанні не виступає як предмет спеціального засвоєння, і далеко не всі майбутні вчителі розуміють, що той самий наслідок може бути зумовлений різними умовами, тому від наявності або відсутності наслідку не можна переходити до твердження про наявність або

відсутність причини. Так, майбутні вчителі початкових класів правильно вказують, що якщо кути вертикальні, то вони рівні. Але не можна, як це часто робиться, стверджувати зворотнє: якщо кути рівні, то вони вертикальні.

Вікові особливості учнів у формуванні математичних уявлень і понять також часто залишаються поза увагою у професійній підготовці майбутнього вчителя, хоч науковці і закликають, що вчитель „повинен здійснювати процес передачі знань у відповідності з процесом їх сприймання дітьми” [165, с.137]. Г.І. Лемко зазначає, що „проблеми початкового навчання в українській школі набувають особливої гостроти з початку ХХІ століття, коли було встановлено 12-річний термін навчання, а початкова школа відтепер стала 4-класною” [114, с.34].

Майбутній учитель, як показали наші дослідження, потребує суттєвої допомоги у виробленні методології формування різноманітних понять. З цієї точки зору заслуговує на схвалення навчальний посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів Н.Ф.Тализіної [187], в якому, крім закономірностей засвоєння понять, чітко описано, що таке зміст поняття, обсяг, види понять і відношень між ними.

Оскільки процес успішного засвоєння понять залежить від низки умов, то педагогу дуже важливо знати ці умови. Це допоможе йому знайти ефективні методичні прийоми керування складним процесом засвоєння понять. Засвоєння учнями деякого математичного поняття передбачає разом із чіткими уявленнями про його обсяг і зміст, уміння застосовувати це поняття в процесі своєї математичної діяльності.

Усі ці тонкощі має знати вчитель початкових класів, а тому в системі його професійної підготовки методико-математичні знання мають бути інтегрованими з психологічними та педагогічними основами процесу формування уявлень і понять.

1.3. Вимоги до професійної освіти майбутнього вчителя початкових класів на сучасному етапі розвитку суспільства

Глобальні зміни, що відбуваються у світі і в країні, докорінно вплинули на систему освіти. Науково-технічний прогрес і ринок праці вимагають безперервної

освіти, сучасна школа стає складною соціокультурною організацією, що виконує не лише традиційні освітні функції, а й дає орієнтири на соціокультурні ідеали.

Оскільки початкова освіта „визначає подальші шанси та компетенції людини для навчання” [124, с.273], то саме вона, насамперед, вимагає приходу в освітні установи якісно нового вчителя, який володіє креативним мисленням, готовий до інновацій в освіті [209;221]. Науковці одностайно заявляють, що „розроблення і запровадження нових, індивідуалізованих технологій навчання, врахування рівня навчальних можливостей особистості, добір відповідних форм і методів її становлення і розвитку, що є нагальними потребами сучасного суспільства, вимагає змін і до процесу підготовки вчителя” [74, с.9].

Особливо посилюються вимоги суспільства до вчителя початкових класів, оскільки саме він „відіграє вирішальну роль у формуванні в молодших школярів когнітивного, світоглядного та культурного фундаменту” [119, с.188] і „зкладає фундамент змістової, операційної і мотиваційної сторін навчання, починає цілеспрямовано формувати найважливіші риси громадянина України. Первинність засвоєння багатьох, у тому числі провідних понять, уявлень, ціннісних орієнтацій і зумовлює виняткову роль початкової ланки освіти, підсилює ступінь впливу початкового навчання на результативність наступної роботи в середніх і старших класах” [65, с.44].

Якісна зміна цільового, змістового і технологічного компонентів навчально-виховного процесу стає можливою лише тоді, коли цим займається професіонал, здатний вільно орієнтуватися в складних і швидкозмінних соціокультурних умовах, творчо вирішувати поставлені перед ним завдання, впроваджувати в навчальний процес педагогічні інновації [209]. Українські науковці зазначають, що „для України необхідність реформування системи освіти, її удосконалення і підвищення рівня розвитку особистості вчителя початкової школи, формування його професіоналізму є важливою соціокультурною проблемою, яка значною мірою обумовлюється процесами глобалізації та потребами формування позитивних умов для індивідуального розвитку людини, її соціалізації та самореалізації” [123, с.148].

Учитель має знати етапи і принципи формування розумових дій, закони формування розумових, мовних, перцептивних й інших дій, розуміти співвідношення навчання і розвитку, нарешті, знайти гуманний і демократичний стиль спілкування і взаємодії з учнями. Усе це вказує на необхідність поєднання психологічних, предметних і методичних знань у професійній підготовці майбутнього вчителя початкових класів.

Учитель початкових класів має так „вчити й виховувати дитину, щоб вона у майбутньому зуміла навчитись сама, щоб відчула задоволення з власного розвитку, мала мотивацію до пізнання світу та творчої самодіяльності” [124, с.273]. Українські науковці зазначають, що „особливо важливим є переконаність вчителя початкових класів у цінності пізнавальної діяльності, розумових умінь у процесі реалізації розвивальної функції, у створенні умов, коли навчання стає засобом задоволення актуальних пізнавальних потреб учнів відповідно до їх особистих запитів у процесі життєдіяльності та творчості” [74, с.11].

Навчання учнів початкових класів, як показують спостереження, є досить ефективним за умови реалізації принципів дидактики розвивального навчання. Це означає, що процес навчання має бути не стільки процесом передавання предметних знань, скільки процесом керування розвитком особистості. А тому психологічна підготовка повинна забезпечувати майбутнім фахівцям розуміння сутності особистісно орієнтованого підходу і, як наслідок, необхідності і доцільності його здійснення в освітній практиці; має озброїти студентів конкретними способами реалізації цього підходу в навчально-виховному процесі. Зміст психологічної підготовки, вибудованої в руслі особистісно орієнтованого підходу, передбачає:

- розвиток у студентів рефлексивних здібностей, завдяки яким стає можливим усвідомлення індивідуально-психологічних характеристик у себе й у інших учасників освітнього процесу;
- розуміння на основі цього власного психологічного ресурсу;

- усвідомлений вибір шляхів адекватного використання ресурсу в майбутній професійній діяльності через формування уже в студентські роки індивідуального стилю діяльності;
- уміння вибудовувати взаємодію з усіма суб'єктами освітнього процесу в режимі діалогу, партнерства й розвитку, співробітництва й ненасильства.

Підвищується значимість підготовки вчителя, який усвідомлює свою відповідальність перед дитячою особистістю, готовий допомогти їй у самовизначенні, саморозвитку й самореалізації в сучасних умовах.

Що стосується інноваційної педагогіки, то вона має, у першу чергу, орієнтуватися на знання студентами критеріїв новизни в педагогічному процесі, на сформованість у майбутніх учителів аналітичних і прогностичних умінь, на знання ними досвіду творчої педагогічної діяльності шкіл різного типу. Такий підхід дозволить учителям-початківцям не тільки орієнтуватися в процесах, що мають місце в сучасній практиці, а й творчо перебудовуватися відповідно до мінливої політики школи.

Французький математик Ж.Верньє [25,с.7] наголошує, що „тільки чітке розуміння понять, котрі вивчаються, може допомогти педагогу оцінити ті труднощі, з якими зіштовхується дитина, і ті етапи, через які вона проходить”. Ми погоджуємося з тим, що „необхідно вказати вчителю, як давати учням не лише систему математичних фактів, а й організувати самостійний пошук нових закономірностей, керувати розвитком математичної інтуїції, знайомити з евристичними прийомами самостійного цілеспрямованого пошуку означень понять...” [173, с.43].

У той самий час, зміст університетської педагогічної освіти визначається О.С.Шестизубом як процес, котрий характеризується цілою низкою суперечностей і складностей, оскільки „необхідно раціонально розподілити співвідношення різноманітних складових компонентів навчання майбутніх учителів, а саме: загальнонаукової, загальнопрофесійної, психолого-педагогічної, теоретичної, практичної підготовки. Потрібно передбачити ту суму знань, умінь і навичок, які

будуть важливими для майбутнього педагога у його професійній діяльності на перспективу [214, с.126]”.

Нині спостерігається тенденція гуманізації і гуманітаризації освіти. Збільшується кількість шкільних предметів, зростає кількість годин, відведених на предмети гуманітарного і соціального блоку. Як правило, це збільшення годин відбувається на шкоду іншим предметам, у першу чергу, за рахунок предметів природничо-наукового циклу. В той самий час, не зменшуються програмні вимоги до якості та обсягу знань учнів початкової школи. Результатом часто є значне перевантаження учнів або звуження вчителем кола понять, котрі має знати учень початкової школи.

Виходом із цього може стати проведення інтегрованих уроків. Однак, як показують наші спостереження, у проведенні таких уроків є низка недоліків. Самим істотним, на наш погляд, є недостатність методологічного апарату і слабка підготовка вчителя до проведення такого типу уроків.

У руслі демократизації суспільства і гуманізації системи освіти особливого значення набуває формування в студентів готовності до організації педагогічної діяльності на основі особистісно орієнтованого підходу. Цей підхід нині яскраво заявляє про себе в педагогічній науці і „забезпечує створення нових механізмів навчання і виховання та ґрунтується на принципах самостійності особистості, глибокої поваги до неї, врахуванні її індивідуальності” [69, с.69].

В Україні в початковій школі нині реалізуються три системи початкової освіти, три навчальних плани, три навчально-методичних комплекти: так звана система традиційного навчання, дидактична система Л.В.Занкова і система розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова. Кожна система передбачає наявність спеціально підготовлених учителів, які глибоко і всебічно знають теорію і методику системи, в рамках якої вони працюють, уміють будувати відповідно до теоретичних знань освітню практику. Це пов'язане з тим, що кожна система пред'являє до вчителя строго означені вимоги до оволодіння системою на рівні цінностей, на рівні цілей і змісту підготовки, на рівні засобу організації ситуацій навчання і на рівні форм і методів навчання.

У багатьох країнах і міжнародних організаціях здійснюється робота з удосконалення навчальних програм. Висуваються різні пропозиції про шляхи раціонального викладу сучасних математичних понять у шкільних курсах. Деякі пропозиції представляють, безсумнівно, значний теоретичний і практичний інтерес. Серед них програма навчання математиці, запропонована Д.Б.Ельконіним і В.В.Давидовим.

Розглянемо особливості методико-математичної підготовки вчителів початкових класів на прикладі роботи вчителів розвивального навчання. Вони працюють за системою Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова [62]. Вивчення досвіду вчителів початкових класів Вінницької ЗОШ №32, які працюють за системою розвивального навчання, показує, що такий учитель повинен мати систему філософсько-методологічних знань про:

- призначення навчання в системі суспільного відтворення, діяльність і „норми” діяльності, якими вихованці мають опанувати, механізм відтворення мислення і діяльності;
- людину, про функцію навчання і становлення людини, різноманітні теоретичні концепції формування і розвитку людини;
- семіотичні системи і роль знаків у становленні людини;
- знання й уявлення про різноманітні типи знання, про зміст навчання;
- одиницю практики розвивального навчання, уявлення про засоби організації навчання і виховання підростаючих поколінь, типи комунікації.

Для оволодіння таким знанням необхідно вводити в освітній процес такі навчальні дисципліни, що не передбачені навчальним планом; теорія діяльності, філософія освіти, філософська і педагогічна антропологія, семіотика, епістемологія, герменевтика, теорія педагогічної діяльності.

Учитель з метою підготовки до розвивального навчання має засвоїти теорію цього феномену, що містить у собі: поняття дитинства і знання про основні періоди психічного розвитку дітей; уявлення про особливості емпіричного й теоретичного засобів абстрагування й узагальнення; знання про зміст і структуру навчальної діяльності; знання про природу зв'язку психічного розвитку вихованців із змістом

навчальних предметів, що будуються відповідно до особливостей і структури навчальної діяльності.

Для оволодіння таким набором знань студент має засвоїти курс теорії психічного розвитку дітей, курс теорії мислення і курс теорії навчальної діяльності.

Крім того, майбутній учитель тут повинен засвоїти:

- діяльність конструювання, що передбачає структурування навчального матеріалу на основі дидактичних принципів конкретної педагогічної системи, вибір необхідних для засвоєння одиниць змісту й означення їхньої послідовності в даній педагогічній системі, проектування навчальних засобів і планування використання їх у навчальних цілях;
- діяльність планування педагогічної і навчальної діяльності, що дозволяє визначати конкретні цілі педагогічних дій з урахуванням загальних цілей даної педагогічної системи, планувати структуру навчальних ситуацій і дії педагогів і учнів у них, інсценувати основні моменти навчальних ситуацій, визначати засоби і форми засвоєння учнями математичних знань, визначати цілі і форму проведення діагностики якості навчання, вибирати дидактично виправдані методи і прийоми навчання для досягнення поставлених цілей, проводити аналіз результатів педагогічної і навчальної діяльності;
- діяльність організації, що забезпечує реалізацію заздалегідь інсценованих основних моментів навчальних ситуацій через означення і встановлення меж взаємної відповідальності педагога й учнів щодо процесів навчання, через використання різноманітних комунікативних технік і технік організації групової роботи, що дозволяють організовувати учнів на планування і конструювання власної навчальної діяльності, аналіз її результатів через здійснення контролю і корекції навчальної діяльності школярів;
- діяльність керівництва, що дозволяє стимулювати пізнавальну активність учнів, встановлювати і підтримувати позитивний психологічний клімат у навчальному колективі, створювати умови для появи і підтримки позитивної самооцінки дітей, розуміти джерела конфліктів і керувати ними.

Освоєння названих типів діяльності залежить від рівня розвитку в студентів таких розумових дій як аналіз, рефлексія, розуміння, моделювання і планування й їхня участь у кооперативній педагогічній діяльності.

Учитель, готуючись до реалізації розвивального навчання, засвоюючи предметний матеріал і методику навчання математики повинен розуміти:

- головний принцип, що регулює його фахову діяльність – принцип „вирощування” здібностей; розуміти структуру ситуацій, у яких діяльність педагога й учня поперемінно рефлексивно поглинають одна другу;
- процесуально-процедурні сторони в навчальній і педагогічній діяльності, що дозволяють педагогу поступово досягати поставлених цілей навчання;
- що знання не можуть бути передані безпосередньо, вони створюються учнем, коли він задає питання і відповідає на них;
- що всяка одиниця розвивального навчання для зовнішнього спостерігача може бути подана в якійсь конкретній формі своєї організації, такій, як сюжетно-рольові, театралізовані, дидактичні, рухливі, ділові, організаційно-навчальні й ін. гри, вправи, заняття, уроки різних типів, лекції, семінари, факультативи й навчально-практичні заняття, практичні заняття, практикуми, екскурсії, конференції, заліки, іспити, студії, кружки, спортивні секції, свята, семінари, фестивалі, огляди, змагання й ін.

Оволодіння системою форм і методів навчання (методикою), що виступає для студента як опис уже пророблених раніше педагогічних дій і як проект нової педагогічної діяльності, передбачає оволодіння трьома підсистемами форм і методів навчання - підсистемою викладу навчального матеріалу; підсистемою організації навчального матеріалу; підсистемою організації комунікації педагог-учень, у рамках якої здійснюється контроль за якістю засвоєння навчального матеріалу.

Найважливішим моментом професійної підготовки вчителів є спосіб організації навчання, що передбачає:

- організацію навчального процесу у ВНЗ відповідно до принципів розвивального навчання, що включає в себе: систему педагогічних задач, певним чином організований навчальний матеріал, педагогічну діяльність

викладача, навчально-фахову діяльність студентів і комунікацію викладач - студент, студент – студент;

- введення в навчальний процес крім традиційних форм навчання (лекцій, семінарів, практичних і лабораторних занять, заліків і іспитів) – нетрадиційних форм навчання, таких як організаційно-навчальні ігри, тренінги, проблемні семінари, авторські майстерні, проектні майстерні і психолого-педагогічні дослідження.

Останнім часом часто обговорюється питання про недоліки традиційної програми викладання математики в школі. Ця програма, на думку багатьох педагогів і психологів, не містить основних принципів і понять сучасної математичної науки, не забезпечує належного розвитку математичного мислення учнів, не забезпечує наступність і цілісність стосовно початкової, вищої і середньої школи. За умови традиційного навчання на перший план автори програм висувують не теоретико-пізнавальні і логіко-психологічні моменти, а власне математичну сторону справи - питання зв'язку самого математичного матеріалу.

Готуючи майбутнього вчителя початкових класів до викладання математики на основі психолого-педагогічних принципів розвивального навчання, ми враховували, що вони засновані на законах розвитку структур і є складовою частиною системного підходу. Зокрема, для того, щоб навчання було розвивальним, необхідно, щоб воно будувалося з урахуванням диференціації структур - закону розвитку *від загального до часткового*, і на інтеграції структур - *від простого до складного*. Принципи розвивального навчання узгоджуються з цілями початкової школи і тому їх доцільно застосовувати у молодших класах.

В.В. Давидов [62, с.145] вважає, що: „У процесі розробки проблеми розвивального навчання необхідно спиратися на наступне положення: основою розвивального навчання служить його зміст, від якого походять методи організації навчання”. Це положення характерне також для поглядів Л.С.Виготського і Д.Б.Ельконіна. Розвивальний характер навчальної діяльності, що є провідною діяльністю в молодшому шкільному віці, пов'язаний з тим, що її змістом є теоретичні знання.

У традиційному навчанні головна увага педагога спрямована не на процес навчальної діяльності дитини, а на її результат. Тому головним результатом вважалася міцність засвоєння певної суми знань і фактів. При розвивальному навчанні ставиться наступне завдання: не тільки забезпечити засвоєння дитиною необхідних суспільством наукових знань, а й домогтися, щоб на кожному уроці учень опановував, а потім зі зростаючим ступенем самостійності використовував самі способи здобуття знань. А якщо вивчати математику в початкових класах за методикою В.В. Давидова, який вважає за необхідне вести викладання математики дедуктивно (від загального до часткового), то в його підручниках величина є базовим поняттям для абстрагування поняття числа.

З певних причин впровадження розвивального навчання математики за системою В.В. Давидова йде повільно й обмежено. По-перше, на даному етапі модернізації освіти в означенні цілей загальної математичної освіти сусідять два напрями: концептуальний, націлений на посилення ролі математики в загальному розвитку людини й утилітарний (прагматичний), спрямований на потребу в застосуванні математики в практичному житті.

По-друге, невідповідністю вчителів, хоча в масовій школі навчання математиці за системою розвивального навчання продовжується. Щоб дотримати баланс між двома тенденціями – зберегти ядро навчання математиці й оновити зміст і методи цього навчання, вчитель початкової школи повинен сам мати фундаментальні й глибокі знання в галузі математики.

У навчанні обидва способи викладення матеріалу, від конкретного до абстрактного і від абстрактного до конкретного, мають доповнювати один одного, причому перший спосіб відіграє провідну роль у розвитку пізнавальних інтересів, а другий – у розвитку пізнавальних здібностей. Зрозуміло, такий підхід вимагає серйозної математичної і методичної підготовки майбутнього вчителя.

У рамках діяльнісного аспекту професійно-педагогічна підготовка передбачає досягнення оптимального сполучення фундаментальних і практичних знань; спрямованість освітнього процесу не тільки на засвоєння знань, а й на розвиток мислення; вироблення рефлексивних, комунікативних, реалізаційних здібностей

майбутніх учителів; вивчення процедур і технологій; розширення різного роду практикумів, інтерактивних і колективних форм роботи; зв'язок досліджуваного матеріалу з проблемами повсякденного життя.

Діяльнісний аспект професійної підготовки вчителя початкових класів передбачає розгляд теоретичних знань як засобу вирішення практичних завдань, знайомство з сучасними педагогічними технологіями: колективний спосіб навчання, розвивальне навчання, індивідуально-орієнтована система навчання, теорія розв'язування творчих задач і ін.

Професійно-педагогічна діяльність вчителя початкових класів може бути визначена як надпредметна мета діяльність. Надпредметна, бо йому доводиться викладати одночасно кілька різних предметів, збагачуючи знання учнів з кожного з них. А мета діяльність, оскільки йому доводиться здійснювати не лише навчальну, а й складну діяльність із формування й розвитку світогляду учнів, виховання в них культури спілкування, культури праці, культури навчально-пізнавальної діяльності, моральної культури тощо.

Морфологічний (структурний) аспект передбачає вдосконалення структури вищої педагогічної освіти. Структурна перебудова освіти як усередині університету, так і зовнішня – інтеграція з позавузівськими освітніми установами - вимагає більш детальної роботи з означення мети і конкретних завдань цього процесу, виходячи із соціально-економічних особливостей розвитку суспільства і системи освіти в сучасних умовах.

Розгляд процесу поліпшення професійної методико-математичної підготовки у світлі названих аспектів дозволяє уявити його цілісність. Виявлення пріоритетних напрямів сприяє здійсненню професійної рефлексії, допомагає педагогові побачити свою діяльність у контексті загальних процесів, що відбуваються у ВНЗ.

У працях [54;59;69;74;96;99;123;167;190;205;221] розкриті професійні особливості мислення вчителя, природні передумови, необхідні вчителю, його товарицькість, самооцінку, здібність до емпатії, рівень конфліктності, привабливість роботи для вчителя і ін. Все це, дійсно, необхідно. Але для професіоналізму сучасного вчителя, особливо вчителя початкових класів, крім

перерахованих якостей (доповнених, наприклад, толерантністю), необхідні ще багато інших.

Усе різноманіття професійно значущих характеристик вчителя початкових класів ми умовно об'єднали в два блоки: надпредметна компетентність і компетентність предметна. Розкриємо далі їх зміст.

1. Надпредметна або позапредметна підготовка, тобто, в основному, психолого-педагогічна компетентність, включає:

- психолого-педагогічну культуру вчителя;
- знання і врахування вікових особливостей;
- володіння різними педагогічними технологіями;
- знання нормативно-правової бази.

2. Предметна компетентність включає:

- знання й уміння, пов'язані з предметами, що викладаються;
- володіння методичними засобами структурної побудови конкретної теми з урахуванням її специфіки.

У питанні про пріоритети між компонентами професіоналізму актуальною є думка Л.С.Виготського про те, що вчитель має бути науково освіченим професіоналом і істинним учителем раніше, ніж математиком або словесником. Постановка проблеми первинності є важливою, оскільки, наприклад, у викладанні математики молодшим школярам є чимало ситуацій, де дають про себе знати суперечності між цінністю математики і цінністю розвитку дитини. У цьому випадку вчителю необхідно зробити відповідальний вибір, на чию користь розв'язати цю суперечність. Педагог-гуманіст завжди вирішить на користь дитини, а технократ - швидше на користь науки. Чим молодша дитина і абстрактніший навчальний предмет, тим більше проявляються такого роду суперечності.

Психолого-педагогічна культура сучасного вчителя не вичерпується знанням психологічних термінів і набором методичних прийомів. Такого роду культура пов'язана з умінням використовувати педагогічно освоєні психологічні засоби в різних умовах, відповідно до вибраної мети і освоєного змісту навчального процесу. Успішність освітнього процесу багато в чому залежить від того, наскільки вчитель

усвідомлює, для чого, навіщо він записує новий термін на дошці і промовляє його з дітьми вголос, навіщо театралізує й обіграє з дітьми програмний матеріал. Наскільки він здатний відповісти на запитання: „В який період вивчення теми ці прийоми доречні, а коли зайві?“. Або: „Використовувати чи ні наочність?“ Якщо „так“, то від чого залежить вибір їх різновиду? Яка головна функція оцінок і як ними користуватися, щоб не нашкодити? Вітчизняна і зарубіжна психологія має теоретичні відповіді на ці та багато інших питань. Знайомство з теоріями Л.С.Виготського, О.М.Леонтьєва, П.Я.Гальперіна, Н.Ф.Талізінної, В.В.Давидова, Дж.Гріндера та інших дозволяє майбутньому вчителю збагатити свою теоретичну підготовку. Завдання вищого навчального закладу – забезпечити доступність цих концептуальних знань для майбутнього вчителя.

Крім того, „специфіка педагогічної праці полягає в тому, що сьогодні педагог поставлений перед необхідністю творчо взаємодіяти з дітьми та перетворювати і вдосконалювати педагогічну дійсність” [148, с.302]. Це вимагає від учителя творчого мислення, готовності до інноваційної діяльності.

До так званої наочної компетентності вчителя теж сьогодні пред’являються додаткові підвищені вимоги. Результатом кардинальних змін в освіті є різноманіття навчально-методичних комплексів і окремих навчальних посібників, педагогічних систем і технологій. У більшості випадків вчителю без достатньо серйозної наочної і методичної підготовки важко в цьому орієнтуватися і здійснювати вибір. Система професійної освіти має відпрацювати адекватні способи своєчасного рішення цієї гострої проблеми.

Звертаючи увагу науковців на те, що „рівень розвитку математичної культури завжди вважався якісним показником інтелектуального розвитку суспільства, його здатності не тільки до розв’язання складних технічних та технологічних задач, а й до майбутнього технологічного і соціального прогресу”, Є.О.Лодатко [120, с.24] наголошує, що в умовах інформаційного суспільства вона набуває ознак феномену. Науковець справедливо зазначає, що математична культура тісно пов’язана з інформаційною культурою особистості, яка живе і працює в інформаційному суспільстві.

Оскільки нинішні учні працюватимуть у той час, коли їхні рішення будуть формувати нову державу, виникає запитання: чи будуть вони мати необхідні математичні знання, щоб зустріти нові проблеми інформаційного суспільства.

Необхідність досягнення учнями і студентами компетентності в математиці визначають такі чотири чинники:

- 1) вимоги, що диктуються змінами в економіці і на ринку праці;
- 2) безперервна потреба нашої держави у високоосвічених громадянах;
- 3) суттєвий зв'язок математики і природничих наук з інтересами національної безпеки;
- 4) значна цінність математичного знання для загального розвитку особистості.

Основною метою початкового курсу математики є комплексний розвиток особистості учня на засадах створення системи математичних понять, навчання молодших школярів побудови, дослідження й застосування математичних моделей світу, що їх оточує. Ця мета реалізується шляхом розв'язування таких основних завдань:

- уточнення, поглиблення й розвиток сенсорних умінь школярів;
- формування уявлень про натуральне число, обчислювальних навичок з натуральними числами і нулем;
- розв'язування задач, що розкривають зміст арифметичних дій і відношень „менше”, „більше”, „рівне”;
- формування уявлень про основні геометричні фігури і тіла, початкового досвіду вимірювань та обчислень величин, вироблення необхідних графічних умінь;
- формування початкових умінь доказово міркувати та пояснювати свої дії;
- розвиток відповідних мовленнєвих умінь, пов'язаних з використанням математичних термінів та символів;
- формування найпростіших уявлень з основ інформатики;
- розвиток логічного мислення.

Найкоротшим шляхом до підвищення рівня знань учнів з математики є поліпшення викладання цих дисциплін. Очевидно, що стан їх викладання залежить від рівня математичної підготовки вчителя. Крім того, інтелектуальні якості і висока математична культура є для вчителя початкових класів „тими професійно необхідними соціокультурними утвореннями, що дозволяють учителю не тільки швидко і дидактично грамотно адаптуватися до поточних змін у змісті і методах навчання, корегувати напрями власної професійної діяльності у відповідності до цілей навчання, а й успішно саморозвиватися як творча особистість” [119, с.189].

Окремі аспекти концепції навчання математики розглянуті В.В.Сілковим [171, с.118]. Науковець доводить, що „центральною ідеєю концепції теоретико-методичних основ навчання математики молодших школярів є положення щодо розуміння процесу навчання як інтегрованого явища, яке становить взаємопов’язану діяльність вчителя та учнів, спрямовану на досягнення освітніх, виховних і розвивальних результатів навчання, і залежить від багатьох факторів і психолого-педагогічних та соціально-економічних чинників (викладання, учіння, вікові, індивідуально-типологічні та психологічні особливості, школа, соціальне середовище тощо)”.

В.В.Сілков цілком справедливо зазначає, що „від математичної підготовки підростаючого покоління значною мірою залежить науково-технічний прогрес, а в прикінцевому рахунку і рівень розвитку суспільства”, а фундамент такої підготовки закладається в початкових класах.

Основними етапами роботи вчителя початкових класів із формування в учнів математичних понять вважаємо такі:

1. Накопичення спостережень і створення понятійної бази для введення нового поняття.
2. Вибір і науковий аналіз конкретної ситуації, що забезпечує виникнення у свідомості учнів нового поняття; використання моделей.
3. Аналіз конкретного об’єкта, що підпадає під поняття, і з’ясування його відмінностей від інших об’єктів.
4. Формулювання означення.

5. Конкретизація і узагальнення понять.

Для засвоєння математики важливо, щоб дитина одержувала знання в тісному зв'язку з операціями, які вона може здійснювати з реальними об'єктами, з відношеннями, які вона в змозі зрозуміти, побудувати і трансформувати, з поняттями, якими вона поступово опановує в процесі навчання. Цінність педагога полягає саме в його здатності стимулювати і використовувати цю діяльність дитини. Тому вся підготовка педагога, усі його зусилля повинні забезпечувати йому більш глибоке розуміння дитини і дозволяти постійно адаптувати форми його педагогічних дій.

Це стосується власне вивчення математики, але це також справедливо і для вивчення мови й інших дисциплін, тому що тільки чітке розуміння понять і пов'язаної з ними можливої діяльності дитини може допомогти педагогові оцінити ті труднощі, з якими зіштовхується дитина, і ті етапи, через які вона проходить, засвоюючи їх.

Математика утворює сукупність понять, відношень, систем відношень, що спираються один на одного. Але порядок, у якому учитель математики викладає ці поняття, не відповідає тому порядку, у якому ними опановує дитина.

Поняття складності не є однаковим для математика і для викладача, тому що перший шукає самі загальні і сильні аксіоми, у той час як другий шукає найпростіші для дитини поняття і відношення, усі властивості яких розуміються при цьому не одразу.

Порядок зростаючого ускладнення засвоєваних дитиною понять не є, втім, тотальним або лінійним, у тому змісті, що дитина повинна засвоїти поняття А, потім В, потім С і т.д. Це порядок з відгалуженнями, тому що поняття А і В можна засвоїти або в одній послідовності, або в іншій, або одночасно, і в той самий час їх засвоєння може передувати оволодінню поняттям С. Подібний порядок засвоєння понять називається частковим, тому що існує послідовність у засвоєнні деяких, але не всіх, понять.

Наведемо приклад: необхідно вивчити ряд чисел від 1 до 9 перш, ніж приступити до вивчення десяткової системи. Але оволодіння числами від 1 до 9 не

обумовлює і не обумовлено набуттям знання про транзитивність порядкового відношення. Однак вимірювання величин потребує надалі і того, й іншого виду знання.

Отже, однією з найважливіших проблем дидактики, методики викладання є виявлення послідовності, в якій дитина може опанувати поняттями, при тому, що встановлений у такий спосіб порядок ускладнення може бути тільки частковим, і що він у відомих випадках приводить до одночасного засвоєння відносно незалежних понять.

Шкільний курс математики посідає в процесі формування наукових понять особливе місце в зв'язку з тим, що математичні поняття відрізняються високим рівнем узагальнення й абстракції. Критерієм оволодіння того чи іншого поняття є вміння ним оперувати. При цьому визначається, які ознаки учень поклав до основи поняття.

До структури пізнавальної діяльності із засвоєння математичних понять входять як загальні, так і специфічні розумові дії. До загальних (за термінологією, запропонованою А.І.Раєвим) відносяться дії: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування та конкретизація, узагальнення та спеціалізація, встановлення та використання аналогій, класифікація й об'єднуюча їх систематизація. Вони забезпечують встановлення необхідних і достатніх ознак поняття в конкретних об'єктах. До специфічних (за термінологією Н.Ф.Тализіної) або конкретних (за термінологією А.І.Раєва) розумових дій відносяться: дії підведення під поняття та зворотна йому дія виведення висновків – від факту належності об'єкту до поняття переходять до системи властивостей, якими володіє даний об'єкт.

Науковці звертають увагу, що „сучасна педагогічна наука зіткнулася з проблемами, розв'язання яких вимагає комплексних зусиль педагогів, філософів, психологів, інженерів, кібернетиків, математиків, істориків організаторів, управлінців і т.д.” [112, с.16]. Тому вчителю слід пам'ятати, що наукове знання – це узагальнене знання. Називаючи і характеризуючи об'єкти, наукове знання працює з поняттями, і за кожним ім'ям-поняттям стоїть не індивідуальний предмет, а клас з його сутнісними характеристиками. Це ставить вчителю певні вимоги: якщо він

усвідомлено вибрав науковий підхід і має намір залишатися в рамках науки, то, оперуючи зі словами як з поняттями, він несе відповідальність за те, щоб у його міркуваннях були дотримані всі правила роботи з поняттями (особливо правила означення понять).

Наукове знання системно організовано, тобто є впорядкованою сукупністю знаннієвих конструктів (понять, суджень). Довільна або мимовільна зміна їх веде до зміни або руйнування системи. Наукове знання має свою власну мову, в основі якої лежить понятійний лексикон – категоріальний апарат науки, і виконується головна вимога – його однозначність (вимога закону тотожності), свої методи обґрунтування знання і т.ін. Чим абстрактніше поняття, чим складніше логічна структура його означення, тим гострішою є потреба в початковому введенні поняття на інтуїтивному рівні, у виділенні ознак, що ввійдуть до означення, спочатку на конкретних прикладах з використанням наочних образів. Значну роль тут відіграють комп'ютерні технології.

Науковці звертають увагу, що „ефективність навчання учнів значно підвищується із збільшенням кількості аналізаторів (органів чуття)”. Цьому значною мірою, як стверджує З.М.Онишків [150, с.58], сприяє комплексне використання аудіовізуальних і інших засобів навчання, коли демонстрування діафільмів чи діапозитивів супроводжується синхронним поясненням чи музичним супроводом. Однак нині діапроектори, епіпроектори і кодоскопи є досить застарілою технікою. Їх функції, як було доведено практикою викладання математики, цілком може виконувати комп'ютер, інтегруючи в собі всі види навчальних засобів.

Проникнення комп'ютерів у життя дітей у промислово розвинутих країнах настільки суттєве, що це явище знайшло відображення навіть у мові. Так, в англійську мову ввійшло слово *screenager* - *скрінейджер* (*screen* - комп'ютерний екран), що витісняє слово „тінейджер” (*teenager*). Не буде перебільшенням сказати, що у величезній кількості випадків комп'ютер фактично став членом родини - настільки багато часу частина сучасних дітей проводить перед екраном комп'ютера і настільки значний вплив на дітей здійснить Інтернет і комп'ютерні ігри.

Обговорення проблеми „Дитина і Комп'ютер” стало важливою складовою частиною конференцій самих різних країн – від Австралії й Японії до Великобританії, Франції, Канади і США. З кожним роком ця проблема все активніше вивчається і в Україні. Аналіз публікацій свідчить, що, з одного боку, науковці стурбовані раннім знайомством дітей з комп'ютерами. З іншого боку - багато педагогів переконані, що комп'ютер у житті дітей заміщає вічно зайнятих батьків, надаючи дитині можливість спілкування, гри, створюючи ілюзію участі в певній діяльності і сприяючи її активному розвитку, успішному входженню в комп'ютеризоване суспільство.

Усе частіше педагоги [37;52] переконуються, що комп'ютер є природним засобом пізнання навколишнього світу. Звертається увага на те, що „застосування інформаційних технологій дає додатковий поштовх для впровадження розвивального навчання в початковій школі, оскільки комп'ютерні засоби дають дитині новий інструмент сучасного пізнання світу, що перетворює, оновлює і збагачує особистий світ учня” [130, с.172]. Практики вже давно зрозуміли, що „застосування комп'ютера у навчальному процесі слід розглядати не тільки як спеціальний предмет вивчення, а й як один із засобів удосконалення навчання” [163, с.12]. У чисельних публікаціях доводиться особлива роль комп'ютера в розвитку інтелекту й особистості дитини [1;2;13;26;51;52;144]. Крім того, використання комп'ютерної техніки на уроках математики формує в молодших школярів найпростіші уявлення з основ інформатики.

Найширше застосування в початковій школі комп'ютер одержує саме на уроках математики. Майбутній учитель нині вже має змогу ознайомитися і впроваджувати в практику інформаційно-комунікаційні засоби формування поняття числа [164, с.13], геометричних уявлень і понять [32, с.129]. Чисельні публікації [1;10;26;34;37;130] підтверджують той факт, що комп'ютер у початковій школі став надійним помічником учителя, дав змогу ефективніше здійснювати контроль за засвоєнням знань, підвищувати мотивацію навчання, інтерес до знань.

Накопичено значний досвід використання комп'ютера у викладанні технічних і природно-наукових дисциплін. Меншою мірою досліджене питання про

застосування комп'ютерних технологій у вивченні математики в початкових класах, а також проблеми підготовки майбутнього вчителя початкових класів до впровадження інформаційних технологій у навчальний процес.

Висновки до розділу 1

На основі аналізу філософської, психологічної педагогічної, логічної та методичної літератури можна зробити висновок, що поняття є складною гносеологічною категорією. Уявлення відрізняється від поняття тим, що це завжди образ, що охоплює істотні й неістотні ознаки. Уявлення є переходом від сенсорних, перцептивних образів до понять. Близькість уявлення до понять полягає у тому, що уявлення – це завжди певною мірою узагальнені образи. У математичних уявленнях ступінь узагальнення є визначальна для оволодіння різнорівневими математичними абстракціями. Поняття можна визначити як думку, в якій відображаються специфічні властивості предметів дійсності та відношення між ними.. Математичні поняття відображають певні форми та відношення дійсності, абстраговані від реальних ситуацій, змісту об'єктів. Етапи формування математичних понять у молодших школярів зумовлені, з одного боку, особливостями формування понятійного апарату в учнів, а з іншого – віковими особливостями засвоєння.

Досягнення психології та педагогіки підтверджують, що етапи формування математичних понять у молодших школярів обумовлені, з одного боку, особливостями формування у них понятійного апарату, з іншого – особливостями засвоєння ними понять. Основними етапами формування понять є: спостереження за об'єктами, виділення істотних ознак об'єктів, означення понять, оперування поняттями і систематизація понять.

Із усього, що викладене в першому розділі, випливає, що єдиного підходу до формування математичних понять у процесі навчання математики в початковій школі немає. Утворення їх у свідомості учнів може здійснюватися різними методами, що становлять складну розумову діяльність над засвоєнням словесно-теоретичних узагальнень, висновків із різного виду дидактичних засобів. У той самий час знання сучасного стану теорії формування понять і умов успішного їх

засвоєння студентами та учнями є надзвичайно важливим для розробників державних освітніх стандартів, навчальних програм, а також для авторів підручників і методичних рекомендацій, оскільки це дозволяє забезпечити оптимальну структуру навчальних предметів, наступність і неперервність у розвитку понять під час вивчення різних предметів на основі реалізації внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків. Виходячи з цього, в даному дослідженні ставилося завдання розкрити деякі актуальні питання теорії і практики формування наукових понять у студентів і школярів.

Проведені нами дослідження специфіки введення наукових понять дають підстави зробити висновок, що основними передумовами якісного засвоєння наукових понять молодшими школярами є такі:

- врахування вікових особливостей учнів;
- використання власного досвіду дитини;
- доцільне використання наочності;
- максимально можливе впровадження діяльнісного підходу в процесі вивчення понять;
- формування інтересу до нових знань;
- застосування новітніх інформаційних технологій;
- виховання бажання вчитися.

Очевидно, що вчитель має бути готовим до забезпечення цих умов у навчально-виховному процесі. Проте аналіз практики показує, що далеко не всі випускники педагогічних ВНЗ готові до ефективного формування в учнів початкової школи математичних понять. Причини цього вбачаємо такі:

- низький рівень математичних знань;
- необізнаність випускника з рівнем сформованості математичних уявлень і понять дошкільника і віковими особливостями учнів;
- недостатня кількість навчальних тем, присвячених психологічним і дидактичним проблемам формування понять;
- відсутність методичних умінь практичних навичок із формування математичних понять у молодших школярів;

- слабка методична підготовка студента до використання наочності, ігрових і комп'ютерних технологій;
- нерозуміння студентами важливості засвоєння математичних понять.

На подолання зазначених недоліків і була спрямована наша робота, що детально описана в розділі 2.

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ МАТЕМАТИЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ

2.1. Експериментальна методика комплексного вивчення психологічних, математичних, логічних і методичних основ формування уявлень і понять

Науковці звертають увагу на кризу математичної освіти як в усьому світі, так і в Україні зокрема [57;117;185;220]. Є.О.Лодатко вважає, що „на низьку професійну компетентність шкільних вчителів (в тому числі й вчителів початкових класів), постійні скарги на перевантаження учнів загальноосвітньої школи „не тією” математикою, призвели до суттєвого зниження обсягу як шкільної математичної підготовки, так і математичної підготовки вчителів початкових класів” [121, с.37]. В.І.Арнольд акцентує увагу на небезпечній тенденції, що стала появлятися в останні роки і яка полягає у вигнанні обґрунтувань і доказів зі шкільного навчання [57]. Французький математик Ж.Верньє [25, с.7] зазначає, що однією з причин кризи є недостатня підготовка вчителя і наголошує, що „загальна психопедагогіка недостатня для того, щоб спрямовувати дії вчителя. Настав час з упевненістю заявити про необхідність введення специфічних психопедагогік, що займаються питаннями викладання окремих дисциплін”. Погоджуючись із таким висновком і розуміючи найбільшу складність викладання математики саме в початкових класах, ми зробили спробу максимально поєднати можливості психолого-педагогічних дисциплін, математики і методики її викладання, керуючись тим, що „методика початкового навчання математики належить до педагогічних наук; вона враховує закони і правила логіки, закономірності психології, положення дидактики, рекомендації загальної методики математики” [16, с.9].

Пріоритетність у знаннях учителя з психології і з предмету для успіху в навчальному процесі залежить від віку учнів [186]. Для вчителя початкової школи володіння психологією важливіше володіння предметами. Логічне мислення і основні

його форми, мислительні дії та операції вивчаються майбутніми вчителями в курсі загальної психології. Проте на заняттях із психології недостатньо часу для розгляду можливих означень і класифікації понять у різних науках. Спостереження за студентами показали, що вони часто не звертають на точність і вичерпність означень, називають зайві ознаки понять, порушують логічність побудови означень, не завжди правильно встановлюють відношення між поняттями. Розглядаючи психолого-педагогічну і методико-математичну підготовку майбутнього вчителя початкових класів, ми керувалися тим, що „за будь-яких умов навчання слід подбати про фундаментальність психологічної і педагогічної підготовки вчителів, оволодіння ними набором педагогічних технологій, за якими успішно досягаються основні цілі початкової освіти” [213,с.73], погоджуючись із тим, що „у формуванні особистості вчителя початкових класів необхідно гармонійно розвивати загальнокультурні, психолого-педагогічні і методичні знання, вміння, способи діяльності, посилювати їх професійну спрямованість, забезпечувати фундаментальність базової підготовки” [213, с.74]. Тому головним у нашому дослідженні було створення експериментальної методики професійної підготовки, в якій психологічні, педагогічні дисципліни, математика і методика її викладання виступали як тісно пов’язані між собою структурні компоненти системи. Знання з однієї із дисциплін інтегрувалися з професійно значимою інформацією з інших, що сприяло професійній спрямованості всіх навчальних предметів і забезпечувало майбутньому учителю високий рівень професійних знань.

У традиційній системі професійної підготовки вчителя недооцінюється діяльнісний підхід, не формуються методичні вміння здійснювати такий підхід до засвоєння понять учнями. Тому, організовуючи професійну підготовку за експериментальною методикою, ми виходили з того, що основним критерієм засвоєння понять є вміння ними оперувати. З метою закріплення теоретичних знань з психології, педагогіки та методики викладання математики і вироблення навичок формувати наукові поняття в школярів ми застосовували інтегрований підхід у вивченні цієї проблеми. Для цього майбутнім учителям початкових класів пропонується інтегрований навчальний матеріал, що містить теоретичні,

психологічні, педагогічні та методичні основи формування математичних уявлень, понять, а також конкретні приклади означень і практичні завдання на вироблення вмінь чітко визначати математичні поняття.

Майбутній учитель, як показали наші дослідження, потребує суттєвої допомоги у виробленні методології формування різноманітних математичних уявлень і понять. В.В. Краєвській у зміст методологічної культури педагога включає методологічну рефлексію (уміння аналізувати власну наукову діяльність), здібність до наукового обґрунтування, критичного осмислення і творчого застосування певних концепцій, форм і методів пізнання, управління, конструювання [104]. Формування методологічної культури починається з формування методологічної грамотності. У його зміст входить по-перше, вивчення логіки як науки. Тільки логіка вирішує завдання виявлення, обґрунтування і систематизації способів коректного міркування. Прояви логічної неграмотності найчастіше зустрічаються в порушенні правил коректного визначення понять.

Один із важливих компонентів методологічної грамотності – це методологічні знання, які включають відомості про методи, природу, можливості й межі застосування, класифікацію методів, їх генезис і взаємозв'язок один з одним.

Другий компонент методологічної грамотності – це вміння використовувати у своїй професійній діяльності різноманітні методи, тобто методологічні уміння. Уміння використовувати методи припускає розуміння їх внутрішньої природи і можливостей, меж застосування.

Третій компонент методологічної грамотності – це придбання методологічних навиків по використанню майбутніми педагогами різноманітних методів у повсякденній педагогічній практиці. Навики формуються за умов багатократного застосування в ситуаціях одних і тих же методів, що складаються, їх різних комбінацій.

Для організації і перевірки ефективності експериментальної методики було визначено такі **критерії готовності** майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять у молодших школярів: ціннісний, знанієвий, операційно-діяльнісний, методично-творчий.

Показники, що ілюструють вказані критерії, представлені в графічній моделі на рис.2.1.

Підсумовуючи все, що викладене вище, вважаємо, що основними педагогічними умовами, які забезпечують готовність майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять, є такі:

- комплексне вивчення математичних, психологічних та методичних основ формування уявлень і понять;
- вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційних технологій у цьому процесі;
- проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями;
- організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та здійснення контролю за їх засвоєнням.

Все, що викладене вище, дає підстави пропонувати методику підготовки майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять, етапи реалізації якої представлені на графічній моделі (рис. 2.1.). В основу експериментальної методики, зокрема у вивчення методики викладання математики в початкових класах, були закладені головні положення педагогіки математики, що базується на досягненнях чотирьох наук: математики, педагогіки, логіки, психології (рис.2.2.). Основні методи, що були задіяні в цьому процесі, такі:

- 1) вивчення і використання історії розвитку математики й математичної освіти;
- 2) вивчення і використання досвіду сучасного викладання математики;
- 3) перенесення й дидактична обробка ідей, методів, мови науки математики;
- 4) педагогічний експеримент.



Рис.2.1. Модель методики підготовки майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять

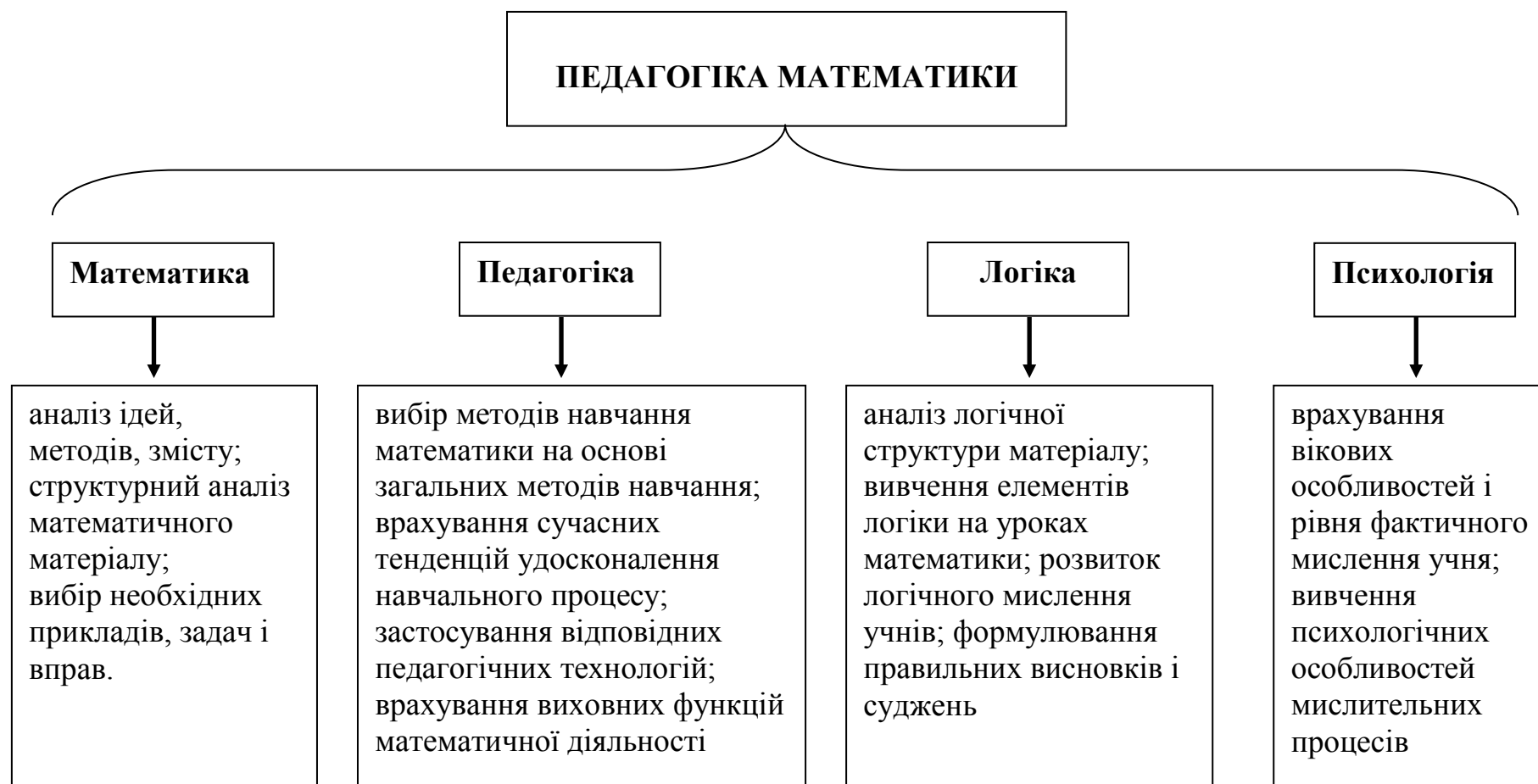


Рис.2.2. Теоретичні основи педагогіки математики, основні положення якої були покладені в основу експериментальної методики

Розбудова нашої держави потребує фахівців, які б піднесли на вищий рівень розвитку теоретичну й прикладну науки, створювали нові технічні системи, нові інформаційні технології тощо. Розв'язування цих завдань значною мірою вимагає досить високого інтелектуального рівня, основною складовою якого є логічне мислення. Формувати основні інтелектуальні вміння – одне із завдань, що стоять перед початковою школою. Пріоритети надаються розвивальній функції навчання, самостійності та нестандартності думки.

Своєрідність навчальної діяльності полягає в тому, що в її процесі відбувається засвоєння учнями теоретичних знань, виникнення і розвиток такого психічного утворення молодшого шкільного віку, як теоретичне мислення. У цьому зв'язку одним із важливих завдань школи є стимулювання росту розумових здібностей дитини шляхом передачі учням не тільки емпіричних знань і практичних умінь, а й „високих” форм суспільної свідомості, до числа яких відносяться наукові поняття.

Провідні методисти початкової освіти [16, с.9] зазначають, що „розвиток логічного мислення учнів є одним із завдань викладання математики в школі”, а психологи [29; 75; 115] стверджують, що вдосконалення механізмів мислення можливе лише в процесі їх функціонування під час засвоєння змісту понять. Свідоме засвоєння понять неможливе без попереднього аналізу й синтезу, абстрагування, узагальнення та здійснення інших розумових операцій. Засвоєння змісту понять і оволодіння операційним механізмом мислення – це дві сторони єдиного процесу засвоєння понять.

Очевидно, що для кращого усвідомлення математичних понять учні мають володіти набором логічних умінь, до яких відносять уміння „аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, ..., робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фактами, процесами, явищами, узгоджувати їх із законами логіки...” [133, с.55].

Науковці [133, с.55] наголошують, що „основні логічні структури мислення формуються у віці 5-11 років. Тому логічну підготовку дитини потрібно здійснювати, розпочинаючи з початкової школи”. Методисти зі свого боку

наголошують, що „важливим завданням математики в початкових класах є розвиток пізнавальних здібностей у дітей. Необхідно розвинути у дітей уміння спостерігати і порівнювати, виділяти риси схожості та відмінності в порівнювальних об'єктах, виконувати такі розумові логічні операції, як аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування, конкретизація. Провідна роль математики – у розвитку логічного мислення, формуванні алгоритмічного мислення, вихованні навичок розумової праці (планування, пошук раціональних шляхів, критичність). Формування в дітей уміння логічно мислити нерозривне з розвитком у них правильної, точної, лаконічної математичної мови” [16, с.19]. Про це вчителю початкових класів треба пам'ятати постійно, бо коли він зосереджуватиме увагу лише на одній із них за рахунок іншої, то неминуче спрямовуватиме учнів на шлях формального заучування понять.

Ми погоджуємося, що „вчителю початкових класів необхідно володіти вміннями аналізу різних навчальних об'єктів, порівняння навчального матеріалу, здійснення тематичного, міжтематичного, міжпредметного узагальнення, визначення меж дії понять, закономірностей, способів дій, що засвоюються дітьми” [73, с.11]. Усі ці вміння є елементами логічної культури, яку потрібно розвивати в майбутнього вчителя під час професійної підготовки.

Залежно від змісту поняття, ступеня його абстрактності, від попереднього досвіду учнів та інших умов формування поняття може відбуватися по-різному – скороченим або розгорнутим шляхом, з переважною участю тих або інших операцій, з широким використанням наочності або обмеженим, з використанням практичних дій або без них, з участю лише словесних дій тощо.

У розумових діях і операціях, спрямованих на розчленування, узагальнення й абстрагування певного змісту, виявляється процес утворення понять, зумовленість його різними суб'єктивними й об'єктивними чинниками. Тому на кожному рівні розвитку розумових дій і операцій мають розкриватися і рівні оволодіння поняттям.

Для життя в сучасному суспільстві важливим є формування математичного стилю мислення, що проявляється в певних розумових навичках. У процесі математичної діяльності в арсенал прийомів і методів людського мислення

природно включаються: індукція і дедукція, узагальнення і конкретизація, аналіз і синтез, класифікація і систематизація, абстрагування й аналогія. Об'єкти математичних висновків і правила їх конструювання розкривають механізм логічних побудов, виробляють уміння формулювати, обґрунтовувати і доводити думки, тим самим розвивають логічне мислення. Логічне мислення необхідне всім як у повсякденному житті, так і в процесі вивчення різних наук.

Варто зазначити, що прийоми логічного мислення – це один із компонентів навчальної діяльності. Усі вчителі і викладачі під час вивчення будь-яких предметів вимагають уміння логічно мислити. Проте якщо прийоми логічного мислення не зробити предметом спеціального засвоєння, то вони виявляться не засвоєними значною кількістю майбутніх учителів. У той самий час, „для того, щоб коригувати та поєднувати різноманітні інтелектуальні операції для забезпечення їх оптимальної дії на розвиток розумових здібностей молодших школярів, вчитель має чітко усвідомлювати сутність кожної із цих операцій, вміти здійснювати самоаналіз своєї власної пізнавальної діяльності” [73, с.11].

Тому в професійній підготовці вчителів початкових класів особлива увага має приділятися вивченню дисципліни „Логіка”. Ми погоджуємося, що „вивчення формальної логіки – найбільш продуктивний спосіб формування і підвищення логічної культури мислення. Логіка надає засоби для точного висловлення думок, без чого виявляється малоефективною будь-яка розумова діяльність, починаючи з навчання і завершуючи науково-дослідницькою роботою” [140, с.35]. Вивчення логіки розвиває ясність і чіткість мислення, здатність гранично уточнювати предмет думки, уважність, акуратність, різнобічність, переконливість у думках, уміння абстрагуватися від конкретного змісту і зосередитися на структурі своєї думки, допомагає уникати структурних помилок у логічній мові.

Вивчення логіки сприяє естетичному вихованню людини, розумінню краси і витонченості логічних і математичних міркувань. Знайомство з основними історичними віхами виникнення і розвитку логічної науки, долями великих відкриттів, іменами людей, що творили науку, має ввійти до інтелектуального багажу кожної культурної людини.

Курс „Логіка” в професійній освіті вчителя передбачає таку мету навчання:

- 1) формування уявлень про логіку як частину загальнолюдської культури;
- 2) формування уявлень про ідеї і методи логіки;
- 3) розвиток основних параметрів розумової діяльності (швидкість, гнучкість, конструктивність);
- 4) інтелектуальний розвиток студента;
- 5) оволодіння основами логічних понять, необхідними для застосування в практичній діяльності, для вивчення суміжних дисциплін, для продовження освіти.

Українські науковці [16, с.9] акцентують увагу на зв'язку математичної логіки і методики викладання математики: „закони і правила логіки методика використовує в процесі аналізу та структурування навчального матеріалу, формулюванні означень математичних понять, встановленні зв'язків між поняттями”. Тому для забезпечення професійної спрямованості курсу і з метою дотримання принципу наступності в розвитку логічної культури майбутнього вчителя, нами було вирішено більше уваги акцентувати саме на логічних компонентах в психолого-педагогічних дисциплінах, математиці і методиці викладання математики.

Зміст навчального матеріалу характеризується, насамперед, визначеною системою внутрішніх зв'язків між поняттями, що входять у дану порцію навчального матеріалу. У результаті навчання відбувається засвоєння знань, що означає формування і зміцнення означеної системи зв'язків між поняттями і судженнями [181]. Для того, щоб учитель зміг учить учнів, тобто впливати на процеси формування в їхній свідомості цих зв'язків, він сам повинен установити зв'язок між окремими поняттями. Тому майбутньому вчителю варто проводити попередній логічний аналіз тих понять. Це дає можливість попередньо намітити ті форми аналізу й синтезу навчального матеріалу, через які треба буде провести учня на шляху засвоєння знань. А це, у свою чергу, допомагає майбутньому вчителю передбачити не лише кінцеву мету навчання, а й часткові, проміжні цілі, котрі він повинен мати на увазі на кожному окремому етапі навчання [18].

Саме тому в курсі математики, природничих і філологічних дисциплін викладачі значну увагу приділяють умінням студентів давати означення поняттям з

відповідних наук, робити правильні логічні висновки. З деяких дисциплін створені короткі термінологічні словники, що містять означення основних понять. Це дозволяє студентам постійно бачити зразки правильних означень і застосовувати їх під час занять. Також значна увага приділялася вмінню виділяти множини і підмножини досліджуваних понять, тобто виділяти базові поняття, без знання яких неможливе подальше засвоєння знань, і ті знання, що тим або іншим способом опираються на дане поняття.

Опанування знань починається з аналітико-синтетичного процесу. Так, розв'язування навіть найпростішої математичної задачі охоплює аналіз умови, значення відомого й невідомого в ній. Наприклад, формування уявлень про найпростіші геометричні фігури починається з аналізу ознак елементів, а потім об'єднання їх у певному співвідношенні.

Операція аналізу нерозривно пов'язана з абстрагуванням. Саме в процесі абстрагування відбувається відокремлення істотних ознак об'єктів від неістотних, загальних від поодиноких; виділення кількісних відношень об'єктів від їх якісних особливостей, форми об'єктів від їх розміру, розміру предметів від їх просторового розташування; відокремлення кількості, форми, величини, кольору та інших властивостей від самих об'єктів. Далі, на основі аналітико-синтетичного процесу та абстрагування, відбувається узагальнення, яке дає змогу відносити окремі об'єкти до певного поняття, пояснювати спосіб виконання певних дій відповідним правилом. Шляхом виділення спільних та відмінних ознак, властивих об'єктам, засвоюються нові поняття, правила.

З шкільної практики відомо, що „введення дітей у світ математики починається, згідно з програмою, не вивченням чисел та операцій з ними, а уточненням та поглибленням досвідних знань про відношення й властивості навколишніх об'єктів, їх взаємне розташування; виробленням умінь і навичок групувати предмети й виділяти окремі їх елементи за певними ознаками, встановлювати взаємно-однозначну відповідність між елементами предметних множин” [85, с.116].

На початковому етапі вивчення математики учні ознайомлюються з деякими геометричними поняттями та опановують найпростіші геометричні уміння. Засвоєння геометричних понять відбувається шляхом виділення та узагальнення істотних ознак об'єкта (одиночних, часткових, другорядних). Спочатку учнів потрібно навчити виділяти суттєві ознаки об'єкта (трикутника, чотирикутника тощо) на конкретному об'єкті. Потім цей об'єкт застосовується як взірець і вводить у порівняння з іншим (що має такі самі суттєві ознаки). Оскільки дітям молодшого шкільного віку властива вузькість сприймання, взірець певний час доцільно порівнювати з одним об'єктом, а потім поступово збільшувати їх кількість до трьох, чотирьох. Важливо також варіювати зразки, змінювати умови (величину, колір, розміщення фігур на площині). Це суттєво, часто не впізнають знайомі фігури, якщо вони представлені на малюнку в незвичному ракурсі.

У процесі порівняння важливо навчити дітей виділяти та узагальнювати не лише суттєві ознаки (на основі яких об'єкти відносяться до певного поняття), а й несуттєві. Уміння їх виявляти допомагає зрозуміти, як можуть варіюватися об'єкти, що входять до певного поняття, та уникнути помилок, коли учні узагальнюють об'єкти на основі лише одного взірця (з його суттєвими і несуттєвими ознаками).

Отже, можна говорити про те, що ефективність застосування множин як взірця в процесі навчальної діяльності буде очевидною, якщо його зміст передбачатиме контроль за перебігом розумової дії, включеної у процес формування поняття.

Прищеплення логічної культури відбувається в основному на заняттях з математики. Це обумовлено специфікою математики як науки, в якій логічні форми й відносини виступають у голому, в очищеному від усіляких нашарувань вигляді. Психологи й педагоги одностайні в тому, що „умінню мислити необхідно спеціально навчати. У початковій школі це слід робити через спеціально створену систему завдань” [85, с.116]. На жаль, аналіз шкільних підручників показує, що таких вправ у них недостатньо. Тому майбутнього вчителя треба ознайомити з джерелами логічних задач і вправ, навчити методиці розв'язування і пояснення таких завдань, на це й була спрямована експериментальна методика.

Вивчаючи математику, майбутні вчителі початкових класів постійно зустрічаються з такими логічними поняттями і діями як означення, класифікація, логічні зв'язки, логічні відношення, доведення. Під час вивчення курсу математики, як показали наші спостереження, студенти повсякчас стикаються з труднощами логічного характеру, їм часто доводиться оперувати поняттями, які сформовані тільки на рівні уявлень.

Наголосимо, що вивчення логічних понять локально і одноразово не може принести належного результату. Систематичне й різноманітне використання логічних понять, цілеспрямоване залучення до них уваги студентів – необхідні умови успіху в справі виховання логічної культури.

Тому під час вивчення всього курсу математики за експериментальною методикою робота спрямовувалася на розвиток у студентів умінь аналізувати математичні поняття, встановлювати зв'язки з поняттями інших наук, розв'язувати логічні задачі.

Розкриємо детально зміст етапів формування математичних понять у майбутніх учителів початкової школи.

1. Спостереження за об'єктами. На цьому етапі здійснюється розгляд прикладів об'єктів, що входять до обсягу поняття. Проте, враховуючи, що поняття, які вивчаються в курсі математики початкової школи, в основному мають абстрактний характер, насамперед необхідно розглядати приклади задач, що потребують таких понять.

2. Виділення істотних ознак об'єктів. На цьому етапі визначають різні суттєві та несуттєві властивості математичного поняття, формулюють його первинне означення. Розглядають також особливі об'єкти, що входять до обсягу поняття.

3. Означення понять. На цьому етапі об'єктом вивчення стає кожна істотна властивість поняття. При цьому слід враховувати прагнення студентів обмежитися в засвоєнні понять тільки первинним розумінням матеріалу, необхідно підтримати їх інтерес до поняття. Небажання студентів запам'ятовувати означення понять слід долати через розуміння особливості кожної специфічної властивості і самостійне формулювання ними остаточного означення математичного поняття.

4. Оперування поняттями. На цьому етапі сформоване математичне поняття використовують у конкретних ситуаціях, при цьому задіють уміння студентів аргументувати і доводити теоретичні положення, обґрунтовувати свої дії за різними шаблонами і алгоритмами.

5. Систематизація понять. На цьому етапі відбувається встановлення та розвиток зв'язків і відношень між сформованим математичним поняттям та іншими поняттями, проте дефіцит бюджету часу на формування кожного поняття часто не дозволяє виділяти окремі заняття на повторення, узагальнення і систематизацію.

Для встановлення характеру відношень між поняттями також необхідна робота з означеннями. Найбільш прості для аналізу родо-видові означення. Тут учням і студентам досить засвоїти, що:

- видове поняття визначається через найближчий рід;
- видове поняття обов'язково має усі властивості родового;
- в означення входять тільки необхідні і достатні ознаки поняття.

Здатність майбутнього вчителя переформулювати означення поняття без втрати змісту висловлення є показником засвоєння навчального матеріалу, оскільки невміння відійти від форми повідомлення викладача або підручника свідчить про формальне запам'ятовування, про відсутність розуміння змісту повідомлення [181].

З метою закріплення теоретичних знань і вироблення навичок формувати наукові поняття в школярів ми пропонуємо майбутнім учителям початкових класів інтегрований навчальний матеріал, що містить як психолого-педагогічні основи формування наукових понять так і конкретні приклади означень і практичні завдання на вироблення умінь чітко означати поняття з різних галузей наук [77; 78; 79].

Студентам пояснюємо, що наукові поняття вводять за допомогою логічної операції – означення. Воно допомагає виділити даний предмет з множини інших об'єктів. При цьому слід дотримуватися таких вимог:

1. Правильне означення поняття має містити мінімальну кількість ознак, які б виділяли це поняття з іншого, ширшого за обсягом.
2. Вибираючи, який із способів означень дати учням, керуються тим, який із них простіший, природніший та доцільніший для подальшого викладу навчального матеріалу.
3. Означення має бути повним. В означенні мають бути вказані всі ознаки, які відрізняють дане поняття від інших родових понять.

4. Потрібно дотримуватися певного логічного ланцюжка, означуючи нові поняття через ті, що були вивчені раніше. Не варто, очевидно, давати означення квадрата через ромб, у якого є прямий кут, оскільки з поняттям ромба школярі ознайомляться пізніше, ніж з поняттям квадрата.

5. Не можна означувати одне поняття через інше, яке, у свою чергу, означається через перше. Такої помилки часто припускаються недосвідчені вчителі, означаючи коло як межу круга, а круг як частину площини, обмежену колом.

6. У ролі означень не слід вживати емоційні образні вирази, що скидаються на означення, але не розкривають істотних ознак предмета. Наприклад: „Алмаз – найдивовижніший камінь”.

Майбутній учитель, особливо початкової школи, має знати різні способи означення понять, що пояснюється віковими особливостями школярів. Далеко не кожне поняття може бути введене за допомогою чітких наукових означень. Тому від учителя вимагається кожного разу знаходити золоту середину між науковістю і доступністю нового для школярів навчального матеріалу.

За Є.О.Лодатком способи означення понять, які вивчаються в початковій школі, можна класифікувати таким чином [118]:

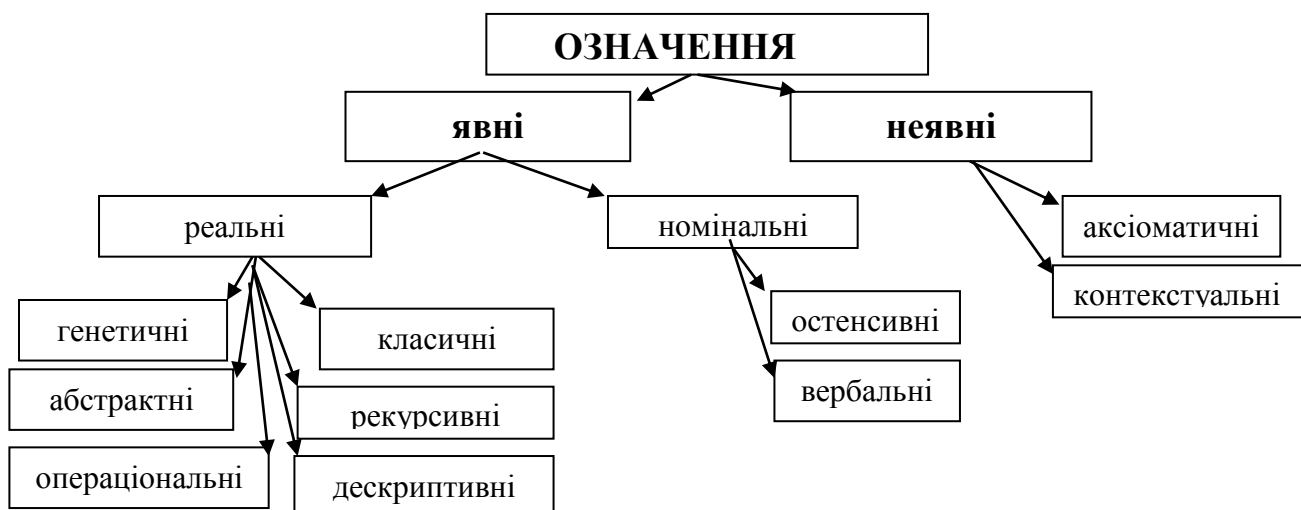


Рис. 2.3. Класифікація означень

У початковому курсі математики вживаються практично всі означення, але розглянемо наступні види означень.

Означення через найближчий рід і видову ознаку застосовується тоді, коли відомо, що це за предмет і до якого роду він належить. У початковій школі цей спосіб застосовується, якщо учні раніше вже вивчили родові поняття. Наприклад: „Квадрат – це прямокутник, у якого всі сторони рівні” – правильне означення, проте воно передбачає, що учні вже знайомі з поняттям прямокутника. Тому бажано його вивчати першим, що й пропонується в сучасних підручниках.

У випадках, коли невідомий спосіб виникнення (генезис) означуваного об’єкту, то цей спосіб вказується в означенні. Означення такого типу називаються генетичними. Наприклад: “Бісектрисою кута називається промінь, який виходить з його вершини, проходить між його сторонами і ділить кут навпіл.” “Конусом називається геометричне тіло, утворене в результаті обертання прямокутного трикутника навколо одного із катетів.” Такі означення часто застосовуються до природних об’єктів чи явищ. Наприклад: „Хвилі – збурення води, спричинене вітром, землетрусом чи іншим механічним втручанням”.

У початковій школі часто застосовують остенсивні означення, тобто значення термінів встановлюється шляхом демонстрації об’єктів, які визначаються цим терміном. Наприклад: вчитель креслить коло, показує його на плакатах та в підручниках і каже: “Це – коло”, хоч в старших класах означення кола дається через множину точок площини, рівновіддалених від даної, яку називають центром кола. Ostenсивним способом в початковій школі вводяться поняття

тварини, рослини, об'єктів неживої природи, означення рівняння, нерівності та багатьох інших математичних понять. Ми радимо майбутнім учителям таким способом вводити поняття основних стереометричних фігур (конуса, піраміди, паралелепіпеда, сфери, кулі). Ці об'єкти не вивчаються в початковій школі як математичні, але учні зустрічаються з ними в повсякденному житті і тому мають знати їхні правильні назви і суттєві ознаки.

Нові наукові поняття вводять також за допомогою описування їх властивостей. Такі означення називають дескриптивними або дескрипціями. У початковій школі багато дескриптивних означень даються в природознавстві: “Нафта – масляниста, темно-бура рідина, легша за воду, горить кіптявим полум'ям, виділяє багато тепла”.

Після самостійного опрацювання інтегрованого матеріалу даємо студентам завдання:

1). Виписати з підручників для початкової школи 15 означень, встановити спосіб їхнього подання.

2). Скласти кросворд для учнів початкової школи на певну тему.

Відомо, що одним із провідних принципів психології є принцип єдності знань і дій. Проте є два види знань: знання про предмети і явища навколишнього світу (а отже, про поняття) і знання про дії, які з ними треба проводити. Слабка сторона традиційного навчання – недостатня увага до знань другого типу. Непоодинокі факти, коли студенти і школярі знають означення понять, проте не вміють застосовувати їх до розв'язування різноманітних завдань.

Це можна пояснити тим, що в традиційній системі професійної підготовки вчителя недооцінюється діяльнісний підхід, не формуються методичні вміння здійснювати такий підхід до засвоєння понять учнями. За нашим глибоким переконанням, дії, адекватні поняттям, мають стати не лише засобом, а й предметом засвоєння, оскільки застосування понять має двояку функцію. З одного боку, воно виступає як засіб для більш поглибленого розкриття поняття, а з іншого – як критерій визначення рівня оволодіння цим поняттям.

Дослідження в галузі педагогічної психології [7; 18; 20; 29; 40; 43] показують, що перехід від оперування абстрактними поняттями до конкретної практичної ситуації викликає значні труднощі в школярів. Картина світу, створена в наукових поняттях, є об'єктивною, незалежною від дитини. Це означає, що не всі поняття, навіть логічно обґрунтовані, будуть нею сприйняті. Проте є система науково-природничих понять, що є обов'язковими для засвоєння ще в початковій школі. Саме від їх розуміння залежатиме не лише успішність школяра в навчанні в старших класах, а й його інтелектуальний розвиток у цілому. Назвемо такі поняття базовими.

До них відносяться поняття числа, деяких величин, окремих геометричних фігур, арифметичних дій, деякі відношення, основні структурні одиниці мови, об'єкти природи тощо. Очевидно, що вчитель початкової школи має розуміти метапредметну специфіку такої системи понять і бути готовим до її формування в учнів.

Аналіз досвіду багатьох учителів показує, що рівень сформованості базових понять в учнів не відповідає вимогам сьогодення. Часто можна спостерігати, як навіть випускники шкіл відчують труднощі у формулюванні означень відомих їм понять, деякі навіть не розрізняють близькі поняття, інші – роблять помилки в класифікації понять, не можуть назвати всіх суттєвих ознак поняття або називають зайві.

Зазначені недоліки стосуються вивчення всіх предметів, що вивчаються в школі. Проте проблема полягає не лише в тому, що окремі учні плутають периметр з площею, іменник з прикметником, розоцвіті з хрестоцвітими тощо. Суть проблеми є набагато глибшою – загальний розвиток інтелекту дитини, її мовної культури, і навіть соціальної адаптації.

Спостереження за учнями з різними рівнями сформованості базових понять показали, що в дітей з низьким рівнем погано розвинене не лише логічне мислення, а й мовлення. Дитина часто не може пояснити навіть те, що вона знає. Після кількох невдалих спроб сформулювати словами свою думку, дитина замикається в собі, стає мовчазною, несміливою. Бідний словниковий запас стає згодом причиною низької успішності, а в старших класах і в дорослому віці – серйозною причиною, психологічним бар'єром, котрий сповільнює соціальну адаптацію людини.

Отже, формування базових понять в учнів є досить важливою проблемою, яку необхідно розв'язувати якомога раніше.

У своїй практиці ми керувалися працями П.Я.Гальперіна і його співробітників, які виходять з того, що поняття виділяють відношення предметів, істотні для діяльності, і спрямовують діяльність у відповідності з властивостями речей, іншими словами, дають орієнтовану основу дії. Отже, істотні ознаки речей, що відображаються поняттями, – це орієнтована основа дій з предметами, які

входять до складу поняття. Наприклад, поняття “квадрат” відображає структурні властивості, на основі яких виконуються дії з цим класом фігур (побудова, встановлення рівності чи подібності, обчислення довжин сторін, величин кутів, периметрів, площ та інше).

Згідно з цією концепцією виділені ознаки поняття використовуються учнем для вирішення різноманітних завдань, тобто стають орієнтиром у виконанні різноманітних дій. Проте щоб забезпечити таке орієнтування, потрібно провести учня крізь усі етапи діяльності, що потребує орієнтування на істотні ознаки поняття. На першому етапі суттєві ознаки предметів пред’являються учню в готовому матеріальному або матеріалізованому вигляді (предмети, схеми, символи), а операції з виокремлення істотних ознак здійснюються як предметні дії. На наступному етапі виділені істотні ознаки замінюються словом і речовими діями. Потім учень промовляє їх про себе, на останньому етапі словесні дії замінюються розумовими.

Нами використовуються такі *„механізми осмислення значень”* понять:

I. За допомогою реалізації прийому побудови означення поняття, суть якого полягає в наступному. Маючи перед собою кілька означень одного і того самого поняття, взятих з наукової і навчальної літератури, студенти спільно з викладачем виконують такі дії:

1) виписують із запропонованих означень поняття, що позначають найближчий рід означуваного поняття;

2) з групи, що утворилася, вибирають поняття, котрі найбільш точно і адекватно відображає найближчий рід;

3) виписують із множини означень усі ознаки означуваного поняття;

4) з групи ознак, що утворилася, відбирають істотні.

Зрозуміло, подібні дії мають передувати ознайомленню студентів із логічною структурою означення і роз’яснення низки супутніх понять (рід, вид, найближчий рід поняття, видові ознаки поняття, істотні і неістотні ознаки).

Знання такого роду, що містяться в курсі логіки, зокрема математичної логіки, створюють достатньо повну орієнтовну основу дії з конструювання означення будь-якого поняття.

II. За допомогою використання понять для опису й аналізу явищ навколишньої дійсності. Здійснення такого роду дій, як правило, відбувається:

- 1) в аудиторних формах роботи в процесі розв'язування задач;
- 2) в умовах педагогічної практики під час проведення уроків і навчальних екскурсій;
- 3) у процесі виконання студентами курсових і дипломних робіт, в умовах студентської наукової роботи.

III. За допомогою використання понять для опису й аналізу явищ власної навчальної діяльності. Саме ця група дій детермінує механізми рефлексій функціонування наукових понять в індивідуальній свідомості і припускає рефлексію власної навчальної діяльності, рис своєї індивідуальності, особливостей спілкування, характеру емоційних переживань і безлічі інших психічних явищ.

Враховуючи важливість впливу елементів математичної логіки на розвиток розумових здібностей учнів, останнім часом у початкових класах окремих шкіл математична логіка включена до програми. Нами вивчався досвід впровадження теорії множин і математичної логіки у початкових класах школи №30 м. Вінниці, а також розроблені власні шляхи використання окремих елементів теорій у початковій школі.

Одержані результати дослідження дають право рекомендувати майбутнім учителям початкової школи практикувати проведення уроків з основ математичної логіки, або хоча б широко використовувати на заняттях з різних предметів логічні вправи. До таких вправ відносяться: завдання на впізнавання фігур; вправи з сірниками; завдання на знаходження закономірностей; вправи на знаходження відповідностей між елементами множин; вправи на знаходження схожості та відмінності між об'єктами множин; міжпредметні завдання на класифікацію понять тощо.

Складнощі засвоєння учнями молодшого шкільного віку математичних понять пояснюються високим ступенем їх абстракції. Психологічні дослідження [29; 40; 169] показують, що введення математичних понять має відповідати віковим

особливостям учнів. Тому в експериментальних групах особлива увага зверталася на вивчення курсу „Вікова психологія”.

Оскільки на практиці підтверджується, що „навіть ті студенти, які добре засвоїли теоретичний курс вікової психології, часто відчувають труднощі під час аналізу та інтерпретації реальних педагогічних ситуацій” [182, с.138], то було вирішено весь курс вікової психології спрямувати на конкретне застосування знань для підготовки до формування в молодших школярів математичних понять. З цією метою основні принципи вікової психології (вікові закономірності розвитку психіки дитини; детермінізм психічних якостей; індивідуальність розвитку дитини; безперервність розвитку психіки; розвиток психіки в діяльності) та закономірності психічного розвитку молодшого школяра (диференціація зовнішнього та внутрішнього життя дитини; збільшення врівноваженості процесів збудження й гальмування; зменшення безпосередності поведінки; перевага механічної пам’яті над осмисленою; переоцінка цінностей відносно навчання та гри; перехід від наочно-образного мислення до словесно-логічного; поступове формування мотивів навчання; поява рефлексивних дій) вивчалися стосовно психологічних особливостей вивчення математичних понять.

З метою підготовки майбутнього вчителя початкових класів до введення математичних понять в експериментальних групах комплексно вивчалися такі теорії та концепції:

- концепція психічного розвитку Д.Б.Ельконіна;
- теорія вищих психічних функцій Л.С.Виготського;
- теорія поетапного формування розумових дій П.Я.Гальперіна;
- теорія розвитку інтелекту Ж.Піаже.

Теоретична підготовка майбутнього вчителя початкових класів у процесі вивчення математики і психологічних дисциплін, була спрямована на те, що „здобуті у вищому навчальному закладі фундаментальні знання із спеціальних дисциплін можуть вплинути якнайкраще на організацію навчально-виховного процесу з учнями лише за наявності відповідної методичної підготовки, яка дає вчителю установку на майбутню успішну професійну діяльність” [59, с.291].

2.2. Вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять і визначення рівня їх засвоєння

Звернення до наукових джерел і вивчення практики також засвідчують, що „нерідко добре знання навчального предмета поєднується з поганим володінням методикою його викладання” [69, с.71]. У той самий час, українські науковці все частіше звертають увагу на те, що „істотні зміни в діяльності вчителя початкової школи, посилення творчого характеру його праці, які продиктовані вимогами сучасності до навчання й виховання молодших школярів, певною мірою впливають на професійну підготовку вчителя у вузі, викликаючи кардинальні зміни передусім в системі його методичної підготовки. Результатом цієї підготовки сьогодні має стати не просто система методичних знань і умінь випускника, а сформованість професійної якості особистості, що проявляється в прийнятих учителем методично грамотних рішеннях, адекватних освітнім процесам” [64, с.107].

Тому ми вважаємо, що важливим елементом методичної підготовки майбутніх учителів є розкриття перед ними сутності навчального пояснення. Учитель під час пояснення має зацікавити учнів, залучити до творчої, активної діяльності, враховувати їхні навчальні уподобання і здібності.

У педагогічній науці і практиці навчальне пояснення трактується по-різному. Так, наприклад, Л.О.Черних розглядає пояснення „як форму навчальної діяльності учителя математики, тобто як специфічний спосіб існування та виявлення змісту цієї діяльності” [211, с.215].

Специфіка взаємодії вчителя та учня в умовах гуманізації та гуманітаризації освіти робить учня також суб'єктом пояснення. Предметом пояснення є таке передавання математичних знань, способів діяльності та інших елементів суспільного досвіду, яке розкриває їхню сутність, робить їх зрозумілими, прийнятними для школярів, впливає на розвиток особистості учня. Тому „учитель має повідомляти так, щоб учні бачили те, що бачить він, відчували те, що він відчуває, коли говорить. Майстерність виразної педагогічної розповіді і полягає в умінні викликати в учнів реальні життєві відчуття, активізувати діяльність уяви,

пам'яті. Розповідаючи, вчитель не просто пояснює, інформує, а ніби перекладає суху мову наукових понять на емоційну мову чуттєвих образів” [55, с.74].

Пояснювальна діяльність вчителя обов'язково містить конструктивний компонент, який полягає у виборі та організації навчального матеріалу, плануванні структури викладу, аналізі психолого-педагогічних особливостей вікової групи учнів. Організуючи методико-математичну підготовку майбутнього вчителя початкових класів, ми враховували, що для його роботи з молодшими школярами „важливе значення мають всебічні знання про фізіологічні та психологічні особливості даного віку, розуміння мотивації до навчальної діяльності, здійснення індивідуального підходу до кожного учня” [213, с.72].

У сучасних умовах реформування школи процес підготовки пояснення нового навчального матеріалу ускладнюється наявністю різноманітних навчальних посібників, певними змінами в навчальних планах і програмах з математики. Сучасна педагогічна наука і шкільна практика виділяють три головні групи умов протікання діяльності пояснення: загальнопедагогічні, дидактичні, специфічні. Характер пояснення нового матеріалу безпосередньо визначається третьою умовою і ще низкою чинників:

- характером навчального матеріалу та його особливостями;
- рівнем знань учнів, розвиненістю їхнього логічного мислення, якістю засвоєння попереднього матеріалу;
- рівнем методичної підготовки вчителя.

Діяльність учителя, який готує для пояснення учням початкової школи новий матеріал з математики, на нашу думку, складається з таких етапів:

1. Визначення ролі і місця нового матеріалу (нових понять) в системі інших тем з урахуванням методичної концепції автора навчального посібника.
2. Ознайомлення й осмислення змісту навчального матеріалу, що викладений у шкільному підручнику, проведення його логіко-дидактичного аналізу.
3. Конкретизація мети і завдань пояснення, виходячи з пріоритету розвивальних цілей навчання.
4. Підбір доцільного дидактичного матеріалу.

5. Розробка технології та методичних прийомів пояснення (методи, форми, засоби).
6. Аналіз рівня знань і характеру засвоєння учнями попереднього матеріалу.
7. Порівняння різних варіантів пояснення, вибір найдоцільнішого.
8. Складання плану пояснення за вибраним варіантом.

Якщо новий навчальний матеріал містить нові поняття, то в процесі пояснення вчитель здійснює такі методичні дії:

- 1) вплив на мотиваційну сферу навчання з метою обґрунтування введення нового поняття;
- 2) повідомлення терміна (правопис, вимова, походження);
- 3) ознайомлення з істотними ознаками поняття;
- 4) формулювання означення поняття;
- 5) підведення під поняття (розпізнавання) на основі доцільної системи прикладів і контрприкладів.

Поряд із методичними вміннями з формування математичних уявлень і понять не менш важливими є вміння вчителя здійснювати діагностику засвоєння окремих понять. Показниками сформованості поняття в учня є його інваріантність, тобто сталість змісту незалежно від умов, в яких вживається поняття, уміння учня встановлювати зв'язки між більш узагальненими і менш узагальненими поняттями, вміння оперувати поняттями під час розв'язування різних задач.

Аналізуючи природу помилок учнів і характер їхніх утруднень під час вивчення математики, Н.А. Тарасенкова [191, с.130] дійшла висновку, що причинами недоліків у математичній підготовці учнів є такі:

- недостатнє розуміння учнями змісту навчального матеріалу під час первинного ознайомлення з ним;
- методичні недоліки, яких припускається вчитель в організації різних етапів навчання;
- застосування вчителем не зовсім адекватних змісту навчального матеріалу методів, прийомів, організаційних форм і засобів навчання.

Організовуючи методико-математичну підготовку майбутнього вчителя початкових класів, ми керувалися тим, що „одним із шляхів поліпшення якості освіти, ефективного управління підготовкою майбутніх учителів у вищій школі є підвищення рівня їх підготовки до стимулювання навчальної діяльності школярів засобами контролю” [159, с.289].

Студентів переконуємо, що перевірити знання всіх учнів з усього вивченого матеріалу неможливо і не обов'язково. Тому виникає проблема підбору певної кількості таких задач, щоб на основі відповідей на них можна було б одержати найбільш повну картину засвоєння учнями навчального матеріалу. Висхідним у розв'язанні цієї проблеми є положення про те, що якщо виявлено розуміння окремих елементів навчальної теми, то можна стверджувати, що учень засвоїв й інші елементи даної теми, знання яких не перевірялось.

У підсумковій перевірці знань з математики вчимо студентів розглядати більш загальні питання, спрямовані на розуміння взаємозв'язку явищ і закономірностей, структури всієї теми, котрі спонукають вивчати явища в їх розвитку, співставляти зміст даної теми з раніше вивченими, узагальнювати і систематизувати знання, встановлювати міжпредметні зв'язки та інше. Узявши за основу дидактичні цілі різних етапів тематичної перевірки знань, можна стверджувати, що для підсумкової перевірки знань з математики доцільно використовувати знання, які дозволяють виявляти засвоєння елементів теми зі значною інформаційною насиченістю. Нижче наводимо приклади тестування.

Тест на виявлення рівня сформованості понять про величини та навичок їх вимірювання

1) 1 метр = ... міліметрів

10 100 1000 10 000

2) Одиниці площі

гектар метр аршин кілометр

3) Одиниці швидкості

м/с км/год м/хв усі вказані

4) Скільки діб має високосний рік?

345 365 366 356

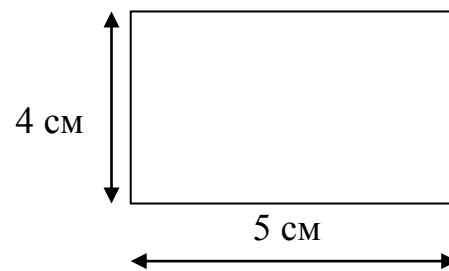
5) Яким приладом вимірюють температуру води?

динамометром термометром ареометром спідометром

6) Що важче: 1 кг металу чи 1 метр квадратний тканини?

1 кг металу 1 м кв. тканини рівні не порівнянні

7) Яка площа зображеної фігури



18 см кв. 9 см кв. 20 см кв. 45 см кв.

8) На скільки збільшиться площа цієї ж фігури, якщо усі її сторони збільшаться на 2 см.

2 см кв. 4 см кв. 8 см кв. 22 см кв.

9) Петрик і Миколка беруть участь у змаганнях з бігу. Петрик біжить із швидкістю 6 км за годину, а Миколка – 100 м за хвилину”. Хто прибіжить до фінішу першим?

Миколка Петрик разом

10) Лисиці для подолання відстані від ставка до лісу потрібно 30 с, а вовк долає цю відстань за 15 с. Яка швидкість лисиці якщо швидкість вовка 400м за хвилину?

Враховуючи складність формування в учнів математичних уявлень, понять та проблему готовності до такої діяльності майбутнього вчителя початкових класів, ми розробили критерії результативності навчання в молодших класах, показники рівнів засвоєння понять та визначили етапи формування поняття в початковій школі, користуючись спостереженнями за діяльністю учнів та вчителів на уроках та оцінюючи результати фронтального опитування та контрольних робіт.

Загальними критеріями результативності навчання в молодших класах ми вважаємо такі:

- оволодіння учнями словниковим запасом з математики;

- засвоєння математичних понять на рівні відтворення;
- сформованість умінь і навичок оперувати поняттями;
- уміння застосовувати здобуті знання на практиці;
- сформованість інтелектуальних умінь (уміння визначати, класифікувати основні ознаки, робити логічні висновки, порівнювати тощо); (аналіз, синтез, узагальнення, конкретизація).
- готовність учня до самостійного засвоєння нових понять.

Показники рівнів розвитку уявлень:

- 1) диференціація ознак і відношень;
- 2) використання словесного визначення дітьми ознак і відношень;
- 3) взаємозв'язок просторових, кількісних й інколи часових уявлень;
- 4) включення уявлень у розумову діяльність дитини.

Показники рівнів засвоєння понять:

- 1) розуміння терміну, що позначає дане поняття;
- 2) відтворення терміну;
- 3) правильне написання терміну;
- 4) уміння зобразити на малюнку поняття, що означає предмет;
- 5) перелік ознак поняття;
- 6) використання поняття для розв'язування практичних завдань.

Етапи формування уявлень в початковій школі:

- 1) вміння відрізнити й впізнавати спочатку окремі ознаки і відношення;
- 2) вміння відтворювати в уявленні знайомі їх ознаки і відношення;
- 3) вміння комбінувати елементи уявлень і самостійно оперувати ними.

Етапи формування поняття в початковій школі:

- 1) первинне ознайомлення з поняттям, з'ясування його суттєвих ознак.
- 2) уточнення ознак поняття.
- 3) відмежування даного поняття від інших, сформованих раніше.
- 4) встановлення зв'язків даного поняття з іншими.
- 5) конкретизація та узагальнення понять.
- 6) використання понять під час розв'язування навчальних завдань.

Відповідно до розроблених критеріїв, показників та етапів формування уявлень і понять в учнів початкової школи ми організовували підготовку до цієї діяльності студентів експериментальних груп у процесі вивчення різних дисциплін. Підготовка студентів контрольних груп залишалася традиційною. Зміст діяльності студентів і викладачів у процесі такої підготовки продемонстровано в таблиці 2.1.

З метою вироблення методичних умінь студентів навчали здійснювати комплексний аналіз поняття, який містить такі види: змістовий, структурно-генетичний, термінологічний, педагогічний. Кожний з них висвітлює певні аспекти, в результаті чого утворюється картина семантичного поля поняття. Подамо завдання та результати складових комплексного аналізу в табл. 2.2 .

Таблиця 2.2.

Складові комплексного аналізу поняття

Складова	Завдання	Зміст аналізу	Результат
1. Змістовий аналіз	Розкриття змісту та обсягу поняття, його значення	Виокремлення родових, видових та інших ознак поняття	Визначення сфери використання поняття
2. Структурно-генетичний і термінологічний аналіз	З'ясування мовного способу утворення терміну, що позначає поняття	Встановлення меж похідного понятійно-термінологічного апарату	“Прозорість” терміну
3 Педагогічний аналіз	Виокремлення складності засвоєння поняття, зокрема його співпадання і розбіжностей у змісті наукового і побутового використання	Упорядкування способів формування даного поняття	Розробка узагальненої технологічної схеми засвоєння поняття на основі означення базових і опорних понять

Окреслені в результаті змістового аналізу родові і видові ознаки поняття дозволяють студенту глибше осягнути, усвідомити смисл його введення до обігу в галузі наукового знання. Єдина спільна родова ознака дає чітке уявлення про приналежність поняття до роду, вона акцентує увагу на його спільності з іншими.

Зміст діяльності студентів і викладачів у підготовці майбутнього вчителя до формування в учнів математичних уявлень і понять

Етапи	Навчальні предмети	Контрольні групи	Експериментальні групи
I	Математика	Самостійне вивчення теми “Поняття та способи їхнього означення”, усне опитування. Вивчення теорії множин на прикладах числових множин.	Написання творчих робіт (казки, ребуси, кросворди). Аналіз помилок в означеннях понять. Вивчення теорії множин, як надпредметної теми на прикладах об’єктів з різних наук.
II	Дисципліни психологічного циклу	Лекція “Обсяг понять. Класифікація понять”. Вивчення методик психологічного діагностування.	Вивчення психологічних особливостей засвоєння понять учнями різного віку. Визначення ефективності різних способів презентації нових понять. Вивчення методик психологічного тестування на предмет з’ясування рівня сформованості понять.
III	Дисципліни педагогічного циклу	Вивчення традиційних технологій, основних форм, методів і засобів навчання.	Вивчення педагогічних умов ефективного засвоєння понять. Ознайомлення з інноваційними педагогічними технологіями. Вивчення форм роботи з батьками.
IV	Методика викладання математики	Вивчення традиційних методик пояснення нового матеріалу з окремих тем.	Аналіз підручників з метою винайдення помилок в означеннях понять. Вивчення нетрадиційних методик формування понять. Розвиток умінь конструювати контролюючі завдання на визначення рівнів сформованості понять. Робота з виготовлення наочності.
V	Педагогічна практика	Спостереження за навчальною діяльністю учнів, використання традиційних методик пояснення навчального матеріалу.	Експериментальне визначення рівнів сформованості базових понять в учнів початкових класів; використання нетрадиційних методик навчання.

Видові ознаки підкреслюють відмінності поняття від інших. Є пряма залежність між кількістю видових ознак поняття та точністю його означення: чим більше таких ознак, тим точніше розкривається його смислове наповнення. Це положення дозволяє чітко встановлювати рівень сформованості в студентів наукових понять: чим більше окреслено ним видових ознак (у порівнянні з повним їх переліком), тим вищий рівень.

З'ясування способу утворення терміну, яким позначається поняття – завдання структурно-генетичного аналізу. Зважаючи на те, що переважно весь понятійно-термінологічний апарат, який використовується під час педагогічного впливу, багатоконпонентний, тобто утворений словосполученнями, особлива увага звертається на відмінності аналітичного та синтетичного мовних способів термінотворення. При аналітичному способі кожний компонент терміну співвідноситься з певною ознакою поняття. Такий термін позначає поняття, зміст (значення) якого дорівнює сукупності значень позначених термінологічними компонентами. Термін, що означає поняття, стає ціліснішим завдяки синтетичному аналізу способу його утворення: зміст терміну виводиться не з позначень компонентів, а співвідноситься з поняттям загальним смислом. За умови правильно з'ясованого способу термінотворення студент найлегше усвідомлює і сутність поняття, що позначається „прозорим” для нього терміном.

Термінологічний аналіз спрямований на виявлення здатності терміна до деривації. Тим самим відбувається унаочнення можливого утворення похідних від нього термінів іншого рівня. Доцільним, на наш погляд, є знаходження студентами похідних термінів від того, який розглядається. У такий спосіб наявно виявляється і загальний науковий світогляд студента, його інтерес до певної наукової галузі та обізнаність з нею, і, зрозуміло, рівень сформованості поняття: інші (нові) термінологічні побудови свідчать про наявність у студента системи словесного позначення кола понять, котрі відносяться до певної проблеми. Методикою, за допомогою якої це виявляється, є утворення сукупностей однокорінних термінів. Наприклад: рівно, рівний, дорівнювати; три, третій, трикутник; площа, плоский, площина;

пряма, прямий, прямолінійний і т.д. Виокремлення можливих труднощів у процесі засвоєння поняття входить до компетенції педагогічного аналізу і має продовження у розробці загальної дидактичної схеми його формування. Ця схема відображає логіку введення нового математичного поняття та способів його освоєння. У ній знаходять відображення:

- вхідні знання через виокремлення базового поняття;
- актуальні знання через виокремлення опорного поняття;
- нові знання через уведення поняття, що формується;
- способи співставлення набутих раніше знань з новими для означення спільного і відмінного в поняттях як встановлення їх родових, видових зв'язків;
- форми контролю за засвоєним обсягом і змістом поняття;

Значно поповнило студентський запас дидактичними прийомами формування понять знайомство з різними методичними посібниками і збірками дидактичних матеріалів, що пропонуються вчителям як додаткова література, наприклад [8;9;14;17;71;199]. Значне місце в навчальній діяльності студентів експериментальних груп займав аналіз шкільних підручників з різних предметів. Метою такого аналізу було визначення різних видів означень понять, знаходження помилок, неточностей, недоречностей тощо.

Так, наприклад, студентами була знайдена недоречність у трактуванні понять “коло” і “круг” у підручнику з математики. Круг трактується як частина площини, що обмежена колом, а коло – як межа круга. У цьому випадку ми маємо замкнений логічний ланцюг, чого не можна допускати в означеннях понять. Майбутнім учителям було запропоновано відшукати в різних підручниках, посібниках і довідниках означення кола і круга та з'ясувати, які з них можуть бути запропоновані в початковій школі. У результаті були знайдені такі означення:

“Колом називається крива замкнена лінія на площині, всі точки якої лежать на однаковій відстані від однієї точки; ця точка називається центром кола. Частина площини, обмежена колом, називається кругом.”

“Коло з центром у т.О і радіусом R – це множина точок площини, які знаходяться від точки O на відстані, рівній R . Кругом з центром у т.О і радіусом R називається множина точок площини, які знаходяться від точки O на відстані, меншій або рівній R .”

Разом із студентами робимо висновок, що, вводячи поняття кола і круга в початковій школі, можна йти таким шляхом: розглянути круг, виходячи з відомого дітям поняття “кружечок”, а поняття кола ввести як лінію, що обмежує круг. Звертаючи увагу на помилки, що часто містяться в сучасних комп’ютерних презентаціях навчального матеріалу, майбутнім учителям наголошуємо, що точки межі круга (кола) належать самому кругу також. Таку помилку ми спостерігали в кількох методичних розробках на CD-дисках, зокрема під назвою “Уроки геометрії для малышей”.

Студентам наголошуємо, що в процесі вивчення величин також варто бути дуже обережними, бо неправильно сформоване уявлення учнів про ту чи іншу величину може стати значною перешкодою під час вивчення ними фізики в середніх та старших класах.

Поширеною помилкою при вивченні величин, котру допускають навіть учителі, є формування поняття *середньої швидкості*. Із студентами розглядаємо таку задачу: “Трактор рухався 1 хв з швидкістю 70 м/хв (перша передача), 2 хв з швидкістю 140 м/хв (друга передача) і 4 хв з швидкістю 700 м/хв (третья передача). Визначити середню швидкість за весь час руху. Часом переходу від однієї швидкості до іншої знехтувати..”

Наголошуємо, що *середня швидкість тіла не є середнім арифметичним усіх трьох швидкостей, а визначається діленням усього пройденого шляху на весь затрачений час*. Тому розв’язання матиме такий вигляд.

Розв’язання.

- 1). $70 \cdot 1 = 70$ (м) – пройшов трактор за 1 хвилину;
- 2). $140 \cdot 2 = 280$ (м) – пройшов трактор за 2 хв.;
- 3). $700 \cdot 4 = 2800$ (м) – пройшов трактор за 4 хв.;
- 4). $2800 + 280 + 70 = 3150$ (м) – весь пройдений шлях;

5). $1 + 2 + 4 = 7$ (хв.) – весь затрачений час;

6). $3150 : 7 = 450$ (м/хв) – середня швидкість трактора.

Відповідь: 450 м/хв.

Іншою поширеною помилкою є вживання терміну *вага* замість терміну *маса*. Незважаючи на те, що вони пов'язані між собою, ці терміни означають зовсім різні фізичні поняття. Не розуміння цього приводить до суттєвих помилок у процесі вивчення фізики. Вага – це сила, з якою тіло масою m притягується до Землі, і визначається за формулою $P = mg$. Таку відмінність неможливо пояснити учням початкової школи, тому термін *вага* краще взагалі не вживати.

Інколи доводиться зустрічатись з неправильним записом одиниць величин, коли вчитель не користується загально визнаними правилами. Не слід в скороченнях *кг, с, м, т, см, л* ставити наприкінці крапку, якщо вони не закінчують речення. Не слід вживати скорочення типу *сек., кілог., хвил.* тощо, бо вони не є загально вживаними.

Звертаємо увагу студентів на поширену помилку в учителів початкової школи, які під час ділення величини на однорідну їй величину одержують не число, а величину цього самого роду.

У шкільному підручнику з математики багато прикладів, що містять перетворення у кратні та частинні одиниці основних одиниць: довжини, маси та часу. Учні з такими завданнями справляються. Але, на жаль, якщо такі величини зустрічаються в задачах, то учні забувають звертати увагу на одиниці вимірювання, згадуючи про них лише в процесі записування відповіді. Це приводить до втрати практичної суті задачі, до формалізму в її розв'язуванні, а у випадку різних розмірностей - до неправильного розв'язку [80].

Якщо вчитель початкової школи не наголошує на важливості одиниць вимірювання, то не дивно, що в процесі виконання контрольної роботи з математики у III класі можна зустріти таке розв'язання наступної задачі.

Задача: „На виготовлення 3 деталей потрібно 5 кг металу. Скільки таких деталей можна виготовити з 15 кг цього ж металу?“

Розв'язання:

1). $15:5=3(\text{кг})$

2). $3 \cdot 3=9(\text{дет.})$

Відповідь: 9 деталей можна виготовити з 15 кг металу.

Звертаємо увагу студентів на те, що часто навіть досвідчені вчителі не помічають грубої помилки, що допущена під час виконання першої дії. Багато вчителів не наголошують учням, що в процесі ділення однойменних величин одержуємо число, а не іменовану величину, яке показує у скільки разів одна величина більша за іншу.

Таке байдуже ставлення до одиниць вимірювання, як свідчить опитування вчителів, сильно гальмує засвоєння фізики в середніх та старших класах. Так, наприклад, недостатня кількість часу, приділена розв'язуванню задач з величинами, що вимірюються у різних одиницях (грами та кілограми, секунди та хвилини, сантиметри та дециметри) приводять до того, що під час розв'язування фізичних задач учителі фізики витрачають багато часу, щоб привчити учнів зводити величини до однакової розмірності перш, ніж, приступити до її розв'язування.

Неправильним, на нашу думку, є намагання вчителів початкової школи давати означення окремим величинам і вимагати формулювати такі означення від учнів. Такий підхід до формування понять є порушенням принципу доступності і перевищенням програмних вимог щодо навчання молодших школярів. Справа в тому, що більшість означень недоступні для розуміння учнів початкової школи, а спрощення їх веде до серйозних помилок, які важко буде виправити в середніх та старших класах. Тому слід пам'ятати, що уявлення про більшість величин у початковій школі формуються на інтуїтивно-практичному рівні.

Ціла низка помилок в означеннях була знайдена студентами і в підручниках для середніх класів. Наприклад: “Якщо сторони одного кута є продовженнями сторін другого, то такі кути називаються вертикальними” – означення сформульоване у вигляді імплікації, що більш притаманне для теорем.

Аналіз підручників, посібників та комп'ютерних презентацій навчального матеріалу, як показало наше дослідження, розвиває в студентів критичне мислення, привчає бути уважними і відповідальними в процесі формування нових понять у школярів.

Одним із провідних принципів психології є принцип єдності знань і дій. Розглядають два види знань: знання про предмети і явища навколишнього світу (а отже, про поняття) і знання про дії, які з ними потрібно проводити [20; 134]. Слабка сторона традиційного і сучасного навчання математики – недостатня увага до знань другого виду. Непоодинокі факти, коли школярі знають означення понять, проте не вміють застосовувати їх до розв'язування задач, у тому числі практичних. Тому, з поняттям, мають стати не лише засобом, а й предметом засвоєння.

Не можна обмежуватися тільки встановленням істотних загальних ознак понять, введенням означення поняття. Потрібна система вправ на підведення об'єктів під поняття. Для встановлення факту належності об'єкту до поняття потрібно перевірити наявність у об'єкта сукупності необхідних і достатніх ознак. Якщо при цьому виявиться, що об'єкту не притаманне хоча б одна з необхідних ознак, робиться висновок, що він до даного поняття не належить.

Отже, застосування понять має подвійну функцію. З одного боку, виступає як засіб для більш поглибленого розкриття поняття, а з іншого - як критерій означення рівня оволодіння цим поняттям. Тому систему вправ слід скласти таким чином, щоб у ній були вправи на підведення об'єктів під дане поняття з різноманітними варіаціями несуттєвих ознак поняття, і приклади об'єктів, що не належать до нового поняття. До числа вправ на застосування властивостей нового поняття вчителю необхідно включати вправи з практичним змістом.

У процесі застосування понять у школярів формується така важлива розумова дія, як конкретизація, оскільки застосування знань в практичних ситуаціях зв'язане з переходом від абстрактного до конкретного.

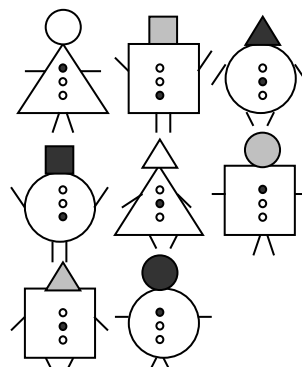
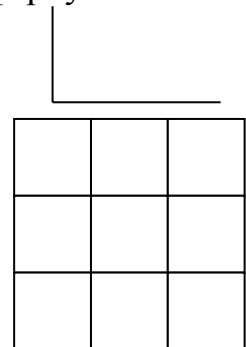
Дослідження педагогічної психології показують, що перехід від оперування абстрактними поняттями до конкретної практичної ситуації

викликає значні труднощі в школярів [160]. Багатьом школярам нелегко одночасно вичленовувати абстрактні співвідношення в конкретних даних і відволікатися від наочного сприйняття об'єктів. Для попередження таких труднощів вчимо студентів використовувати конкретні практичні ситуації, розв'язувати задачі практичного характеру. Особливо корисними, як показує наш досвід, є практичні роботи на місцевості, екскурсії на промислові та сільськогосподарські підприємства тощо.

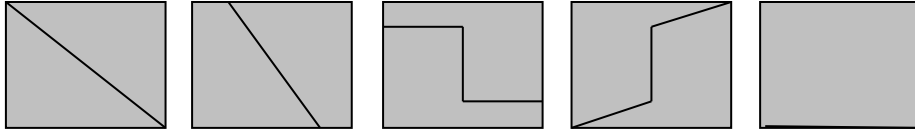
Роль і місце означень в процесі формування понять залежить від змісту поняття, що вводиться, логічної структури означення, вікових особливостей школярів, їхньої готовності до розуміння означення.

Наприклад, ступінь засвоєння поняття „квадрат” можна перевірити за допомогою таких практичних завдань:

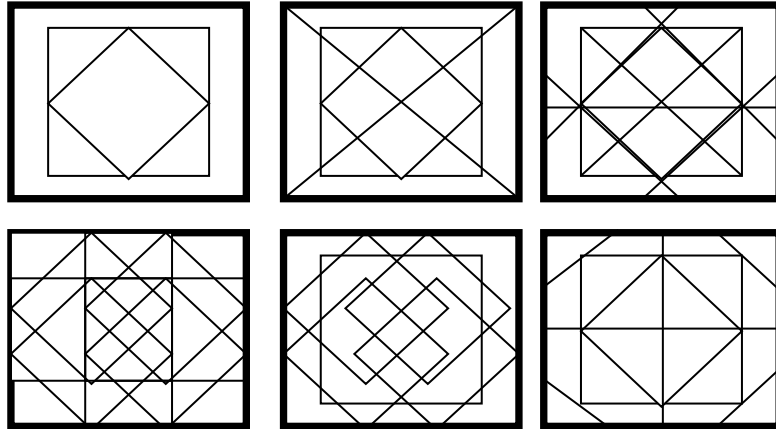
1. Домалювати незавершену фігуру до квадрата.
2. Серед запропонованих фігур знайти квадрати і зафарбувати їх зеленим кольором.
3. Скласти квадрат із сірничків.
4. Зігнути дрот у вигляді квадрата.
5. Серед навколишніх предметів вказати квадрати.
6. Знайти периметр квадрата із стороною 5 см.
7. Знайти площу квадрата із стороною 5 см.
8. Знайти площу квадрата, якщо його периметр 12 см.
9. У скільки разів збільшиться площа квадрата, якщо його сторону збільшити в два рази (використати малюнок)?
10. Скільки всього квадратів на малюнку?
11. Проаналізуй малюнок, знайди закономірності та домалюй фігуру, якої не вистачає.



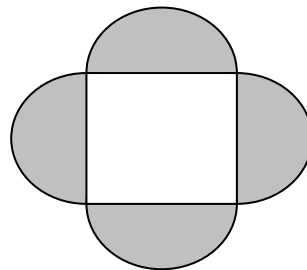
12. Розріж квадрат на дві рівні частини різними способами.



13. В якій із карток немає фігури, що зображена на першій картці?



14. Два однакових паперових круги розріж навпіл. Склади з цих половинок фігуру, що зображена на малюнку. Яка фігура утворилася всередині? Доведи.



Такі різноманітні завдання на встановлення суттєвих ознак квадрата і виконання розрахункових дій у поєднанні з малюванням і логічними завданнями не втомлюють учнів, а навпаки, як показали наші дослідження, активізують їхню пізнавальну діяльність. Тому в експериментальних групах студентів навчали складати завдання-тести на з'ясування рівня засвоєння понять. Зразок такого тесту представлено в додатку В.

У методиці навчання математичним поняттям, що традиційно склалася, формування понять виступає як наслідок аналітико-синтетичної діяльності нервової системи учня. Шлях формування поняття, в основному, має такий вигляд: предмети та зв'язані з ними відчуття – сприйняття –

уявлення – поняття – слово. За допомогою аналізу учень вилучає окремі властивості (ознаки) предметів, а за допомогою синтезу – загальні ознаки. При цьому використовуються обидві форми порівняння – співставлення і протиставлення ознак предметів. Потім загальні суттєві властивості об'єктів абстрагують і закріплюють у термінах. Процес завершується узагальненням – введенням поняття, що застосовується до будь-яких предметів, котрі мають виділені властивості. Якщо поняття вводяться на рівні формального означення, то на останньому етапі формулюється це означення. Проте поняття може формуватися і без введення означення.

Основні критерії засвоєння понять, на нашу думку, – це повнота, глибина, оперативність, гнучкість, конкретність і узагальненість, систематизованість та усвідомленість. Очевидно, що вчитель має бути готовим, до визначення цих критеріїв. Тому студентів на заняттях з методики викладання математики вчимо підбирати завдання на визначення відповідних критеріїв (див.табл.2.3.).

Таблиця 2.3.

Види завдань на визначення якості засвоєння математичних понять за різними критеріями

Критерій	Види завдань
Повнота	Завдання на визначення всіх видів понять і їх зв'язку одне з одним
Глибина	Завдання на визначення кількості суттєвих ознак того чи іншого поняття
Оперативність	Завдання на застосування вивчених понять у різних ситуаціях
Гнучкість	Завдання на самостійне застосування різних понять до розв'язування однієї задачі, виявлення нестандартного мислення
Узагальненість	Завдання на виявлення узагальнених знань, здатності підводити конкретні поняття під узагальнені
Систематизованість	Завдання на визначення ієрархії понять в їх послідовності, взаємозв'язку
Усвідомленість	Завдання на вміння перегрупувати і творчо застосувати вивчені поняття

Крім аналізу змісту курсу шкільної математики, завданням методики викладання математики було дослідження питань, пов'язаних з організацією навчання математики. Найбільша увага приділялася найрозповсюдженішій

організаційній формі навчання – урокові. Розглядалися різні види уроків, з'ясовувалися основні їх функції в процесі навчання математики, аналізувалися можливості використання різних методів навчання під час проведення уроків кожного типу. У сучасній дидактичній і методичній літературі найчастіше застосовується класифікація за головною дидактичною метою уроку. Йдучи таким шляхом, ми одержимо чотири основних типи уроків математики:

1. Урок ознайомлення з новим навчальним матеріалом.
2. Урок із закріплення вивченого навчального матеріалу.
3. Урок перевірки знань, умінь і навичок.
4. Урок систематизації й узагальнення вивченого навчального матеріалу.

Студентам пояснюємо, що кожний із цих типів уроків може бути скерованим на формування понять, причому урок систематизації передбачає здійснення міжпредметних зв'язків і формування міжпредметних понять.

Відповідно до базисної установки педагогіки на формування інтересу до навчання розглядалися організаційні прийоми активізації процесу навчання і підвищення зацікавленості в ньому учнів.

Вибір оптимальних методів введення нових понять – одне із важких методичних завдань. З педагогічної літератури студенти черпають рекомендації щодо вибору оптимальних методів навчання. Приступаючи до структурування уроку з математики, студенти пам'ятають, що необхідно враховувати такі вимоги:

- 1) з'ясування мети уроку (навчальної, виховної, розвивальної);
- 2) врахування особливості змісту навчального матеріалу (складність, новизна, характер);
- 3) урахування особливостей учнів класу (рівень розвитку мислення, рівень знань, умінь, сформованість навичок навчальної праці, рівень вихованості учнів і ін.);
- 4) оснащеність кабінету дидактичними матеріалами, технічними засобами навчання;

- 5) ергономічні умови (час проведення уроку за розкладом, наповнюваність класу і т.ін.);
- 6) індивідуальні особливості вчителя (риса характеру, рівень оволодіння тим або іншим методом, його стосунки з класом).

Розглядаючи урок математики з погляду логіки процесу навчання, окремо вивчається структура уроку з пояснення нового матеріалу. У дидактиці досліджується поняття „загальна дидактична структура уроку”, сутність і компоненти якої видно зі схеми: (Рис.2.3.)

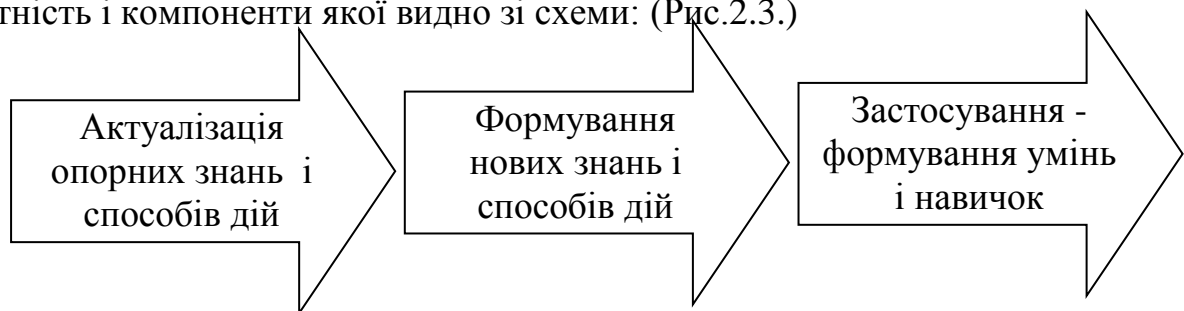


Рис. 2.4. Структура уроку математики з уведення нових понять

За своєю суттю структура уроку математики з уведення нових понять така сама, проте форма її може бути змінена в силу багатьох причин. Одна з таких причин – це необхідність деталізації компонентів загальної структури.

Кожний із компонентів загальної структури занадто широкий за змістом і обсягом. Наприклад, під актуалізацією опорних знань і способів дій розуміється не тільки відтворення раніше вивчених знань і способів дій, а й їх застосування в нових ситуаціях, стимулювання пізнавальної активності учнів, перевірка вчителем рівня засвоєння раніше вивчених понять і т.ін. Настільки ж широкі два інших компоненти загальної структури уроку. Деталізуючи компоненти загальної дидактичної структури, ми фактично одержуємо більш конкретні кроки (етапи) процесу навчання на уроці введення нових понять, що можуть виступати в різних послідовностях і взаємозв'язках.

Використовуючи поняття „структура уроку математики”, ми виокремили з множини можливих основні етапи уроку з уведення нових понять :

1. Постановка мети уроку перед учнями.
2. Актуалізація опорних знань.
3. Ознайомлення з новим матеріалом.

4. Формування означень понять, що вводяться вперше.
5. Закріплення нового матеріалу: а) на рівні відтворення інформації і способів діяльності, б) на рівні творчого застосування і добування знань.
6. Перевірка знань, умінь і навичок.
7. Систематизація й узагальнення вивченого матеріалу (з теми, розділу і т.п.).

Основні вимоги до уроку математики. Аналіз структури уроку показує, що провідну роль у ній відіграє мета уроку: саме вона визначає його структуру, задає відношення між етапами уроку, підпорядковує їх і поєднує в єдине ціле. Отже, одна з головних вимог до уроку – його цілеспрямованість.

У літературі з методики викладання математики можна знайти конкретні рекомендації з постановки загальної мети уроку, суть якої зводиться до наступного: спочатку виділяється основна дидактична (навчальна) ціль, виходячи з якої виявляються можливості для встановлення цілей виховання і розвитку учнів на уроці математики через його математичний зміст.

Для практики навчання дуже важливо, щоб мета уроку, сформульована вчителем, була зрозуміла учням. Усвідомлені учнем мета, навчальне пізнавальне завдання допомагають йому діяти активно і прискорюють процес одержання результату своїх дій.

Очевидно, що одна структура уроку може забезпечити більш цікаву й активну діяльність учнів, ніж інша. І треба прагнути до того, щоб урок оптимально забезпечував активну пізнавальну діяльність учнів. Загальна мета уроку (єдність навчання, виховання і розвитку) породжує нові за змістом і структурою уроки математики. Тому в експериментальних групах знайомимо студентів з інноваційними педагогічними технологіями, що можуть використовуватися на уроках математики [192].

Інша важлива вимога до уроку математики – це раціональна побудова його змісту. Безперечно, що на уроці математики головним є його математичний зміст, що має глибоко відображати логіку даного навчального предмета і бути визначальною в усьому, що робиться на уроці. Саме на базі

математичного змісту уроку формуються в учнів три види умінь і навичок: математичні, загально-інтелектуальні (прийоми розумової діяльності), вміння і навички навчальної діяльності.

Студентів переконуємо, що важливо навчати учнів не стільки математичним фактам самим по собі, а прилучати учнів до методів математики, розвивати в них математичне мислення. У кожному уроці важливо виділити стрижневу ідею його математичного змісту і навколо неї згрупувати все інше.

Третя вимога до уроку – це оптимальний вибір засобів, методів і прийомів навчання та виховання на уроці. Очевидно, що значна роль у доборі засобів, методів і прийомів роботи на уроці приділяється вчителю. Успіх справи залежить тут багато в чому від того, наскільки глибоко проникає вчитель у специфіку навчального матеріалу, наскільки вміло ставить навчальні пізнавальні задачі, з огляду на рівень загальної і математичної підготовки учнів, їхні особистісні якості і прогнозує результати використання того або іншого засобу, методу або прийому.

Вибираючи засоби, методи і прийоми навчання, майбутньому вчителю необхідно пам'ятати, що не можна їх універсалізувати. Жодний із засобів, жодний із методів, узятих ізольовано, не зможуть забезпечити досягнення цілей навчання.

Специфіка самого предмету „математика” така, що основним у навчанні часто є наочно-вербальні засоби в різних сполученнях. Урок математики характеризується комплексним застосуванням наочних і технічних засобів навчання. Абстрактний характер математичних понять утрудняє сприйняття їх учнями. Одним із засобів подолання утруднень такого роду є моделювання.

У шкільному курсі математики для розкриття сутності понять і відносин між ними використовуються моделі різного виду: предметні, графічні, знакові й ін. У методичній літературі нерідко зустрічається термін „опора”, що трактується як допоміжний засіб навчання. Так, вищезгадані моделі за своєю суттю є також своєрідні опори. У кожній темі шкільного курсу математики можна виділити різного роду опори (наочно-образні, умовно-символічні й ін.),

призначення яких досить різноманітні. На уроках математики щоразу, коли виникає проблема розповісти просто про складне, використовуються наочно-образні опори (малюнки, креслення, що виділяють саме головне, характерне для даного явища або поняття).

Тому на заняттях з методики викладання математики в експериментальних групах значна увага приділялася формуванню готовності майбутнього вчителя до виготовлення друкованих роздаткових матеріалів, спрямованих на інтенсифікацію засвоєння математичних понять учнями початкової школи. Під час лабораторних занять студенти експериментальних груп виготовляли такі роздаткові матеріали:

- інформаційні, спрямовані на презентацію нових понять;
- пояснювальні, що застосовуються в процесі засвоєння нових понять;
- контролюючі, покликані з'ясувати якість засвоєння понять.

Використання виготовлених студентами роздаткових матеріалів під час педагогічної практики переконало їх у тому, що інтенсивність засвоєння понять збільшується завдяки підвищенню наочності, зменшенню питомої ваги вербальної інформації, зниженню перешкод і спотворень під час пояснення, економії часу, необхідного для виконання малюнків на дошці та перемальовуванню їх у зошит.

Отже, можна зробити висновок, що формування математичних понять добре проходить за умови ретельної і копіткої роботи над поняттями, їх означеннями і властивостями. Щоб опанувати поняттям, недостатньо вивчити його означення, необхідно розібратися в змісті кожного слова в означенні, чітко знати властивості досліджуваного поняття. Таке знання досягається, насамперед, під час розв'язування задач і виконання вправ.

Ми погоджуємося, що „завдання, які підбирає вчитель, мають створювати позитивну мотивацію, формувати пізнавальні інтереси до математики як до предмету і до знань взагалі. Це завдання досягається з допомогою спеціально побудованої системи завдань, які допомагають подолати нестійкість уваги молодших школярів, довільне зорове і слухове запам'ятовування і ведуть до розвитку мисленнєвої діяльності” [184, с.197].

Знання характеру відношень між поняттями необхідне під час розв'язування задач, оскільки величини, що містяться в умові й у запитанні задачі, мають розглядатися як система, як об'єкти, пов'язані певними відношеннями. А розуміння цих відношень сприяє успішному розв'язанню задач. Розв'язання задач ми розглядаємо як один із способів формування уявлень і понять.

З іншого боку деякі науковці зазначають, що „труднощі в учнів початкової школи при навчанні розв'язування математичних задач обумовлені, перш за все, тим, що для дітей досить суттєвим є розрив між конкретною ситуацією, відображеною в сюжеті задачі, і її абстрактною математичною структурою” [23, с.78].

Тому важливою проблемою методики викладання математики в початковій школі є пошук шляхів удосконалення процесу навчання, активізації пізнавальної діяльності учнів під час розв'язування задач. Розв'язання цієї проблеми передбачає підсилення світоглядного аспекту навчання, удосконалення методів реалізації прикладної і практичної спрямованості викладання математики.

Ми згодні з тим, що „одним із засобів створення мотивації пізнавальної активності є розглядання практичних аспектів даної теми” [64, с.108]. Тому найбільше уваги приділялося професійній спрямованості навчального матеріалу. У своїй практичній діяльності ми керувалися словами французького психолога Жерара Верн'є стосовно підготовки вчителя початкових класів: „Вся підготовка педагога, всі його зусилля повинні забезпечити йому більш глибоке розуміння дитини і дозволити постійно адаптувати форми його педагогічних дій. Таке більш глибоке розуміння ...включає поглиблене знання змісту, що викладається, і його зв'язків з можливими видами діяльності дитини” [25, с.7].

Значна роль приділяється навчанню розв'язувати задачі, тому що студенти повинні засвоїти не тільки математичні поняття і вивчити теорію, а й застосувати останню на практиці. Як правило, вони вміють вирішувати ті класи задач, для яких є визначені алгоритми. Проте не можна виробити

алгоритми розв'язання всіх задач, тому важлива роль приділяється творчому підходу до розв'язування задач. А для цього потрібно навчити, навіщо і чому робляться ті або інші дії для досягнення конкретної мети.

Крім того, розв'язування задач – це одночасно і спосіб, і критерій засвоєння понять і способів оперування ними. Спосіб – тому що аналіз задач, їхнього розв'язку і помилок, котрі були допущені в процесі розв'язування, сприяють кращому засвоєнню понять. Критерій – тому що невміння розв'язувати задачі вказує на прогалини в знаннях.

Творчий підхід під час вивчення кожного питання, якому сприяє самостійне рішення різноманітних завдань і доведень теорем, відповіді на нестандартно поставлені питання з раніше вивченого матеріалу або в процесі вивчення нового, пошук найбільше природних, коротких або більш оригінальних засобів рішення задач допомагають активізувати студентів, розвивати в них самостійність і логіку мислення.

Застосування задач сприяє усвідомленому сприйняттю учнями навчального матеріалу, оволодінню міцними знаннями, розвитку розумової діяльності школярів і має такі дидактичні цілі:

- обґрунтування корисності і необхідності вивчення того чи іншого матеріалу;
- підготовка до введення нових понять;
- ознайомлення з конкретними моделями абстрактної теорії;
- аргументація доцільності певних понять;
- з'ясування деяких властивостей математичних об'єктів;
- встановлення зв'язків раніше вивченої теорії з новою;
- підготовка до узагальнення окремих фактів і формулювання висновків;
- ознайомлення з різними методами розв'язування задач;
- порівняння ефективності різних методів розв'язування однієї і тієї самої задачі.

Студентів переконуємо, що „формування інтересу молодших школярів до розв'язування задач здійснюється в основному через цікаву (захоплюючу,

надзвичайну, несподівану і т.ін.) фабулу задачі або через способи її розв'язування” [103, с.85].

Важливу роль у навчально-виховному процесі відіграють задачі з малюнками, котрі несуть інформацію про той предмет, про який йдеться мова в задачі. Їх можна використовувати на уроках в першому, другому і третьому класах з поступовим ускладненням. Ці задачі можна використати на будь-якому етапі уроку: в процесі вивчення нового матеріалу, під час закріплення, повторенні, а також протягом самостійної роботи. Є також задачі, що знайомлять учнів зі старовинними мірами довжини: сажень, верста, лікоть ... Розв'язуючи їх, школярі мають можливість порівнювати колишні міри довжини з сучасними, проводячи перетворення. В експериментальних групах до створення таких задач залучалися студенти, які використовували для цього дидактичні матеріали, знайдені в різних інформаційних джерелах.

Майбутнього вчителя вчимо, що пробудження інтересу та розумової активності в учнів виникає тоді, коли запропонована задача містить елемент новизни, але передбачає зв'язок з попереднім досвідом. На жаль, у шкільних підручниках задачі формулюються занадто чітко, лаконічно і коротко. Такий ступінь абстракції виправданий для старшокласників, але для школярів молодшого та середнього шкільного віку в задачах обов'язково повинні бути елементи, які викликали б зацікавленість, бажання знайти відповідь на поставлене запитання. Крім того, формулювання задачі з максимальною наближеністю до реальних життєвих ситуацій сприяє тісному зв'язку теорії з практикою, а також підсилює міжпредметні зв'язки, сприяючи цілісному формуванню світогляду. Найчастіше такими є проблемні задачі, які здатні викликати в учнів почуття подиву, сумніву, естетичного задоволення. Такі задачі підвищують інтерес до предмету, вносять різноманітність та емоційне забарвлення в навчальну роботу, знімають втому, розвивають уважність, кмітливість. Поповнити запас такими задачами можна, користуючись різноманітною математичною літературою для молодшого шкільного віку.

Незаперечну цінність для мотивації вивчення нового математичного матеріалу мають задачі практичного характеру. Проте, життєвою

необхідністю розв'язування задач з практичним змістом можна обґрунтовувати вивчення математики у 3-4 класах. У 1-2 класах більш доцільними будуть задачі з казковим сюжетом. Надзвичайно цікавими для молодших школярів, як показали наші спостереження, є задачі, в яких фігурують казкові і мультиплікаційні герої. Значна кількість таких задач міститься в посібниках М.В.Беденка [8;9]. З метою ознайомлення з такого типу задачами і методикою їхнього створення нами була організована зустріч студентів експериментальних груп з автором цих задач. Під час зустрічі відбувалася дискусія про роль задач у вивченні математики в початкових класах. У процесі дискусії було з'ясовано, що, окрім розвитку обчислювальних навичок, задачі відіграють значну пізнавальну роль. Справа в тому, що умови задач містять значну кількість математичних понять, особливо величин. І лише їх глибоке розуміння може забезпечити правильне розв'язування задач.

Для збагачення та вдосконалення змісту навчального матеріалу на різних етапах уроку доцільно вводити елементи цікавої математики. Однак студентам зауважуємо, що цим не варто зловживати. Розглядаючи відповідні посібники, де висвітлено окремі епізоди з історії математики, вміщено побутові, історичні та казкові задачі, математичні фокуси, ми дійшли висновку, що в багатьох матеріалах не дотримано наступності, без чого вивчення математики не мислиме. Використовуючи елементи цікавої математики, вчитель мимоволі спрямовує діяльність учнів на "розважальні" вправи, результатом чого є розслаблення волі учня, небажання розв'язувати "нецікаві" задачі та приклади.

Цікавість до математики молодших школярів іноді послаблюється ще й тому, що часто вони не знають з якою метою розв'язують ті чи інші задачі і де в житті зможуть з ними зустрітися. Тому бажано абстрактні математичні поняття ілюструвати конкретними прикладами, що взяті з життя, і при нагоді розкривати учням практичне значення вивченої теми.

Вчимо студентів, що навчання має бути цікавим, захоплюючим. Для цього можна запропонувати дітям логічні задачі, кросворди, ребуси. Але це не

означає, що в будь-якому матеріалі треба шукати щось цікаве. Найбільш нудний і одноманітний матеріал може стати для учня цікавим, якщо він власними зусиллями помітив ті залежності, в яких відкривається незрозуміле.

Ефективність розумової праці на уроках значною мірою залежить від того, як учитель уміє визначати співвідношення нового із засвоєним раніше. Це впливає з нашої природи розумової праці: нове лише тоді міцно засвоюється, коли воно міцно кріпиться до добре відомого. Очевидно, що інтуїтивні уявлення, одержані дітьми на ранніх етапах розумового розвитку, мають перерости в міцно засвоєні наукові поняття. Процес формування строгих загальних понять, якими є математичні, складається з п'яти стадій:

- 1) формування, використання і розвиток інтуїтивних уявлень, що слугують прототипами, джерелами понять, які підлягають засвоєнню;
- 2) усвідомлення розмитості цих уявлень і необхідності їхнього уточнення;
- 3) здійснення процесу уточнення уявлень, що приводить до строгого поняття як засобу розв'язування задач, які не розв'язувалися на рівні уявлень;
- 4) перетворення сформованого поняття за допомогою формально логічних засобів, набуття ним нової якості, нової природи; оволодіння перетвореним поняттям, розкриття його якісно нових можливостей;
- 5) усвідомлення того, що перетворене поняття є продуктивна модель інтуїтивних уявлень, що послужили її джерелом.

Найкраще проходити ці стадії під час розв'язування задач і вправ. За твердженням багатьох науковців [45;151], сприяти глибокому засвоєнню математичних уявлень і понять здатна система вправ, до яких відносять такі (табл.2.4.):

Таблиця 2.4.

Система вправ на засвоєння математичних понять

Види вправ	Мета вправ
Діагностичні вправи	Уточнення рівня сформованості опорних уявлень, понять
Пропедевтичні вправи	Підготовка школярів до сприймання нових понять
Пробні	Виявлення істотних ознак понять
Тренувальні вправи	Закріплення сформованих математичних понять
Творчі вправи	Застосування сформованих понять

Контролюючі вправи	Перевірка сформованості понять, з'ясування помилок
Коригуючі вправи	Уточнення і корекція понять

Значне місце серед математичного матеріалу займають геометричні уявлення і поняття. Основною метою вивчення елементів геометрії учнями початкових класів є оволодіння школярами системою геометричних понять і формування навичок найпростіших геометричних побудов за допомогою лінійки. На уроках математики уточнюються і поглиблюються уявлення про геометричні фігури та їх властивості, що були набуті в дошкільний період; вводяться для вивчення нові геометричні фігури; вивчаються нові величини, носіями яких є відомі вже фігури. Таким чином утворюються асоціації між уявленнями і поняттями. Важливим чинником переростання уявлень у поняття є здійснення узагальнень під час таких видів навчальної діяльності:

- виконання побудов геометричних фігур;
- спостереження за предметами навколишньої дійсності;
- виконання операцій з конкретними моделями фігур;
- виконання вимірювань тощо.

У початкових класах, на думку українських науковців [5, с. 72], вивчення геометричного матеріалу виконує такі функції:

- загальноосвітні, що пов'язані з активізацією пізнавальної діяльності дітей, з розвитком умінь практичної орієнтації у навколишньому просторі, з підвищенням загальнокультурного рівня учнів;

- навчальні, що полягають у нагромадженні запасу геометричних уявлень, на основі якого в процесі подальшого навчання створюються сприятливі умови для успішного засвоєння курсу математики і суміжних дисциплін. Вони розкриваються через систему вправ на виділення вказаних фігур у складних конфігураціях, на перетворення геометричних фігур, на вивчення деяких величин тощо.

З року в рік, починаючи з першого класу, відбувається змістове збагачення геометричних фактів, збільшення обсягу геометричних знань учнів. Вивчення елементів геометрії, починаючи з початкових класів, на думку методистів [5, с. 73], має бути підпорядковане загальним цілям

вивчення геометрії у школі, що в свою чергу, передбачає наявність наступності у навчанні.

У той самий час, програма з математики у професійній підготовці майбутнього вчителя початкових класів містить дуже мало геометричного матеріалу. За роки навчання у ВНЗ студенти встигають забути навіть ті знання з геометрії, яких вони набули під час навчання в школі. Така ситуація, як показали наші спостереження, призводить до того, що вчителі початкової школи побоюються геометричного матеріалу, часто намагаються пропускати елементи геометрії на уроках математики. Багато вчителів припускаються помилок під час пояснення геометричного матеріалу, вважаючи, наприклад, що квадрат не є прямокутником, коло не є частиною круга і називаючи квадратними чи прямокутними просторові тіла, що мають форму паралелепіпедів. Така ситуація є неприпустимою, оскільки гальмує не лише просторове мислення, а й загальний інтелектуальний розвиток дитини.

Геометричний матеріал, на нашу думку, має бути невід'ємною частиною чи не кожного уроку математики в початкових класах. Більше того, ми погоджуємося з науковцями [32;33;40;105;207], що в початковій школі має здійснюватися і певна пропедевтична робота з вивчення стереометрії, оскільки починати розвивати просторове мислення в середніх класах вже дещо запізно.

Вивчення особливостей розвитку просторового мислення має суттєве теоретичне і практичне значення. У психології просторове мислення розглядається як істотний показник загального інтелектуального розвитку (Б.Г.Ананьєв, Р.Арнхейм, В.П.Зінченко, І.Я.Каплунович, Б.Ф.Ломов, С.Л.Рубінштейн, Р.Хольт, І.С.Якиманська). Практичне значення вивчення особливостей формування цього виду мислення зумовлене широким використанням здатності просторово мислити й орієнтуватися в навколишньому просторі в найрізноманітніших життєвих ситуаціях і видах діяльності: побутовій, виробничій, творчій. Особливе місце просторове мислення займає в навчальній діяльності, в якій воно одночасно виступає і як мета, і як засіб навчання.

Разом з тим, освітня практика дотепер не забезпечена надійними, психологічно обґрунтованими методами розвитку даного виду мислення і постійно виявляє досить низький рівень його розвитку в дітей і дорослих (О.Д.Ботвінников, Г.Д.Глейзер, В.О.Далінгер, В.П.Зінченко, Є.М.Кабанова-Меллер, І.Я.Каплунович, І.С.Якиманська). Причиною цього можна вважати той факт, що, незважаючи на досить широкий спектр робіт, спрямованих на вивчення різних аспектів даного виду мислення, багато його феноменів залишаються не розкритими. Наприклад, не досить вивчено закономірності розвитку структури просторове мислення, вплив різних зовнішніх і внутрішніх умов на його формування. Однією з причин низького рівня просторове мислення в учнів, на нашу думку, є те, що робота із його розвитку не проводиться належним чином у початковій школі.

Загальноприйнятий поділ геометрії на планіметрію і стереометрію, що виправдовується необхідністю вивчати спершу простіші, а потім складніші й важчі питання, має значною мірою штучний характер: ми живемо у просторі трьох вимірів, і площинні (двовимірні), а тим більше лінійні (одновимірні) геометричні образи створюються лише в результаті деякого абстрагування. Кажучи, наприклад, про круг, розглянувши для цього дно циліндричної бляшанки, ми зосереджуємо свою увагу тільки на цьому дні, забуваючи про всю бляшанку, хоч воно є її частиною; віднявши це дно і розглядаючи його окремо, ми знову ж маємо циліндр, тільки дуже малої (порівняно з діаметром) висоти. Цей первинний характер тривимірних просторових образів і вторинний характер двовимірних площинних і одновимірних лінійних образів наводить на думку відмовитись від штучного поділу геометрії на планіметрію та стереометрію і вивчати обидві ці частини геометрії разом. Звідси ціла течія в методиці викладання геометрії — “фузіонізм” (від латинського – злиття), яка заслуговує на увагу, в усякому разі, при перших кроках вивчення геометрії, коли на перший план висувається завдання забезпечити учнів більшим запасом правильних, яскравих наочних уявлень, котрі добре запам’ятовуються [102].

Тому, на наш погляд, учитель початкової школи має здійснювати фузіонізм у тому невеличкому пропедевтичному курсі геометрії, який включено до курсу арифметики початкової школи з метою формування в учнів геометричних уявлень і понять.

2.3.Застосування сучасних видів наочності, ігрових та інформаційних технологій з метою формування математичних уявлень і понять

Полегшення сприймання і засвоєння учнями математичних знань може бути досягнуто розумним використанням різних засобів і посібників наочності: моделей, таблиць, креслень і малюнків, призначених для показу за допомогою різноманітних проекційних пристроїв, демонстрацією спеціальних кінофільмів і т.ін. Студентів вчимо, що „на перших етапах наочний об’єкт повинен бути цілісним, вміщувати в собі всі основні властивості того чи іншого поняття, яке він зображує, не вміщувати нічого непотрібного, щоб не створювати зайвих асоціацій” [208, с.57].

У педагогічній літературі питанням наочності приділяється достатньо уваги [150;153]. Однак психологи [207;217] застерігають, що надмірно часте використання засобів наочності може призвести до затримки розвитку в школярів абстрактного мислення, утрудненням під час розв’язування задач, що вимагають розвинутої просторової уяви і т.ін. Тобто, де спочатку образи менш наочні, яскраві стійкі, їх перетворення і оперування ними проходить значно успішніше, при перевантаженні різноманітними деталями, маніпулювання образами, розумова діяльність ускладнюється [217, с. 9].

Особливо значна роль наочності в курсі математики I-IV класів. У молодших школярів переважає емпіричне мислення і закладаються основи теоретичного мислення. Вивчення геометричного матеріалу в I-IV класах передбачає розширення й уточнення раніше здобутих геометричних уявлень, підготовку школярів до кращого засвоєння математичного курсу геометрії. Здійснити цю мету можна лише ознайомивши учнів з конкретними геометричними фігурами і їх властивостями. Утворення у молодших школярів конкретних геометричних образів на основі конкретних геометричних фігур і предметів навколишньої дійсності є першочерговим завданням вивчення геометричного матеріалу в I-IV класах. У цих умовах суттєве значення має активна предметна діяльність самого учня. Ця активність особливо корисна, коли в роботі присутнє не тільки зорове і слухове, а й різнобічне сприйняття матеріалу.

У педагогічному словнику зазначається, що дидактичний матеріал – це „особливий тип наочного навчального посібника, переважно карти, таблиці, набори карток з текстом, цифрами або малюнками, ..., які роздаються учням для самостійної роботи в класі і вдома або демонструються вчителем перед усім класом” [50, с. 89]. Наш досвід засвідчує, що у формуванні початкових геометричних уявлень і понять в систематичному курсі геометрії особливо ефективними є динамічні планіметричні моделі. Ці моделі мають цілу низку переваг перед статичним наочним матеріалом. Вони дають можливість представляти безліч фігур, серед яких кожна є окремим випадком, тобто сприяє формуванню абстрактного поняття фігури, дозволяє об’єднати деякі засоби, з’єднати безпосередні дії учня з роботою його думки, активізувати розумову діяльність учнів. Ці моделі можна використовувати під час вивчення всіх видів геометричних фігур, а також у вивченні арифметичних та алгебраїчних понять.

Реалізація дидактичного принципу наочності в процесі формування понять – необхідна умова, що забезпечує ефективне навчання. Психологічний аналіз ролі наочності в навчанні поданий в книзі Д.М. Богоявленського і Н.О. Менчинської. Функції наочних посібників різноманітні, проте переважно вони полягають у тому, щоб допомогти розкривати зміст і обсяг нових понять, закріплювати матеріал, що вивчається, бути засобом контролю, забезпечувати активну самостійну навчальну діяльність дітей.

Слідуючи за логікою процесу засвоєння знань на кожному етапі пізнавальної роботи, засоби наочності можуть сприяти закономірному переходу від сприймання одиничного, конкретного до загального, абстрактного і навпаки.

Наочність сприяє утворенню чітких і точних образів сприйняття і уявлення, полегшує учням перехід від сприйняття конкретних предметів до сприйняття абстрактних понять про них шляхом виділення і словесного закріплення подібних загальних істотних ознак предметів.

У дослідженнях психологів [54;202;207] показано, що позитивний вплив наочного матеріалу визначається низкою умов. Серед них – правильне

поєднання слова вчителя і наочності, врахування вікових та індивідуальних особливостей школярів, навчання учнів умінню бачити наочний матеріал. Все це вказує на необхідність спеціальної підготовки майбутнього вчителя початкових класів до використання наочності.

Для ефективного використання наочності важливо старанно відбирати її, враховувати, який вид наочності найбільш оптимальний, яку функцію він має виконувати. Важливо навчити студентів сприймати засоби наочності (вказуючи на те, що в даному матеріалі потрібно виділити, порівняти, мислено перетворити). Аналогічні дії учнів сприяють полегшенню сприйняття, активізують мислення, підвищують їхню пізнавальну цікавість.

Нагромаджені дитиною в початковий період навчання конкретні знання як база для активної розумової діяльності мають важливе значення. Проте, якщо вчитель буде обмежуватися тільки наочним навчанням, то він буде затримувати природний розвиток мислення дитини. Звідси випливає, що вчитель повинен вміти залежно від рівня підготовленості учнів свого класу своєчасно обмежити застосування засобів наочності або замінити її форми в процесі повідомлення знань, формування понять, навичок та вмінь ними оперувати.

У вітчизняній педагогічній психології широко досліджувалося питання про негативний вплив наочного матеріалу [30, с.56]. За умов одноманітного, обмеженого використання наочності вона гальмує вичленовування і узагальнення істотних ознак предметів, оскільки фіксує увагу учнів на випадкових неістотних ознаках, котрі вони зводять в ранг наявних.

Головною умовою активної розумової праці є зв'язок думки з її першоджерелом – навколишнім світом. Вчення стає працею там, де здатність думати розвивається на основі живого спостереження за предметами і явищами. Перші думки дітей, які тільки прийшли до школи, про явища, причини, наслідки, особливості того чи іншого предмета учителі розвивають у процесі спостережень, за допомогою наочності.

В окремих випадках, коли, наприклад, учні вперше знайомляться з тим або іншим поняттям, наприклад, геометричними фігурами, доцільно провести

демонстрацію цих понять на моделі. Проте вчителеві не слід намагатися будь-яке питання, будь-яку задачу підкріплювати відповідною наочною в тій або іншій формі. Студентам пояснюємо, що використовуючи наочність, слід дотримуватися загальних психолого-дидактичних принципів [141, с.231], враховуючи не лише вікові, а й статеві відмінності учнів [154, с.130].

У розпорядженні вчителя початкових класів у даний час є різні засоби наочності, що випускаються промисловістю. За цих умов необхідність у виготовленні саморобного наочного приладдя потроху зменшується, проте навряд чи відпаде зовсім.

По-перше, виготовлення деяких засобів наочності може бути легко пов'язане з вирішенням деяких обчислювальних і геометричних задач і проводиться лабораторно. У цьому випадку не можна зневажати навчальною функцією цієї роботи. Ми маємо на увазі, насамперед, вимірювання величин.

У викладанні математики тривалий час використовуються такі види наочності: а) моделі і макети; б) (настінні) таблиці; в) діапозитиви (слайди), кодограми і дидактичні матеріали для епіпроекування; г) діафільми; д) кінофільми. Засобами наочності можуть служити також різноманітні геометричні, обчислювальні і вимірювальні прилади. Сучасний потужний засіб – комп'ютер.

З метою формування практичних навичок його застосування як засобу наочності залучаємо студентів до виготовлення наочності для занять з математики. Серед тем математики, які вимагають значної кількості ілюстративного матеріалу, слід виділити такі: „Множини і операції над ними”, „Функції та їх графіки”, „Геометричні перетворення”, „Площі геометричних фігур” та ін. Завданням студентів було відібрати і виготовити необхідні ілюстрації, структурувати їх у необхідній логічній послідовності, за допомогою комп'ютерної техніки створити комп'ютерну презентацію наочності.

Практика формування математичних понять у школі і дослідження психологів показують, що в молодших і середніх класах ефективним є індуктивно-дедуктивний метод введення понять, які від окремих фактів

переходять до загального означення, а потім знову усвідомлюють окремі факти [88]. Для полегшення засвоєння молодшими школярами курсу математики він будується так, що в ньому ціла низка початкових понять засвоюється учнями на інтуїтивному рівні без введення строгих означень (наприклад, числовий вираз і вираз із змінною, рівняння, нерівність, круг тощо). Ціла низка понять вводиться за допомогою наочності.

Наочність сприяє утворенню зрозумілих і точних образів сприйняття і уявлення, полегшує учням перехід від сприйняття конкретних предметів до сприйняття абстрактних понять про них шляхом виділення і словесного закріплення подібних загальних суттєвих ознак предметів. Таким шляхом вводяться поняття трикутника, прямокутника, кола, прямої, кривої, ламаної тощо.

У дослідженнях психологів [7;18;20;22;43] показано, що позитивний вплив наочного матеріалу визначається низкою умов. Серед них – правильне поєднання слова вчителя та наочності, врахування вікових та індивідуальних особливостей школярів, навчання учнів умінню бачити наочний матеріал. Для ефективного використання наочності майбутніх учителів вчимо старанно відбирати її, враховувати, який з видів наочності найбільш оптимальний, яку функцію він має виконувати.

Під час педагогічної практики студенти переконуються в дієвості основних дидактичних принципів, зокрема в тому, що „реалізація принципу наочності є однією з необхідних умов оптимізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики у початкових класах”, а також у тому, що „унаочнення підвищує ефективність уроку, допомагає подолати формалізм у викладанні предмета, пожвавлює весь навчальний процес, збуджує ініціативу та мислення учнів, привчає їх до аналізу та узагальнення, виховує у дітей стійку увагу та вміння спостерігати” [6, с. 62].

Важливо навчити учнів сприймати засоби наочності (вказуючи на те, що в даному матеріалі потрібно виділити, порівняти, мислено перетворити). Це сприяє полегшенню сприйняття, активізує мислення, підвищує пізнавальну

активність школярів. Корисно спеціально навчити учнів прийомам спостереження.

У процесі дослідження разом зі студентами розроблено сукупність *технологічних правил інформативного демонстраційного впливу*:

1). Пропонований дітям наочний матеріал має бути доступним, простим і зрозумілим.

2). Варто прагнути до того, щоб використовуваний матеріал (наочний або демонстраційний) робив вплив на максимально можливу кількість органів сприймання.

3). Обов'язкове підкріплення демонстрації мовою. Мовне пояснення в сполученні з наочністю поглиблює збагнення й осмислення предмета пояснення.

4). Дошка, таблиця, екран повинні мати горизонтальне розташування зі співвідношенням 3:4, а округлені кути підвищують інформаційну ємність. Найбільш значиму інформацію рекомендується розташовувати в правій верхній половині форми.

5). Педагогові, роблячи записи на дошці, варто виділяти висновки прямокутником, овалом.

6). Розміри букв на дошці мають бути не менш 1/3 обличчя, щоб зроблений запис легко читався з будь-якої парти. Збільшення букв підвищує переконливість.

7). Використання кольорового зображення (кольорові крейди, маркери) полегшує сприйняття, тому що колір розпізнається легше і швидше.

З точки зору психологічних передумов, що забезпечують належні умови для вдалого формування математичних понять, важливе значення має попередній досвід учнів, як життєвий, так і одержаний під час навчання. А тому вчителю, забезпечуючи психологічні передумови засвоєння поняття, необхідно враховувати, наскільки відомі та зрозумілі школяру даного віку ті ознаки, що розкривають зміст поняття, яке вводиться.

Ефективним методом активізації пізнавальної активності молодших школярів справедливо вважається гра. Звертаючи увагу на доцільність

застосування ігрових методів для формування у молодших школярів природничих понять, Л.М.Согур зазначає, що „гра охоплює всі сторони особистості учня, вимагає активної роботи думки і трудових умінь, багата емоціями та щирими почуттями... Гра допомагає активізувати навчальний процес, розвиває спостережливість дітей, увагу, пам'ять, мислення, збуджує інтерес до навчання. Урізноманітнення видів роботи із застосуванням гри або використання цікавого знімає втому, гальмівні процеси мозку, загострює пам'ять” [177, с.274].

Погоджуючись із цим твердженням, хочемо зазначити, що ігрові технології не менш ефективні і в процесі засвоєння математичних уявлень і понять. Підтвердженням цьому є чисельні публікації [2;137;145;172;193], а також дослідження, проведені самими студентами під час педагогічної практики.

Гра є багатокомпонентною системною діяльністю, тобто сукупністю певних елементів, між якими наявний закономірний зв'язок та взаємодія [110, с.122]. Вчимо студентів організовувати ігрову діяльність учнів, використовуючи модель, запропоновану Н.В.Кудикіною [110]. Дана модель включає наступні компоненти: мотиваційний, змістовий, процесуально-операційний, контрольний-оцінний.

Наводимо приклад ігор геометричного змісту, які придумувалися самими студентами і під час педагогічної практики спрямовувалися на формування в учнів геометричних уявлень і понять.

Гра „Одягни ляльку”: *“Зафарбуй прямокутні трикутники у коричневий колір, рівносторонні – у червоний, рівнобедрені – у жовтий”*.

Гра „Геометричний рак”: *„Складіть з кусочків цього рака дві фігури одночасно: круг та поряд з ним квадрат”* (рис.2.4.)

Гра „Логічні ряди”: *„Знайди закономірність у рядах фігур. Для заповнення порожнього місця вибери потрібну фігуру з пронумерованих. Запиши її номер на порожнє місце. Навчившись знаходити закономірності в рядах і стовбцях, спробуй самостійно намалювати фігуру, якої не вистачає* (рис.2.5.).



Рис.2.5. Конструкторські ігри на формування геометричних понять

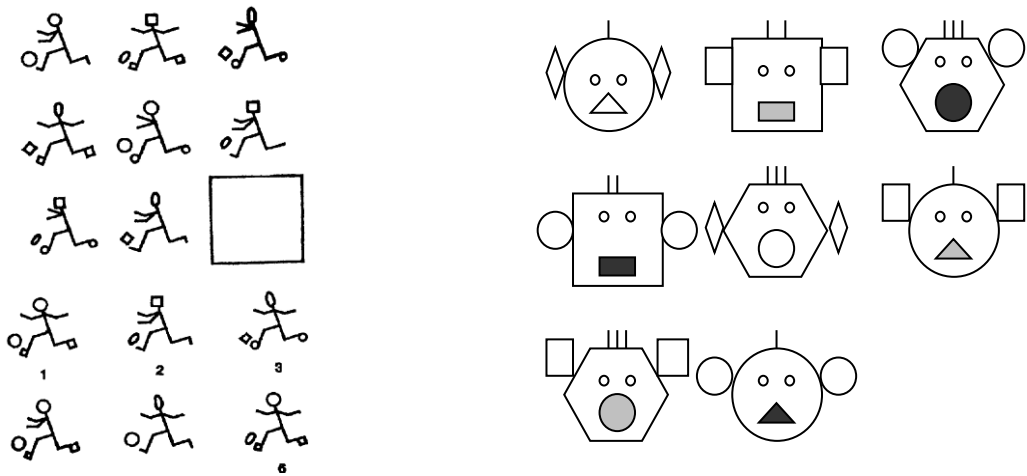


Рис.2.6. Логічні ігри на формування геометричних понять

У керівництві розумовою працею на уроці математики особливе місце посідає проблема інтересу. Чим цікавіше дитині те, що вивчається, тим більше зосереджує вона увагу, тим глибше засвоюються знання. Інтерес – це особливе емоційне забарвлення думок, що супроводжує процес оволодіння знаннями. Від яскравості його забарвлення залежить дуже важлива риса розумової праці – вміння учня використовувати те, що зберігається в запасниках пам'яті.

Практика свідчить, що увага і запам'ятовування (особливо у 6-7 літніх учнів) слабкі, тим більше якщо навчання не захоплює. Значно краще в молодшому шкільному віці розвинута мимовільна увага. Все нове, несподіване, яскраве, цікаве привертає увагу учнів саме собою без жодних зусиль з їхньої сторони. Мимовільна увага стає особливо концентрованою і стійкою тоді, коли навчальний матеріал відрізняється наочністю, яскравістю, викликає у школяра емоційне відношення. Тому найважливішою умовою організації уваги є наочність навчання, широке застосування різних наочних засобів – ілюстрацій, малюнків, макетів, муляжів. Проте студентам наголошуємо, що молодші школярі вельми вразливі. Дуже яскраві наочні враження іноді можуть створити таке сильне збудження в корі головного мозку, що в результаті цього загальмується всяка можливість розуміти пояснення, аналізувати й узагальнювати матеріал.

Оскільки мимовільна увага підтримується інтересом, то природно, що кожний вчитель прагне зробити свій урок цікавим. Значить, треба вводити в урок ігри та ігрові ситуації. Оскільки основним видом діяльності у дошкільному віці дитини є ігрова, то цілком зрозуміло, що ігрові технології досить органічно вплітаються в навчально-виховний процес початкової школи. У молодших класах відбувається зміна основної діяльності дитини з ігрової на навчальну, що відбувається найчастіше дуже болісно і супроводжується відомими психологічними проблемами. Використання ігрових можливостей комп'ютера в сполученні з дидактичними можливостями (наочне представлення інформації, забезпечення зворотного зв'язку між навчальною програмою і дитиною, широкі можливості заохочення правильних дій, індивідуальний стиль роботи і т.д.) дозволяє забезпечити більш плавний перехід до навчальної діяльності.

З іншого боку, за сучасних умов розвитку суспільства, коли стрімко збільшуються обсяг і швидкість інформаційного обігу, оновлюються наукові, виробничі технології, трансформується культура, відбуваються кардинальні переорієнтації соціальних та особистісних цінностей, перевага віддається особистісно орієнтованому навчанню, що передбачає створення максимально сприятливих умов для розвитку здібностей та задоволення інтересів учнів. Значною мірою реалізації такого навчання, згідно з сучасними дослідженнями, сприятиме використання ігрових технологій, що допомагають підтримувати в учнів (незалежно від рівня їхньої навченості та наукованості) активність та інтерес до матеріалу, що вивчається [11;28;67;68;171;178;219].

Дидактичні ігри та заняття дають добрий результат лише в тому випадку, якщо чітко уявляєш, які задачі можуть бути вирішені в процесі їх проведення і в чому особливості проведення цих занять на ступені раннього дитинства. Психологами доведено, що знання, засвоєні без інтересу, не забарвлені власним позитивним відношенням, емоціями, не стають корисними. Зацікавленість може бути створена несподіваними для дітей постановкою або формулюванням запитання, створенням проблемної ситуації, надзвичайною формою ведення уроку. Завжди можна відшукати щось цікаве і захоплююче в житті. Потрібно тільки знайти його і подати дітям, спонукаючи їх самих до подібних знахідок і відкриттів [90].

Проблема застосування ігрових методів навчання на уроці математики, на нашу думку, є важливою темою, розробка якої сприятиме ефективній підготовці вчителя до викладання в початковій школі. Вибір гри як першочергового об'єкту творчого аналізу і практичного освоєння продиктований тією обставиною, що саме вона може виконати виняткову роль посилення пізнавального інтересу, полегшення складного процесу навчання, прискорення розвитку.

Дослідження гри відомими іноземними психологами минулого століття (К.Грос, Г.Спенсер, Д.Патрик) послужили основою для розвитку психологічної концепції гри в працях російських та українських психологів (Б.Г.Ананьєв, Л.С.Виготський, О.М.Леонт'єв, С.Л.Рубінштейн, Д.Б.Ельконін), які співвідносять поняття “гра” з поняттям “людська діяльність”, виходячи з визначення діяльності як специфічної форми активного ставлення людини до світу, що виражається в перетворенні останнього. Так, С.Л.Рубінштейн вважає, що через гру особистість виражає своє ставлення до навколишньої дійсності, а Л.С. Виготський установив механізм розвитку самого учасника гри за рахунок уявлюваної ситуації, що створюється в грі. У цих випадках на першому плані - проблема мотивів і потреб як центральна для розуміння рушійних сил розвитку особистості в грі. Під час гри виникає психологічно нова форма мотивів – узагальнені наміри особистості [11].

Розглядаючи роль гри в початковій діяльності молодших школярів Н.В.Кудикіна зазначає „опора на гру є необхідною умовою переходу дитини від зовнішньої (практичної) до внутрішньої (розумової) діяльності” [110, с.105].

На думку А.А.Тюкова, здійснювати процеси керування розвитком дозволяють форми навчання, що створюють умови для здійснення ігрової діяльності. У психологічній концепції ігрової діяльності, розвинутій у роботах О.М. Леонт'єва і Д.Б.Ельконіна, гра визначається як діяльність, предмет і мотив якої лежать у самому процесі її здійснення. Звичайно, таке означення є одностороннім і підкреслює лише суб'єктивно-мотиваційний аспект ігрової діяльності, не характеризуючи специфіки змісту її процесів. Таку односторонність означення можна зняти, якщо доповнити його характеристиками психологічних особливостей діяльнісних процесів, що власне і забезпечують збіг мотиву і предмета діяльності з її процесами. Такими особливостями є, насамперед, рефлексивність і спрямованість на самоорганізацію способів здійснення діяльності.

Отже, ігрова діяльність характеризується процесами свідомої організації способу здійснення діяльності, що ґрунтуються на рефлексії й активних

пошукових діях із приводу змісту ролей, ігрових функцій або сюжету. Тільки тоді, коли суб'єкт діяльності починає здійснювати організаційні дії з приводу сюжету, роблячи предметом своєї діяльності зміст і процеси, можна говорити про виникнення ігрової діяльності і специфічного ігрового відношення. Рефлексивний, пошуковий, розумовий і організаційний компоненти ігрової діяльності формують у суб'єкта дослідницьке і творче відношення до дійсності.

Ефективне викладання математики в початкових класах неможливе без пошуків нових методів активізації пізнавальної діяльності учнів. Залежно від конкретної педагогічної мети уроку, його змісту, індивідуальних психологічних особливостей дітей та рівня їхнього розвитку, проводять сюжетно-рольові, організаційно-управлінські, імітаційні, конкурсні та інші навчальні ігри.

У процесі дослідження із студентами вивчалися різні види навчальних ігор, демонструвалися зразки і методика їх використання на уроках з різних предметів. Для цього використовували відеозаписи уроків провідних учителів початкових класів області, створювали педагогічні ситуації на заняттях з методик викладання дисциплін, залучали студентів до створення збірки навчальних ігор.

Студентів навчали, що під час використання на уроках математики ігрового методу навчання необхідно дотримуватись таких основних вимог:

- ігрове завдання за змістом має збігатися з навчальним, тобто ігровою має бути лише форма його постановки;
- математичний зміст гри має бути посильним для кожної дитини, оскільки гра буде цікавою тоді, коли в ній братимуть участь усі діти;
- підсумок гри має бути чітким і справедливим.

Готуючись до структурування та проведення конкретних математичних ігор, майбутній учитель під керівництвом викладача здійснював підготовку за таким алгоритмом:

- продумати, які поняття, вміння і навички дана гра має формувати в дітей;
- визначити, які виховні завдання мають реалізуватися;

- з'ясувати, який матеріал доцільніше використати для гри;
- продумати, як за мінімально короткий час ознайомити дітей з правилами гри;
- чітко визначити час та організаційні прийоми проведення гри;
- продумати можливості зміни правил гри у разі необхідності.

Студенти експериментальних груп на практиці переконувалися, що математичні ігри можуть бути корисними школярам, які зазнають труднощів у навчанні: в розумінні й осмисленні нового матеріалу, засвоєнні й узагальненні, встановленні зв'язків між поняттями, висловлюванні власних думок і мові.

Організуючи методико-математичну підготовку майбутніх учителів початкової школи, ми усвідомлювали, що „в контексті інноваційних змін, котрі відбуваються у суспільстві, викликаних повсюдним упровадженням комп'ютерних технологій, однією з найактуальніших задач є усвідомлення того, що необхідні істотні зміни в традиційних освітніх системах і технологіях, і відповідно – розробка нових шляхів їхнього розвитку” [93].

У нашій практиці студентів знайомимо з особливостями комп'ютерних логічних ігор, які розвивають спостережливість, уяву, логічне мислення, швидкість реакції тощо (рис.2.7.).

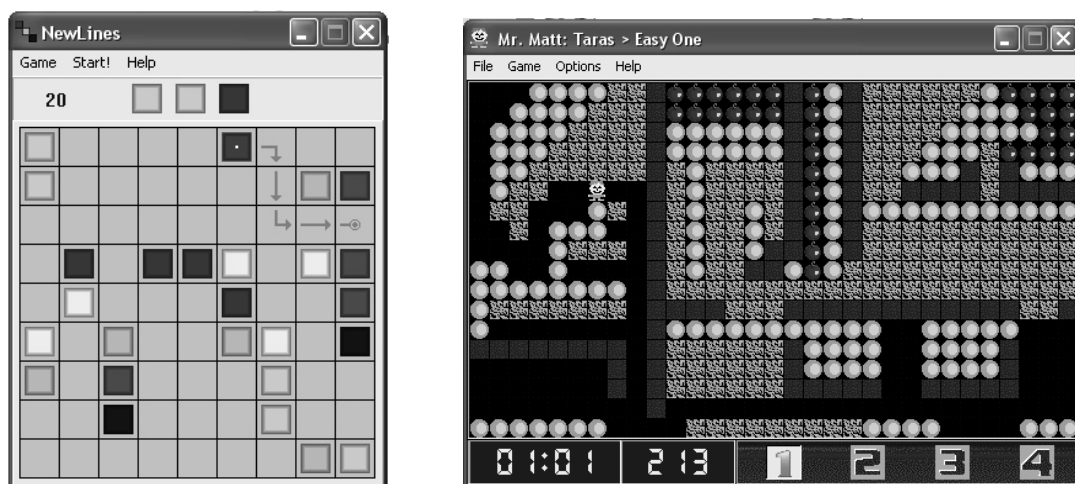


Рис.2.7. Логічні комп'ютерні ігри

Комп'ютер, на думку О.І.Малафіїк, може значно спростити процес розвитку уяви учнів. Цікавою є запропонована ним комп'ютерна програма, що передбачає маніпуляції з побудови малюнка із окремих деталей. Автор стверджує, що цей вид роботи „сприяє й розвиткові образного мислення, адже

для того, щоб поставити у те чи інше місце конкретну деталь, потрібно спочатку проаналізувати всю фігуру і визначити те місце, у яке ця деталь буде поміщена” [128, с.61]. До такого виду ігор належать, так звані, „пазли”. Студентам демонструємо, що їх аналоги є і в комп’ютерних варіантах (див.рис.2.8.).

З огляду на швидкі темпи розвитку комп’ютерних навчальних та ігрових програм для дітей дошкільного і молодшого шкільного віку, стає нагальною потреба у підготовці вчителя до їх використання. Знайомство майбутніх учителів початкових класів з різновидами комп’ютерних ігор дасть змогу краще організувати їх використання в навчальному процесі і позанавчальній роботі. Науковці зазначають, що „кількість навчальних програмних засобів, що випускаються на ринок, настільки значна, що комп’ютерне навчання можна вважати новою освітньою галуззю, і освітні установи зобов’язані враховувати це” [13, с.279].

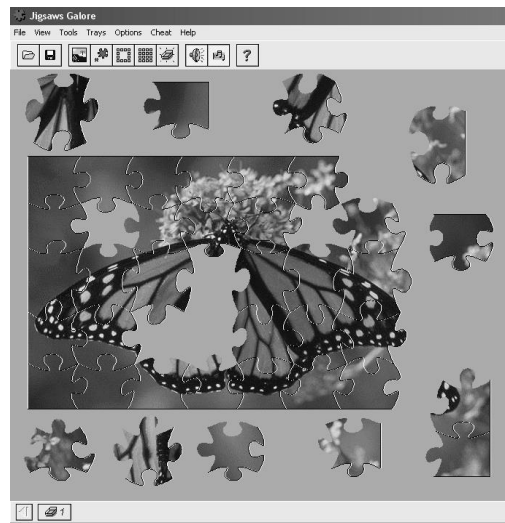


Рис.2.8. Комп’ютерна гра типу „пазли” на розвиток понять розміру і форми та умінь орієнтуватися на площині

На необхідність підготовки педагогів до проведення якісних уроків з комп’ютерною підтримкою звертають увагу чимало науковців [26;37;51;92;95;155; 162;163]. Стосовно вчителя початкової школи вони зауважують, що на нього „покладається обов’язок формувати поряд із загальнонавчальними вміннями та навичками, вміння урізноманітнювати шляхи їх застосування в нових, швидкоплинно змінюваних умовах сучасного життя...Комп’ютерні засоби тут виступають хоч і інтелектуальним та

досконалим, але таким самим інструментом і засобом навчання, як книга, підручник, ручка, пензлик. У процесі вирішення творчих завдань молодший школяр ознайомлюється з основними принципами побудови програмного забезпечення, шляхами і методами управління комп'ютером, у нього формуються навички роботи з реальними інформаційними системами, які потім він може творчо застосувати до нових умов здобуття та переробки інформації” [147, с.219].

Очевидно, що успішне й корисне використання комп'ютера учнями значною мірою залежить від підготовленості вчителя до такої діяльності. Тому в процесі здійснення експерименту ми намагалися підготувати студентів до широкого застосування комп'ютерної техніки під час введення нових математичних понять і перевірки рівня їх засвоєння. В експериментальних групах аналізувалися навчальні матеріали, що містяться на CD-дисках російського виробництва, зокрема „Геометрия малышам”, „Башня знаний”, „Детский мир”, „Уроки геометрии” тощо (рис.2.9.).

На жаль, україномовних комп'ютерних програм дуже мало. Тому нагальною є потреба в розробці комп'ютерно-методичного забезпечення вчителя початкових класів. Водночас із використанням і розробкою різних типів програмно-педагогічних засобів вважаємо актуальним і комплексне дослідження проблеми поліпшення методичної підготовки вчителів до створення дидактичної системи математичної підготовки учнів молодших класів на основі сучасних інформаційних технологій. У нашій практиці використовувалися комп'ютерні презентації навчального матеріалу, створені викладачами факультету.



Рис.2.9. CD-диски російського виробництва з математичним матеріалом

Комплексний підхід до означеної проблеми вимагає глибокого теоретичного осмислення, внесення істотних коректив у програму курсу „Методика викладання математики”, створення методичного забезпечення і, зокрема, системи навчальних проєктів, створення методів зваженого сполучення активних і пасивних форм використання комп’ютерних технологій. Матеріальним утіленням комплексного підходу служить навчальний інформаційно-педагогічний комплекс, що включає в себе навчальну програму, навчальні й навчально-методичні посібники, матеріали з комп’ютерної підтримки курсу математики, пакет комп’ютерних навчальних програм.

Під системою застосування комп’ютерних навчальних програм (КНП) розуміємо організацію інтелектуально-творчої діяльності учнів для успішного засвоєння і подальшого застосування математичних понять. Фактично мова йде про побудову технології, що сприяє формуванню математичних понять у дітей молодшого шкільного віку.

Виготовлення і використання навчальних комп’ютерних програм – це новий напрям у педагогічній науці, що займається конструюванням оптимальних навчальних систем, проектуванням навчальних процесів. В основу застосування КНП покладено ідею повної керованості навчальним процесом під час засвоєння математичних понять. Проектування послідовності математичних дій і операцій і можливість їх подальшого відтворення в навчальному циклі роблять КНП зручними для застосування в будь-який час і будь-яким учителем.

Українські науковці звертають увагу, що „на жаль, вчителі, як правило, не приділяють належної уваги практичному аспекту виникнення поняття числа, його суттєвому значенню, переходячи відразу до абстракції” [164, с. 13]. Для того, щоб допомогти майбутнім учителям у вирішенні цієї проблеми, в курсі їхнього математичної підготовки була організована спеціальна навчально-пошукова діяльність, спрямована на формування готовності до

формування в учнів поняття натурального числа. На рис.2.10. представлено фрагмент КНП, спрямованої на формування в учнів поняття двоцифрового числа. Вибираючи яблуко, учень змінює кількість одиниць, а вибір корзини, в якій знаходиться 10 яблук, дає можливість змінювати число десятків.



Рис.2.10. Фрагмент комп'ютерної навчальної програми, спрямованої на формування поняття двоцифрового числа

Вивчаючи можливості застосування КНП на уроках математики в початковій школі, звертаємо увагу студентів на специфічні риси формування математичних понять за допомогою CD:

- Розробка діагностично поставлених цілей.
- Орієнтація всіх навчальних процедур на гарантоване досягнення цілей.
- Розробка критеріїв оцінки поточних і підсумкових результатів відповідно до поставлених цілей.
- Оперативний зворотний зв'язок, оцінка поточних і підсумкових результатів.
- Відтворюваність навчальних процедур.

Застосування КНП орієнтується на ідею повного засвоєння шляхом послідовних навчальних процедур, шляхом розбивки матеріалу на фрагменти (навчальні елементи). Навчальний процес набуває модульного характеру.

В ігровій індустрії на основі КНП розробляються перевірочні роботи з поточного контролю і здійснюється коректування до повного засвоєння заданих навчальних елементів. Поточні оцінки робляться за критеріями: „відтворив”, „застосував”, „створив” у рамках формування математичних понять. Гарним прикладом на застосування сформованих геометричних понять є завдання КНП (рис.2.11), де вимагається спорядити лицаря, спочатку

проаналізувавши геометричні форми щитів, списів і шоломів у тих, які вишикувані в рядах.

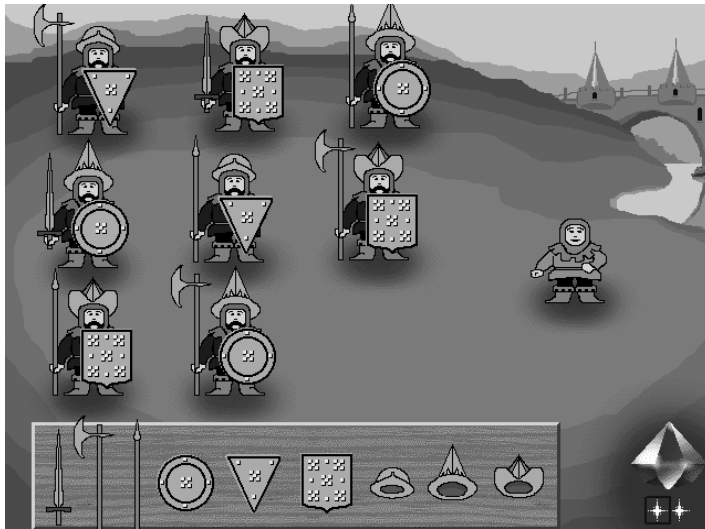


Рис.2.11. Фрагмент комп'ютерної навчальної програми, спрямованої на перевірку сформованості геометричних понять

Створення КНП з математичним змістом дає поштовх розвитку практичної дидактики, створенню готового педагогічного продукту з формування основних математичних понять, що дозволяє фактично будь-якому вчителю давати високий результат. Але для доцільного й ефективного їх використання вчитель має бути ознайомлений зі змістом, вміти аналізувати продукт, ставити мету його використання на уроках математики.

Тому з метою підготовки майбутнього вчителя до застосування навчальних КНП на уроках математики пропонуємо в курс „Методика викладання математики” ввести структурний модуль „Комп'ютерні технології на уроках математики”.

Основні цілі модуля:

- розвиток теоретичних і методичних знань і вмінь студентів,
- формування вміння проектувати процес навчання математиці з використанням СД.

Основні завдання модуля (або очікувані результати навчання):

1. Навчити студентів факультету підготовки вчителів початкових класів на основі аналізу дидактичних можливостей СД виявляти їхні методичні особливості в організації навчальної діяльності школярів.

2. Прищепити студентам педагогічні навички конструювання індивідуальних траєкторій навчання на прикладі організації занять з формування математичних понять.
3. Навчити студентів прийомам вибору фрагментів із навчальних комп'ютерних програм, що відрізняються формою представлення, рівнем доступності, складності з метою розвитку пізнавального інтересу учнів, забезпечення індивідуалізації і диференціації навчання.
4. Навчити майбутніх учителів методикам організації індивідуальної і групової роботи школярів з формування математичних уявлень і понять з використанням інформаційних (у тому числі мультимедійних) освітніх ресурсів з математики.
5. Навчити майбутніх педагогів використовувати на практиці сучасні методи, що забезпечують зацікавленість і високий рівень мотивації школярів у вивченні математики (на основі можливостей ІТКТ).

Вимоги до рівня засвоєння змісту модуля:

Вивчаючи матеріал про застосування ІТКТ, студент має навчитися:

- виконувати аналіз навчальних програм з математики;
- ставити навчальну задачу;
- виявляти методичні можливості КНП;
- підбирати матеріал до уроку з урахуванням використання КНП;
- проектувати урок з використанням КНП;
- аналізувати урок;
- складати картотеку КНП для вивчення конкретних тем.

Форма звітності:

1. Проміжний тест за темою „Аналіз комп'ютерних навчальних програм” (студентам пропонується проаналізувати 3 навчальні КНП);
2. Підсумковий тест за модулем (5 запитань, кожне запитання вибирається випадковим чином з 4 варіантів). Запитаннями є завдання з відкритою і закритою формами відповідей. У запитаннях можуть бути використані малюнки.
3. Конспект уроку, де представлено застосування КНП на уроці.

Орієнтовний перелік запитань:

1. Які переваги даної комп'ютерної навчальної програми над традиційним поясненням учителя?
2. Які недоліки ви помітили в КНП?
3. Які ще КНП з математичним змістом ви знаєте?

Поряд із вивченням методики застосування КНП студенти ознайомилися з особливостями комп'ютерного тестування в початкових класах. Уявлення про такий вид тестування майбутні вчителі одержують на заняттях з інших дисциплін, де їм самим пропонувалося оцінити свої знання за допомогою комп'ютера. Але система тестів для початкової школи має свою специфіку, яку ми розглядали в експериментальних групах.

У застосуванні до навчального матеріалу з різних предметів, що вивчаються в початковій школі, типологія комп'ютерних тестів має такий вигляд:

1. Контрольно-навчальні тести із єдиним вибором, коли потрібно зазначити єдину правильну відповідь із множини запропонованих. Цей тип вправ найбільш ефективний у процесі відпрацьовування понять, що базуються на принципі дефініції, і частіше всього має вид: „Виберіть найбільш правильну і повну” відповідь. Наприклад:

Квадрат – це чотирикутник, у якого всі сторони рівні.

Квадрат – це фігура, в якій чотири сторони.

Квадрат – це прямокутник, у якого всі сторони рівні.

Квадрат – це фігура, всі сторони якої рівні.

2. Контрольно-навчальні тести із множинним вибором, коли потрібно набрати певну множину тверджень, що відповідають означеному принципу. Так формуються уявлення про класи об'єктів, закріплюються всі можливі набори дихотомічних ознак класів. Наприклад: “З наведених нижче числових множин виберіть множину парних чисел”.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

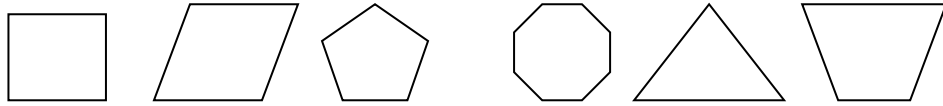
0, 2, 4, 6, 8, 10

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 10

22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99

3. Дискримінаційний вибір, коли необхідно забрати (викреслити) елементи, що не відповідають логіці запитання. На математичному матеріалі так опрацьовуються ознаки геометричних фігур. Наприклад:

Із запропонованих фігур стерти ті, які не є чотирикутниками.



4. Контрольно-навчальні тести із множинним вибором ускладненого, або алгоритмізованого, типу. Один із найбільш цікавих і ефективних типів тестів, для виконання котрих необхідно покрокове виконання ієрархічно організованого алгоритму. Наприклад:

За допомогою геометричних фігур (прямокутників, трикутників, „побудувати” хатинку з квадратними вікнами).

5. Вправи на формалізацію інтуїтивного математичного знання. Ці тести найбільш ефективні за умови ранжування завдань за складністю (від одиначної дихотомії до багатоступінчастих умовисновків). Наприклад, комп'ютерні ігри типу „Шерлок Холмс” (рис.2.10).



Рис.2.11. Комп'ютерна гра-тест „Шерлок Холмс”

6. Вправи на адекватне сприйняття навчального тексту. Найчастіше найбільш ефективними є вправи на відновлення тексту, а також вибір ключових, зазвичай рематичних, компонентів дефініцій. Наприклад:

Кружляє ніжно білий пух,

Я у батька третій син,

*Міняє зайчик свій кожух,
Вдягає лиска рукавички,
Співають весело синички,
Ведмідь в барлозі вже дрима...
Яка пора, скажіть?..
(Зима)*

*А дітей у нього сім,
Маю четверо сестер,
Звуть усі мене...
(Четвер)*

*Тільки сонечко
пригріло,
І розтанув килим
білий,
Клен радіє: певно,
зна-
В гості йде до
нас... (Весна)*

*Виходило дванадцять молодців,
випускало п'ятдесят два соколи
та триста шістдесят п'ять
лебедів.
(Місяць, тижні, дні року)*

Їх доцільно використовувати під час вивчення проміжків часу та інших величин.

7. Інтегровані закріплюючі вправи містять елементи всіх вищеперерахованих типів. Частіше всього мають вид складних комплексних завдань, що моделюють реальні явища. Прикладами є складні комп'ютерні ігри навчально-розвивального типу. На рис.2.12. зображено фрагмент такої гри, де вимагається підібрати для героя одяг та іграшки відповідно до сезону, визначивши його за зображеним календарем і пейзажем за вікном.



Рис.2.12. Фрагмент комп'ютерної гри „Вежа знань” , що сприяє формуванню часових понять

Наші дослідження показали, що тести 1-3 типів під силу скласти самим студентам. Окрім тестів, студентів навчаємо виготовляти комп'ютерні

презентації навчального матеріалу, наголошуючи на тому, що „вербально і візуально подана інформація впливає на різні органи почуттів, активізує різні аналітичні механізми головного мозку, унаслідок чого, відповідно, досягається різний результат. Вдало підібрані мовні засоби вираження вербальної інформації можуть підсилювати ефект впливу і сприяти її розумінню” [120, с.26].

Відомо, що навчання є процесом присвоєння суб’єктом об’єктивованого соціокультурного досвіду, зафіксованого у формі індивідуальної свідомості і значень суспільної свідомості на різних носіях інформації. У людському співтоваристві склалися цілком визначені способи фіксації і збереження культурних цінностей. До метаджерел соціокультурного досвіду належать:

- природа;
- середовище комунікацій;
- “друга” природа (рукотворні об’єкти — упредметнене знання);
- книга;
- аудіо- і відеозаписи;
- віртуальне інформаційне середовище.

З вищенаведеного переліку видно, що інформаційно-освітнє середовище сучасного школяра є складним. У ньому присутні природне інформаційне середовище і спеціально організоване дидактичне середовище з адаптованою до віку інформацією, що міститься в різних джерелах. Важливо, щоб дидактичне інформаційно-освітнє середовище було адекватною моделлю природного інформаційного середовища навчання і повторювало його характеристичні ознаки. Прикінцева мета функціонування дидактичного інформаційного середовища – підготовка учнів до самостійної взаємодії з його природним інформаційним аналогом [179;180].

А тому є актуальною проблема розробки узагальненої моделі системи методів навчання, в якій були б представлені всі виявлені нині типи джерел інформації, а також основні способи роботи учнів з цими джерелами. У цю модель варто включити способи зовнішньої підтримки інформаційної активності учнів, що забезпечують успішність їхнього навчання. Іншими

словами, така узагальнена модель має відображати єдність методів навчання і методів викладання.

Поява нових технічних засобів роботи з інформацією значно змінила інформаційний простір сучасної молоді. Спеціальні соціологічні дослідження з вивчення впливу засобів масової інформації (ЗМІ) на дітей і підлітків констатують факт впливу повідомлень ЗМІ на дітей і підлітків, не пропонуючи вчителю ніякого механізму протидії або взаємодії з мас-медіа. Це свідчить про виникнення науково-педагогічної суперечності між впливом повідомлень ЗМІ на школярів і відсутністю механізмів педагогічного впливу на цей процес [113].

У вітчизняній дидактиці все більшим стає розрив між необхідністю включення медіаосвіти, що володіє величезним інформаційним, дидактичним і психолого-мотиваційним потенціалом, у змістову і процесуально-діяльнісну структуру навчально-виховного процесу і не розробленістю шляхів, способів і умов її інтеграції з курсами навчальних дисциплін, що й складає проблему дослідження. Розв'язання цієї проблеми підготовлене розвитком дидактики засобів навчання (В.П.Волинський, А.М.Гуржій, Ю.О.Жук, Л.С.Зазнобіна, Є.С.Полат і ін.). Однак ці дослідники не ставили завдання розв'язання суперечності між засобами масової інформації і школою, оскільки не було соціальних передумов його виникнення.

Вивчення результатів соціологічних досліджень показало, що сучасний учень середньої школи, одержуючи різну інтерпретацію того самого факту від учителя і від ЗМІ, віддає перевагу версії мас-медіа і, насамперед, телебаченню. Це не дивно, оскільки ми живемо в суспільстві, що все більше орієнтується на візуальну інформацію, а не на вербальну. Для багатьох людей головним джерелом інформації є телевізор. Візуальні образи відіграють важливу роль у журналах, газетах.

У результаті частка знань, одержаних у школі, все більше і більше скорочується в порівнянні з внеском позашкільних джерел; при цьому назвати одержану інформацію науковим знанням у більшості випадків не можна. Встановлено негативний вплив повідомлень засобів масової інформації на дітей і

підлітків, що виявляється у формуванні перекрученої природничо-наукової картини світу, руйнуванні моральних підвалин і національної самосвідомості. Це переводить проблему взаємодії школи і засобів масової інформації в розряд проблем інформаційної безпеки держави.

Очевидно, що вчителя ще із студентської лави треба готувати або до конкурентної боротьби із ЗМІ, або вчити готувати власні навчальні повідомлення, які б не поступалися інформації ЗМІ. Значні можливості для цього розкриваються завдяки комп'ютерній техніці, оскільки „на основі комп'ютерної техніки формується нова електронна система, що характеризується інтеграцією різних засобів комунікації та своїм інтегральним потенціалом (мультимедіа)” [83, с. 168].

У зв'язку із широким поширенням мультимедійної комп'ютерної техніки педагоги-дослідники і вчителі-практики стали ставити знак рівності між медіаосвітою і навчанням роботі на мультимедійному комп'ютері. Це неправильно. Комп'ютерна техніка є лише одним із технічних засобів медіаосвіти, хоч і дуже потужним. Поняття медіаосвіти значно ширше. Ми пропонуємо розуміти медіаосвіту як:

1) педагогічну науку, що вивчає вплив засобів масової інформації на дітей і підлітків, розробляє теоретичні питання готовності учнів до зустрічі зі світом ЗМІ;

2) практичну спільну діяльність учителя й учнів з підготовки дітей і підлітків до використання засобів масової інформації і до розуміння ролі ЗМІ в культурі і сприйнятті світу;

3) освітню галузь, змістом якої є знання про роль ЗМІ в культурі та сприйнятті світу й уміння ефективної роботи з інформацією ЗМІ.

Однією з цілей нашого дослідження було показати майбутнім учителям шляхи інтегрування ЗМІ в навчально-виховний процес і можливості використання повідомлень ЗМІ для структурування інтегрованих засобів медіаосвіти (ІЗМО). В умовах інтеграції медіаосвіти з традиційними навчальними курсами засоби навчання, до яких належить і комп'ютер, стають не тільки носієм навчального знання, а й дидактичним образом-моделлю ЗМІ. Найважливішим наслідком інтеграції в одному навчальному посібнику

(наприклад, електронному підручнику) властивостей засобу навчання і ключової властивості засобів масової інформації (репрезентація фактів, явищ, подій) є зміна інформаційного середовища школи, що розширюється за рахунок включення змісту і форм пред'явлення позашкільної інформації. Обновлено інформаційне середовище дозволяє ставити і вирішувати нові завдання, спрямовані на досягнення нових цілей навчання. Крім того, завдяки інтеграції медіаосвіти з курсами навчальних предметів можливий подальший розвиток самого навчального предмета. Такий розвиток виявляється в тому, що використання повідомлень мас-медіа як засобів навчання спрямоване на підвищення міцності й усвідомленості знань. Під усвідомленістю ми розуміємо використання школярами одержаних знань для пояснення явищ навколишнього світу і для критичного аналізу повідомлень засобів масової інформації.

Очевидно, що в результаті інтеграції медіаосвіти в навчальний предмет на перший план виходять систематизація (як головний атрибут інтеграції) і розвиток міждисциплінарного знання. Отже, найважливішою метою навчання конкретному предмету стає формування знання з урахуванням його світоглядної ролі на основі забезпечення взаємного проникнення навчального і позашкільного потоків інформації і розвитку критичного мислення, що неможливо без навчання сприйняттю і переробці інформації.

Таким чином, цілі інтегрованої медіаосвіти полягають:

- 1) у формуванні в школярів знання, що інтегрує й одночасно диференціює природничо-наукове, гуманітарне і тривіально-побутове знання;
- 2) у включенні в контекст шкільної освіти позашкільної інформації;
- 3) у навчанні роботі з інформаційними потоками;
- 4) у розвитку критичного мислення школярів.

Щоб інтегрований навчальний матеріал відповідав змісту шкільної освіти, а також знанням і вмінням, набутим школярами раніше, учитель має вміти з'ясувати відношення між дисципліною-наукою, дисципліною – навчальним предметом і повідомленнями мас-медіа з даної галузі. Використання готових або створення нових медіатекстів з метою навчання

предмету є творчим актом і для вчителя, і для учня, оскільки воно приводить до утворення нових змістів, а в якості побічного продукту дає школярам розуміння важливості наукових знань у повсякденному житті, що дуже важко домогтися іншими способами .

Оскільки готові мультимедійні продукти, котрі наявні на освітньому ринку, „не завжди здатні реалізувати навчальну функцію та досягти поставлених викладачем навчальних цілей” [87, с.317], то педагог має бути готовим до створення власних інтегрованих засобів навчання. До такої творчої діяльності вчителя треба готувати ще під час навчання у ВНЗ. З цією метою ми практикували створення студентами комп’ютерних презентацій навчального матеріалу з різних предметів. Висувалася вимога, що в основу конструювання змісту ІЗМО, носієм якого передбачався компакт-диск, мають лягти повідомлення різних ЗМІ. Найбільший інтерес для розроблювачів представляють тексти підручників і навчальних посібників, оригінальні роботи науковців, відеофільми, газетні та журнальні публікації, телевізійні повідомлення.

Очевидно, що організаційні форми медіаосвіти мають бути підпорядкованими формам навчання предметам, що добре розроблені в методичній літературі. Але інтеграція цілей і змісту шкільної та медіаосвіти викликає внутрішні зміни в організаційних формах, роблячи їх більш гнучкими і динамічними. Впровадження інтегрованої медіаосвіти може здійснюватися у будь-яких формах організації навчального процесу і на будь-яких етапах. Воно можливе в рамках класно-урочної системи і в дистанційному вивченні предмета, під час пояснення нового матеріалу і в процесі перевірки знань.

Презентація навчального матеріалу за допомогою комп’ютера не лише відповідає принципу наочності, а й надає можливість дитині активно оперувати з поняттями, що вивчаються. Дидактичні ігри, тренажери, засоби мультимедіа сприяють підвищенню пізнавальної активності молодшого школяра, розвивають інтерес до знань, виховують бажання вчитися. Усе це є чудовими психологічними передумовами до засвоєння математичних знань.

З метою вивчення можливостей комп'ютерних технологій не лише для формування математичних уявлень і понять, а й для визначення загального рівня логічного мислення учнів, пропонуємо студентам скористатися сайтами на визначення показника розумового розвитку (коефіцієнт інтелектуальності IQ), в яких коефіцієнт вимірюється згідно з віковою сіткою. Використання тестів Айзенка, що містять словесно-вербальні, числові і просторові блоки тестів і розміщені на сайтах: www.sposobnosti.ru/iq, www.mytests.ru, www.iq-test.h14.ru, www.ic.krasu.ru/pages/test/101.html, www.iqtest.kulichki.net/aizenec, www.examen.ru та ін., дасть учителю можливість швидко і точно оцінити рівень математичного мислення учнів і ввести відповідні корективи у вивчення математики і в навчальний процес у цілому.

2.4. Інтегровані лекції та спецкурси як форма засвоєння знань про взаємозв'язок понять із різних галузей наук

Українські науковці все частіше звертають увагу на те, що „побудова навчання у початковій школі на предметній основі руйнує вже сформовані цілісні взаємозв'язки і перешкоджає утворенню нових. Незважаючи на переважання у навчанні першокласників-шестиліток звичних для них ігрових форм навчання, яскравої наочності, психологічно дитині буває важко встановити відношення між науковим поняттям і відповідним предметом” [63, с. 45]. У той самий час дидакти початкової школи наголошують, що „інтеграція дає можливість формувати в учнів якісно нові знання, що характеризуються вищим рівнем осмислення, динамічністю засвоєння в нових ситуаціях, підвищенням їх дієвості і системності.

Виходячи з того, що гармонійна особистість формується тільки в цілісному педагогічному процесі, науковці стверджують, що „вирішити завдання, поставлені суспільством перед школою на сучасному етапі, спроможний лише такий вчитель, у якого розвинуте системне бачення педагогічного процесу як цілісного явища та готовність до його реалізації. Тому особливу актуальність набуває пошук сукупності умов, врахування яких у процесі професійно-педагогічної підготовки приведе до формування цієї інтегративної якості особистості вчителя” [39, с. 19].

Саме тому викладачами факультету підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені М.Коцюбинського останнім часом активізовано роботу з упровадження в навчальний процес інтегрованих лекцій і спецкурсів [98; 177], написання дипломних робіт з проблем інтеграції знань (під керівництвом викладачів Р.В.Загоруй, А.М.Коломієць, І.М.Лапшиної, Л.М.Согур, Г.С.Тарасенко та ін.). Значну допомогу майбутнім учителям надають створені викладачами факультету інтегровані посібники, збірки дидактичного матеріалу на інтегративній основі [77-79]. Проте, з метою активнішої підготовки студентів до проведення інтегрованих уроків потрібно ще чимало зусиль з боку викладачів-предметників щодо інтеграції знань самих студентів.

Ще однією проблемою математичної підготовки майбутнього вчителя є те, що „дотепер недостатньо виявлені можливості багатьох навчальних дисциплін, зокрема математичних, для формування творчої діяльності контингенту студентів вищої школи. Відомо, що математика як загальна дисципліна не тільки відіграє важливу роль у розвитку особистості майбутнього вчителя, але й має у своєму розпорядженні достатній набір засобів для формування творчої діяльності студентів у процесі професійної підготовки” [70, с.305]. Для вирішення цієї проблеми нами організовувалися різні види самостійних творчих робіт, що відповідали індивідуальним нахилам і здібностям студентів, спонукали їх до творчого пошуку давали можливість самореалізуватися.

Основними напрямками поліпшення професійної підготовки вчителя початкових класів вважаємо:

- посилення соціо- та особистісно орієнтованого аспекту навчально-виховного процесу за рахунок створення умов вибору траєкторій одержання освіти;
- активне впровадження діяльнісного підходу, спрямованого на розвиток креативності студентів;
- фундаменталізація професійної підготовки за рахунок поглиблення інтегративних зв'язків як між циклами предметів, так і усередині них.

Інтегрування є якісно відмінним способом структурування, презентації та засвоєння програмового змісту, що уможлиблює системний виклад знань у нових органічних взаємозв'язках. Особливо актуальними є спроби інтегрування різнопредметних знань у початковій ланці освіти, оскільки для молодших школярів властиве нерозчленоване сприйняття об'єктів навколишнього світу, без усвідомлення їх істотних ознак” [24, с.9].

Інтегративна лінія в програмних знаннях з математики поступово знаходить більш детальну реалізацію в теорії укрупнення дидактичних одиниць (УДО) знань, у створенні інтегрованих підручників. Укрупнення дидактичних одиниць – це специфічне відображення в дидактиці об'єктивної тенденції всієї сучасної науки до інтеграції знань, що веде до поглиблення

узагальнення в пізнавальних процесах і сприяє засвоєнню учнями збільшеного обсягу інформації за менший, порівняно з традиційною методикою, час. Укрупнена дидактична одиниця – це клітинка навчального процесу, що складається з логічно різних, але інформаційно та структурно споріднених елементів. Це сприяє кращому засвоєнню та збереженню знань у пам'яті та швидкому їх відтворенню у навчальній діяльності. Показниками УДО є розгляд взаємно обернених дій і взагалі групи споріднених понять та речень, котрі утворюють єдину систему знань. Володіючи інформаційною спільністю, такі знання використовують для спільного та одночасного вивчення на одних і тих самих уроках. При цьому проведення уроку, свідомо побудоване на необхідності укрупнення знань, забезпечує вивчення необхідних зв'язків основного поняття, нарощення знань навколо логічного ядра уроку, повторення матеріалу через його розвиток і перетворення [215].

Для того, щоб підготувати майбутнього вчителя до застосування теорії укрупнення дидактичних одиниць „дуже важливо, щоб курси методики викладання окремих дисциплін сприяли формуванню вчителя-дослідника, який повинен вміти творчо розв'язувати будь-які педагогічні проблеми та використовувати нові інформаційні й освітні технології у навчально-виховному процесі” [59, с.291].

Виникає необхідність проектування системно-діяльнісного навчання, що через форми і методи навчальної роботи приводить школярів і студентів до узагальнень і систематизації математичних знань та користувацьких навичок. Викладачі зіштовхуються з труднощами формування природничо-наукового мислення школярів, що є основною проблемою як для більшості учнів, так і для вчителів. Дійсно, механізм “перекладу” знань (і не тільки природничо-наукових) із загальнокомунікативної мови на мову навчальної дисципліни досить складний. Наукове мислення стає культурним надбанням дитини проходячи три стадії. У процесі переходу розумової функції у внутрішній план відбувається складна трансформація всієї структури:

- заміщення вже наявних функцій;

- зміна елементарних процесів, що входять до складу вищої розумової функції;
- виникнення нових системних функцій, що приймають на себе ті призначення в загальній структурі поведінки, а також мислення, що раніше виконувалися тільки частково [36].

Педагогічні технології формування узагальнених прийомів аналізу та розв'язання проблемних ситуацій теоретичного та прикладного характеру в шкільному курсі математики (під час розв'язування текстових математичних задач або в процесі проведення узагальнень теоретичного матеріалу) нерідко представлені безсистемно і не завжди використовуються педагогами-практиками. Ми пропонуємо технологію розв'язання таких проблемних ситуацій саме з позицій системно-діяльнісного навчання. Більше того, продемонструвавши результативність такої технології при викладанні математики та інформатики, спробуємо показати, що технологія на основі системно-діяльнісного навчання має загальнопедагогічні ознаки. За основу візьмемо модель укрупнення дидактичних одиниць.

Теоретичні основи УДО мають певну завершеність та інваріантність для різних вікових груп суб'єктів навчальної діяльності і підрозділяються на декілька самостійних дидактичних напрямів. По-перше, укрупнення дидактичних одиниць розглядається в контексті узагальнення і систематизації знань. С.Л.Рубінштейн, приділивши особливу увагу формуванню цілісного уявлення про досліджуваний об'єкт як елементарну одиницю розумової діяльності, виділив дію. Інші дослідники приймають за таку одиницю інші структури: „пізнавальна дія” (Т.І.Шамова), „дидактичний прийом” (М.І.Махмутов), перелік навчальних завдань і вправ (Д. Брунер).

По-друге, виділяються одиниці предметного змісту: поняття, фундаментальні закони і закономірності, систему завдань і вправ.

По-третє, УДО трактується як процес дослідження наукової проблеми дедуктивним способом. Тут укрупнення означає спосіб дослідження, а не просте збільшення обсягу навчального матеріалу (П.М. Ерднієв). Виходячи з вищезазначеного, ми проектували системно-діялісне навчання.

Відомо, що узагальнені прийоми розумової діяльності поділяються на дві великі групи – алгоритмічного типу та евристичного типу. У дослідженнях В.В.Давидова, З.І.Калмикової, Я.О.Пономарьова встановлено, що формування прийомів розумової діяльності алгоритмічного типу – необхідна, проте не достатня умова розвитку мислення. Розв'язування предметних задач на основі алгоритмів формують “установку” на дію за зразком, обмежують пошук рамками вже відомих прийомів. Евристичні прийоми стимулюють пошук розв'язання нових проблем, відкриття нових для учня знань, включають до процесу міркування наочно-образне мислення. До евристичних прийомів належать: виділення головного, істотного у змісті матеріалу, узагальнення, порівняння, конкретизація, абстрагування, різні види аналізу, аналогія, прийоми кодування, використання структурних моделей або схем.

У методиці навчання знаходження взаємозв'язків між компонентами програмного математичного матеріалу, розв'язування текстових математичних задач і проблемних ситуацій ми користувалися такими принципами теорії поетапного формування розумових дій [72]: розчленування розумової діяльності на розумові дії, що входять до її складу, повідомлення учням (студентам) орієнтирів у формі алгоритмів, схем, порад, що визначають тип задач і способи їх розв'язання.

Укрупнення дидактичних одиниць застосовували не тільки в плані розширення обсягу досліджуваної проблеми, а і як спосіб дослідження математичної задачі в більш широкому аспекті. Виділимо основні характеристики УДО, найбільш прийнятні для проведення змістовних узагальнень у курсі математики початкової школи.

1. Спільне й одночасне вивчення взаємозалежних навчальних дій, операцій, властивостей, законів тощо (наприклад, одночасне вивчення додавання й віднімання; множення й ділення; переставних законів додавання і множення натуральних чисел).

2. Єдність як процесів виділення проблемних ситуацій, так і способів розв'язання навчальних задач.

3. Комплексний, узагальнений розгляд часткових проміжних завдань, що виникають під час розв'язання задачі.

4. Виявлення специфіки математичних знань і досягнення їхньої системності (демонстрація того, як за допомогою одного і того самого правила чи закону можна розв'язувати різні за практичним змістом, але однотипні за методом розв'язування текстові задачі).

5. Реалізація принципу доповнюваності в навчанні (демонстрація того, як математичні знання можна використати для визначення висоти дерева, маси тварин, швидкості течії річки тощо).

До такої діяльності майбутнього вчителя готували під час проведення занять з методики викладання математики. Ведучи мову про ефективність інтегрованого навчання, звертали увагу на спосіб організації засвоєння, на виявлення тих інтелектуальних дій, що забезпечують засвоєння знань, обговорювалися психологічні основи та основні психолого-педагогічні чинники, яких має дотримуватися вчитель, організовуючи інтегроване навчання [84, с.33]:

1. Розуміння вчителем сутності розвивальних можливостей системи інтегрованого навчання.
2. Відповідність тематики змісту й засобів навчально-виховним завданням.
3. Достатня тривалість здійснення кожного блоку інтегрування.
4. Багаторазове повторення набутих понять і умінь.
5. Своєчасна і доречна зміна блоків інтегрованого навчання.

Щодо готовності студентів до викладання інтегрованих курсів, то ця проблема є набагато складнішою і потребує окремого вирішення. Інтегрованими предметами в початковій школі є такі: "Народознавство", "Світ навколо тебе", "Довкілля". Вже є спроби інтегрувати математику з природознавством, математику з трудовим навчанням. Доцільність такої інтеграції доводиться науковцями, перевіряється практиками. Але, на жаль, доводиться констатувати, що випускник педагогічного ВНЗ поки що не готовий ні методично, ні психологічно до виконання такої діяльності.

З метою поліпшення ситуації в Уманському державному педагогічному університеті, наприклад, читається спецкурс "Особливості організації та проведення інтегрованих уроків у початкових класах". Мета – формування в майбутніх педагогів уміння систематизувати зміст навчальних предметів з метою його цілісного сприймання молодшими школярами.

Оскільки більшість величин є загальнонауковими поняттями, то для їх засвоєння необхідним є інтегрований підхід до викладання навчального матеріалу. З метою максимальної інтеграції навчальної інформації про величини на факультеті підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського ми запропонували більш практично спрямований і сам по собі інтегрований спецкурс „Методика вивчення величин”, на заняттях з якого студенти активно залучались до створення конспектів і проведення фрагментів інтегрованих уроків (програма представлена в додатку А). Даний спецкурс забезпечений інтегрованими навчально-методичними посібниками „Час та його вимірювання” [97], „Особливості вивчення величин у початковій школі” [77] і кількома комп’ютерними презентаціями інтегрованого навчального матеріалу.

Ми погоджуємося з висновками О.А.Біди, що для здійснення особистісно орієнтованого навчання у початкових класах майбутній учитель під час навчання у ВНЗ має бути „активно діючим суб’єктом навчального процесу, тобто співтворцем у визначенні та реалізації шляхів і прийомів освітніх завдань. Зміст методичної освіти треба розглядати як співтворчість методиста і студента” [12, с.249]. У нашій практиці була організована співпраця із добору і структурування дидактичних матеріалів до окремих тем, засвоєння понять з яких учнями пов’язане з певними труднощами.

Результатом спільної роботи викладачів і студентів став посібник „Особливості вивчення величин у початковій школі” [77], до якого ввійшли розділи „Теоретичні основи вивчення величин”, „Психологічні основи вивчення величин у початкових класах”, „Методичні основи формування понять про величини” та „Додаткові матеріали для вчителя”. В останньому

розділі розміщені задачі і вправи на величини, а також довідковий матеріал про різні величини, який допоможе вчителю в структуруванні матеріалу до уроків з відповідної теми (Додаток Б).

Вивчення величин має особливе значення для формування творчої особистості школяра, для розвитку в нього теоретичного мислення. Через поняття величини, що описує реальні властивості предметів, відбувається пізнання навколишньої дійсності, формування цілісного уявлення про світ, у якому ми живемо. Вивчення алгоритмів вимірювання величин сприяє набуттю умінь і навичок, необхідних людині в її повсякденній діяльності. Знання й уміння, пов'язані з величинами, є основою для подальшого вивчення математики, фізики, економіки, астрономії, географії, біології, хімії й інших основ наук. Тому учні вже в початковій школі, крім одержаних знань спогляданням, повинні мати уявлення про аддитивно-скалярні величини як про математичні поняття, їхні властивості, про залежності між величинами, про систему вимірювання тощо. А для цього майбутній учитель початкової школи повинен: мати уявлення про логічне обґрунтування поняття аддитивно-скалярної величини, знати її властивості, залежності між величинами, процеси і різні способи вимірювання.

Спостереження й опитування студентів засвідчили, що інтегрований підхід до вивчення величин та інших міжпредметних понять викликає в них жвавий інтерес, бажання самостійного пошуку навчальної інформації, структурування інтегрованого навчального матеріалу для учнів початкової школи. Поряд із глибоким засвоєнням основних величин та їх властивостей майбутні вчителі вчать давати різні означення величинам, встановлювати їх зв'язки між собою та з іншими поняттями, розвивають професійні вміння добирати, структурувати і пояснювати новий навчальний матеріал.

Структуруванню інтегрованих уроків передувала робота зі встановлення міжпредметних зв'язків. Для конкретного математичного поняття студенти визначали можливості інтегрувати його з навчальною інформацією інших предметів. Фрагмент таблиці, що стала результатом таких пошуків представлений у табл.2.5.

Можливі міжпредметні зв'язки у вивченні математичних величин

Математичні величини	Природознавство	Читання	Трудове навчання
Довжина	Висота рослин, висота гір, довжина річок, глибина морів і океанів	Оповідання, вірші, казки та загадки про довжину	Вимірювання розмірів окремих деталей, отворів тощо
Площа	Площа водойм і материків, площа країн, областей, районів	Оповідання, вірші, казки та загадки про площу	Визначення розмірів окремих деталей

Продовження таблиці 2.5.

Маса	Маса тварин, маса плодів	Оповідання, вірші, казки та загадки про міри маси	Визначення маси заготовок, деталей, обчислення необхідної кількості фарб, лаків тощо
Час	Пори року, тривалість життя тварин, зміна дня і ночі	Оповідання, вірші, казки та загадки про час	Тривалість виробничих процесів, продуктивність праці
Швидкість	Швидкість тварин, швидкість росту рослин, швидкість течії річки	Оповідання, вірші, казки та загадки про рух, швидкість	Швидкість поступального руху, швидкість обертання

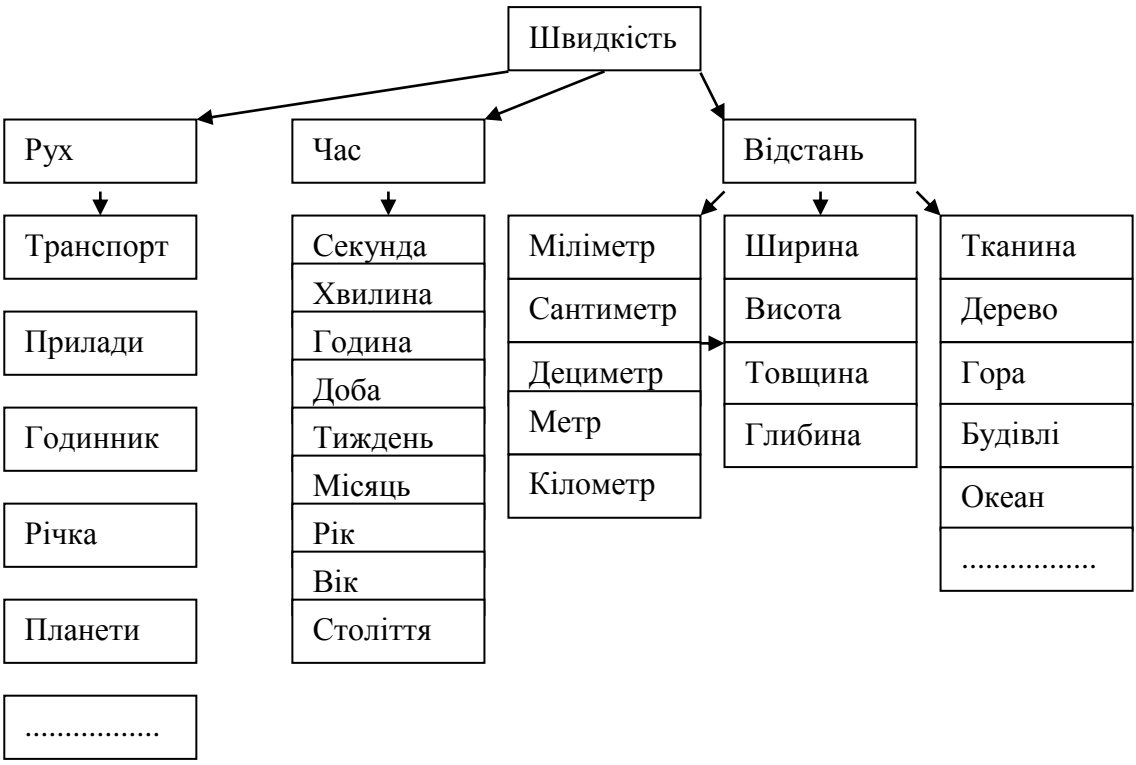
Навчаючи студентів інтегрувати інформацію, ми виходили з того, що "вміння здійснювати інтеграцію змісту навчальних предметів початкової школи пов'язане із здатністю вчителя подавати матеріал на уроці (циклі уроків) як цілісну систему для формування у дітей міцних знань та наукових уявлень про навколишній світ" [101, с.171].

Для формування навичок інтегрувати різнопредметні поняття і вироблення методики інтеграції знань у школярів ми використовували технологію гронування (знаходження зв'язків між окремими поняттями). Вона спрямована, насамперед, на стимулювання мислення про зв'язки між окремими поняттями. Можна використовувати під час актуалізації опорних знань, а також для стимулювання мислення тоді, коли тема ще недостатньо вивчена, або для підведення підсумків вивченого, як спосіб графічного зображення нових понять і уявлень. Етапи гронування є простими і дуже добре запам'ятовуються:

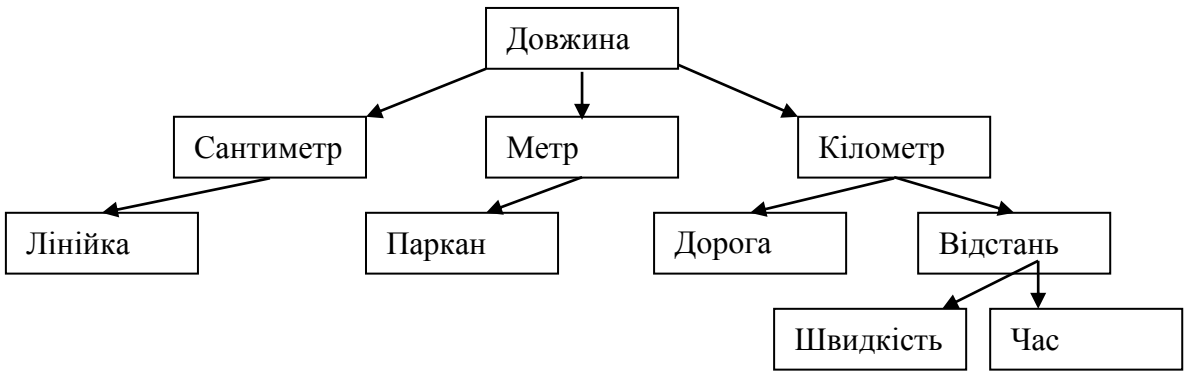
1. Напишіть центральне слово або фразу посередині аркуша паперу (на дошці).
2. Починайте записувати слова та фрази, котрі спадають на думку з обраної теми.
3. Коли всі ідеї записані на папері, починайте встановлювати зв'язки між поняттями, де це можливо.

4. Пишіть стільки ідей, скільки дозволить час, або доки вони всі не будуть вичерпані.

Гроно до теми, наприклад, "Швидкість", структуроване студентами, мало, такий вигляд:



Гроно до теми "Довжина", структуроване учнями третього класу, мало, наприклад, такий вигляд:



Психолого-педагогічні дослідження [22;29;43;46] свідчать, що максимальний ефект у реалізації наявних у дитини можливостей досягається лише в тому випадку, якщо застосовувані методи, засоби і форми навчання, принципи розвитку і виховання будуються відповідно до психофізіологічних особливостей віку і з врахуванням індивідуального розвитку дитини. Це -

загальнопрофесійна проблема педагогів ХХІ століття. У масовій школі різних країн усе більше невстигаючих дітей, у яких труднощі в навчанні зумовлені психічним інфантилізмом.

Завдяки використанню спеціальних методів у багатьох випадках вдалося домогтися певних успіхів, а іноді ліквідувати відставання зовсім. Ці спеціальні методи базуються на глибокому володінні вчителем теоретичними знаннями, особливо психологічними, що є фундаментом використовуваного в нашій країні особистісно орієнтованого підходу у вихованні і навчанні дітей. Послідовне здійснення особистісно орієнтованого навчання, реалізація гуманістичних педагогічних ідей дозволяє частково перебороти масову шкільну дезадаптацію (від третини до половини класу в початковій школі). Але сам по собі цей підхід вимагає істотного розширення професійної підготовки вчителя не лише з математики чи методики її викладання, а й з психології.

Структура інтегрованої лекції на тему: "Формування понять у молодших школярів"

Загальна психологія.

1. Поняття як форма мислення.
2. Вікові особливості засвоєння понять.
3. Роль наочності в засвоєнні понять.

Математика: Теорія понять

1. Ознаки поняття.
2. Обсяг і зміст поняття.
3. Обсяг поняття, зміст поняття.
4. Логічні операції, пов'язані з поняттями.

Означення поняття (що значить означити поняття?); підведення під поняття; виведення наслідків з означення; класифікація понять.

5. Помилки у формулюванні означень.

Методика викладання математики: Методика формування понять.

1. Зв'язок теорії понять з методикою їх формування.

2. Термін, уведення означення, засвоєння означення, закріплення поняття, підведення підсумків. Мотивація; категоризація; збагачення; перенос; згортання.

3. Конструювання етапу введення означення:

- вивчити теорію з уведення означень (за навчально-методичним посібником);
- провести аналіз підручників;
- визначити мотив теми;
- продумати можливі варіанти введення (скласти методичну карту);
- визначити мотив варіантів уведення означення;
- визначитися у виборі одного з варіантів;
- розробити фрагмент уроку;
- проаналізувати фрагмент з урахуванням типових методичних помилок.

4. Конструювання етапу засвоєння означення:

- вивчити теорію із засвоєння означень (за навчально-методичним посібником);
- сконструювати приклади на „так” і „ні”;
- продумати форму пред’явлення прикладів (таблиця, набір прикладів і ін.);
- продумати організацію роботи з прикладами (фронтально, індивідуально);
- продумати підведення підсумків етапу засвоєння;
- проаналізувати розроблений варіант з урахуванням типових методичних помилок.

5. Етап закріплення поняття.

- скласти приклади і задачі на закріплення понять;
- придумати міжпредметні завдання на перевірку засвоєння поняття;
- придумати цікаві форми перевірки рівня засвоєння понять.

Організуючи методико-математичну підготовку майбутнього вчителя за експериментальною методикою, ми усвідомлювали, що зміст підготовки студента – майбутнього вчителя – не може бути внесеним лише зовні, а

швидше буде виробленим у процесі спеціально організаційної квазіпрофесійної діяльності, наприклад під час педагогічної практики, що є центральною ланкою в системі професійної підготовки, коли всі її форми і методи перевіряються й наповнюються змістом, оскільки в прикінцевому рахунку спрямовані на практичне застосування. Саме в період педагогічної практики студент оволодіває тією ролевою поведінкою, що стане згодом визначальною в його професійній діяльності; має можливість самовираження, креативного, застосування своїх здібностей, експериментування, дослідницького підходу до своєї діяльності і розвитку особистості. У результаті в студента формується педагогічне цілепокладання, педагогічне мислення, педагогічна рефлексія й педагогічна спрямованість, зростає мотивація до вивчення теоретичних і методичних основ викладання окремих предметів, розвивається здатність до цілісного бачення проблем навколишнього світу, формуються навички інтегрування знань.

Під час проходження педагогічної практики студентам давалося завдання проаналізувати процес введення нових математичних понять різними вчителями.

Питання для самоконтролю:

1. Що треба робити вчителю, щоб поняття сформувалося правильно?
2. Чому треба діяти саме так?
3. Як відокремити істотні ознаки поняття від несуттєвих?
4. Як підібрати малюнки на „так” – „ні”?
5. Що значить „ключові поняття”?
6. Які етапи формування понять?
7. Як визначити місце нового поняття в системі старих знань?
8. Як можна мотивувати появу нового поняття і необхідність його засвоєння?
9. Як розробляти варіанти уведення означень?
10. Як виділяти ознаки в означеннях?
11. Як можна організувати діяльність учнів на етапі введення означень?

Аналіз досвіду введення означень математичних понять здійснювався студентами за допомогою методичних карт. Кожна карта містила мотив уведення нового поняття, варіанти введення означення (4-5 варіантів), ключові питання діалогу з учнями і послідовність реалізації етапу введення означення в кожному варіанті виду наочності. Проведений аналіз дозволив збагатити методичний досвід (за рахунок поглиблення тих варіантів, що вони використовували у своєму досвіді) і розширити його (за рахунок обговорення з учителями тих питань, що учителі раніш собі не задавали: чому важливо так, а не інакше діяти під час формування понять?).

Самоаналіз анкет за методикою формування понять і їх корекція проходили в такий спосіб: студенти аналізували і коректували свої відповіді на запитання анкети за методикою формування понять, заповненої на минулому занятті; потім заслуховувалися, колективно аналізувалися і коректувалися сформульовані ними відповіді.

Обговорення варіантів введення означень – обговорення виконання домашнього завдання: скласти карту введення означення:

а) рівняння, б) метра, в) квадратного дециметра.

Під час групової роботи кожний член групи виступив зі своїми пропозиціями щодо варіантів введення відповідного означення, кожен варіант обговорювався і, у разі потреби, коректувався. Складені групами карти були винесені на обговорення всієї аудиторії. Корекція варіантів груп здійснювалася за допомогою карт, складених нами. Студенти відчували утруднення в підборі мотиву введення нового, в продумуванні всієї послідовності реалізації варіантів у випадку конкретно-індуктивного шляху введення означення.

Проведене інтегроване заняття дало можливість студентам зробити висновки щодо ефективності формування в учнів математичних понять і сформулювати певні **методичні рекомендації** молодим учителям початкової школи.

Методичні рекомендації молодому вчителю

Запитання для вчителя:

- Чи є успішність Ваших учнів з математики на прийнятно високому рівні?
- Чи прагнете Ви розвивати свої знання?
- Чи прагнете Ви довідатися про нові методи викладання, щоб урізноманітнити навчання?

Якщо відповіді на якесь із цих питань не задовольняють Вас, наведений нижче список допоможе виробити заходи щодо підвищення успішності учнів:

1. Під час уведення нових математичних понять враховуйте вікові особливості учнів, використовуйте доцільну наочність, ігрові технології, комп'ютерні можливості презентації і перевірки якості засвоєння понять.
2. Активно здобуйте знання про методи викладання математики. Постійно працюйте з колегами над розвитком своїх навичок. Цілком використовуйте можливості з підвищення кваліфікації, що пропонуються районними чи обласними відділеннями математичної освіти.
3. Активно розвивайте свої знання і навички для того, щоб упроваджувати нові освітні технології.
4. Повідомте батькам особливості вимог, що висуваються до їхніх дітей на різних етапах навчання, і тримайте батьків у курсі того, наскільки успіхи їхніх дітей відповідають цим вимогам. Порекомендуйте батькам відповідні математичні ігри для використання в позанавчальній діяльності.
5. Регулярно працюйте зі своїми колегами над порівнянням рівня успішності ваших учнів і державних стандартів, визначайте шляхи розвитку, встановлюйте цілі і розробляйте плани їхнього досягнення.
6. Активно обмінюйтеся знанням і досвідом з іншими вчителями.
7. Створюйте сприятливі умови для розкриття і розвитку математичних здібностей і талантів тих учнів, які виявляють інтерес до математики.
8. Вибирайте раціональну систему методів і прийомів активного навчання, використання нових інформаційних технологій у поєднанні з традиційними засобами.

Висновки до розділу 2

Вивчення психолого-педагогічної та методико-математичної літератури, а також досвіду викладання математики в початкових класах дає підстави зробити висновок, що найефективнішими формами організації занять із формування в молодших школярів математичних уявлень і понять є такі:

- 1) уроки математики;
- 2) інтегровані уроки;
- 3) екскурсії;
- 4) комп'ютерні презентації навчального матеріалу;
- 5) ігри, змагання, конкурси;
- 6) комп'ютерні програми-тренінги.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що оскільки ми обмежені можливостями учня, то спочатку вчитель формує уявлення, а потім вже поняття, і найбільш ефективно сприяють підготовці майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять в учнів такі форми діяльності:

1. Вивчення різних форм презентації навчального матеріалу.
2. Вивчення особливостей засвоєння нових понять учнями молодшого шкільного віку.
3. Складання вправ і задач, спрямованих на засвоєння математичних понять.
4. Складання кросвордів до різних тем.
5. Написання казок.
6. Складання сценаріїв предметних ранків.
7. Створення інтегрованих дидактичних матеріалів для вивчення найскладніших для засвоєння учнями понять.
8. Розробка алгоритмів проведення предметних екскурсій.
9. Складання сценаріїв дидактичних ігор.
10. Аналіз методичної літератури з метою порівняння різних підходів до формування в учнів математичних понять.

11. Вивчення форм роботи з батьками щодо спрямування їхніх зусиль на збільшення словникового запасу дитини, розвитку в неї спостережливості, умінь аналізувати тощо.

Проведене дослідження дозволяє рекомендувати викладачам педагогічних ВНЗ у процесі побудови системи психолого-педагогічної і методико-математичної підготовки особливу увагу звернути на вивчення таких аспектів проблеми засвоєння уявлень і понять:

1. Поняття як логіко-гносеологічна категорія.
2. Означення понять, відношення між поняттями.
3. Психофізіологічні основи утворення понять.
4. Критерії та рівні засвоєння понять.
5. Складнощі і типові помилки в засвоєнні понять.
6. Різні способи формування понять.
7. Умови, що сприяють успішному засвоєнню понять.
8. Методологія формування міжпредметних понять.

РОЗДІЛ 3

ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ

3.1. Етапи проведення експерименту

Управління якістю професійної освіти в рамках нової освітньої парадигми, в якій особистість студента є основною соціальною цінністю, виявляється можливим лише за наявності об'єктивної інформації про те, як здійснюється траєкторія індивідуально-фахового становлення майбутнього вчителя в педагогічному ВНЗ, а також завдяки вивченню процесу підготовки майбутніх учителів і якісних змін, що відбуваються в студентів як споживачів даної системи. Особливу значимість у цих умовах набуває одержання об'єктивних даних про процес становлення фахової компетентності, про те, як відбувається зростання, становлення, розвиток, інтеграція та реалізація в педагогічному процесі і квазіпрофесійній педагогічній діяльності професійно значимих особистісних якостей і здібностей, фахових знань і вмінь.

Експериментальна робота здійснювалася в кілька етапів. Перший етап - попередній зондаж. На цьому етапі, що розпочався в 2001 році, до роботи було залучено незначну кількість фахівців: 2 математики, 3 психологи, 2 викладачі педагогіки, 1 методист, 2 викладачі природничих і 2 філологічних дисциплін. Основні завдання, що ставилися на даному етапі, такі:

1. Виявити „болючі точки” традиційної професійної освіти майбутнього вчителя початкової школи.
2. Відпрацювати процедури взаємодії викладачів математики, психології, педагогіки і методики викладання математики у процесі подальшої роботи.
3. Виробити типологію форм і алгоритмів роботи над систематизацією змісту методико-математичної освіти.

Студентам на цьому етапі були запропоновані анкети (Додаток Д), в яких пропонувалися такі завдання:

- 1) Визначити, відповідно до свого бачення, цілі шкільної математичної освіти: підготовка до вступу у ВНЗ, підготовка до майбутньої професії,

- інтелектуальний розвиток, формування світогляду, орієнтація в навколишньому світі, тренування мислення;
- 2) висловити, в загальному, власну оцінку готовності до проведення уроків математики;
 - 3) оцінити стан справ із теперішнім змістом шкільної математичної освіти;
 - 4) сформулювати своє розуміння щодо того, що в шкільній математичній освіті особливо потребує модернізації;
 - 5) представити в структурно-розчленованому вигляді той зміст математичної галузі знання, який майбутній учитель вважає за необхідне або можливе включити в рамки його професійної освіти;
 - 6) назвати дисципліни, що найкраще сприяють готовності майбутнього вчителя до проведення уроків математики;
 - 7) висловити особливі зауваження і пропозиції щодо поліпшення процесу методико-математичної підготовки майбутніх учителів.

Відповідаючи на останнє запитання анкети, студенти висловили такі пропозиції:

1. Збільшити тривалість педагогічної практики – 57%.
2. Збільшити кількість годин на вивчення методики викладання математики – 31%.
3. Більше розв'язувати арифметичних задач – 26%.
4. Зменшити кількість гуманітарних і суспільних наук – 12%.
5. Збільшити час на вивчення комп'ютерно-орієнтованих дисциплін – 32%.
6. Збільшити час на вивчення основ педагогічної майстерності і нових технологій навчання – 21%.
7. Більше уваги приділяти складанню конспектів уроків – 28%.

Таке сполучення запитань анкети і їх детальний аналіз дозволили експертам визначити те, що стосується ціннісної і власне знанняєвої складової у змісті професійної підготовки.

Почавши з компактної і складеної без особливих строгостей вибірки, після двох-трьох подальших кроків, ми одержали картину, що достатньо повно й адекватно репрезентує погляди студентства в цілому.

Опитування та анкетування викладачів забезпечили можливість поглибленої змістової обробки матеріалів, що одержані на цьому етапі. Тут, з одного боку, особливо значимими є збіги в сформульованих незалежно одна від одної думках експертів, які викладають зовсім різні дисципліни. До числа таких значимих збігів, наприклад, можна віднести претензії з приводу того, що наявний вузівський курс математики ускладнений понад усяку міру. Іншим прикладом є збіг думок багатьох експертів, які відзначили, що рівень знань випускників загальноосвітніх шкіл вражає низький. Викладачі вказували на відсутність у вчорашніх учнів доказового мислення, вміння аргументувати свою думку, розв'язувати арифметичні задачі, давати чіткі означення поняттям з різних галузей наук.

Усі ці недоліки вказували на можливі складнощі у методико-математичній підготовці майбутнього вчителя і на необхідність застосування кардинальних заходів щодо її поліпшення. Оскільки в основі кожної науки, навчальної дисципліни і шкільного предмета лежать поняття, то було вирішено, що саме вивчення студентами необхідної бази наукових понять і формування їхньої готовності до введення нових понять на уроках у початкових класах потребує особливої уваги.

Забезпечення готовності студентів до формування в учнів початкових класів саме математичних уявлень і понять вибране предметом дослідження в силу того, що саме засвоєння цих понять викликає у школярів і студентів найбільше труднощів.

Наші спостереження, що здійснювалися з 2001 по 2006 рік, показали, що в рамках реальних 180–220 аудиторних годин значна частина контингенту студентів не в змозі засвоїти навчальні програми з математики на рівні, відповідному освітнім стандартам. Крім того, ситуація з кожним роком погіршується, про що свідчать середні якісні показники на екзаменах з математики, які з 65% знизилися до 52%. Такий спад показників успішності

змусив нас шукати причини і шляхи виходу із ситуації, враховуючи також те, що згідно з новими освітніми стандартами обсяг аудиторних годин на вивчення математики зменшився до 108 годин.

Однією з виявлених причин поганої успішності студентів першого курсу є занадто низький рівень математичних знань абітурієнтів. Кожного року у вересні нами практикується проведення, так званої, „нульової” контрольної роботи на залишок знань за середню школу. Якісні показники успішності представлені у вигляді гістограми (рис.3.1.).

Різке зменшення якісного показника в 2003 і 2004 роках пояснюється, насамперед, тим, що для деяких спеціалізацій у ці роки був відмінений вступний іспит із математики.

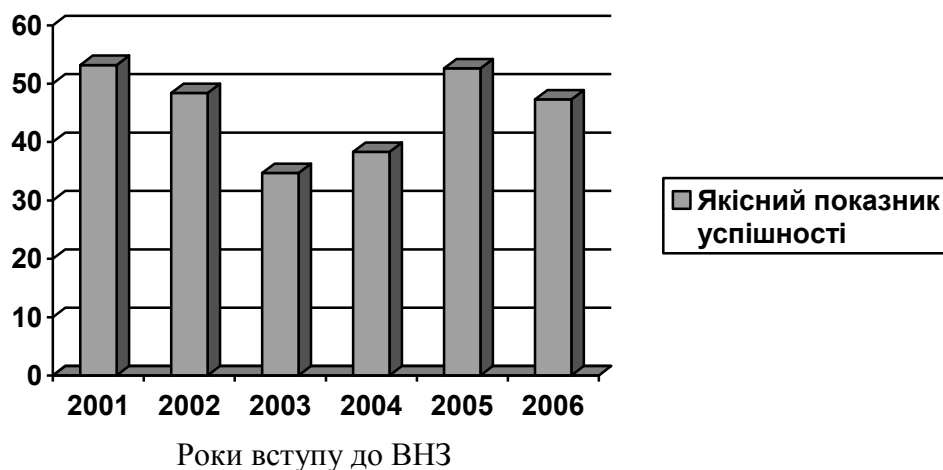


Рис. 3.1. Якісні показники написання студентами першого курсу „нульової” контрольної роботи з математики

Хочемо зазначити, що під час складання завдань для контрольної роботи нами було враховано те, що першокурсники могли забути тригонометрію, елементи математичного аналізу, логарифми тощо. А тому до змісту контрольної роботи було вирішено внести лише матеріал, котрий безпосередньо пов'язаний з програмою початкової школи, а також той, який необхідно знати, щоб засвоїти програму ВНЗ. Таким чином, до контрольної роботи увійшли рівняння, нерівності, системи рівнянь, арифметичні задачі.

Проте, навіть за умови такого спрощення складності завдань, якісний рівень виконання контрольної роботи виявився занадто низьким, що свідчило про непідготовленість першокурсників до засвоєння математичного

матеріалу. Не дивними за таких обставин стали нарікання керівників багатьох шкіл на те, що окремі випускники не вміють розв'язувати арифметичні задачі, неправильно трактують учням математичні закони та формулюють означення математичних понять, допускають помилки в обчисленнях тощо.

Для з'ясування реальної картини нами було проведено анкетування серед заступників директорів шкіл м. Вінниці з навчальної роботи. Серед зауважень, що стосувалися роботи вчителів початкової школи, найбільше нарікань було з приводу математичної підготовки вчителя: 40% з них не вміють розв'язувати задачі; 52% допускають помилки під час запису розмірностей величин і виконання дій над ними; 48% неправильно класифікують поняття і т.ін.

Фактичний рівень знань з математики учителів початкової школи, які закінчили педагогічне училище, можна було оцінити на вступній співбесіді на заочну форму навчання. Опитування показало, що серед практикуючих учителів завжди є 12%-16% учителів, які не можуть справитися навіть з елементарними математичними завданнями. Це означає, що їхні знання обмежені рамками програми за початкову школу і немає впевненості, що навіть у рамках цієї програми у них достатній рівень знань.

Дещо краща картина спостерігалася на вступних іспитах з математики на денну форму навчання. Проте й тут траплялися абітурієнти, які не здатні розв'язувати квадратні рівняння, правильно виконувати дії з дробами тощо. Уміння доводити теореми і виводити формули продемонстрували лише одиниці. А тому абсолютний показник успішності в середньому на вступних іспитах становив 80%, а якісний показник – лише 27%.

Така ситуація змусила шукати компромісні шляхи для узгодженості вимог навчальної програми і можливостей її засвоєння студентами, нові форми і методи підготовки майбутніх учителів до викладання математики в початковій школі. Переглянувши навчальні плани і програми, ми виявили низку недоліків у змісті методико-математичної освіти майбутнього вчителя початкових класів.

Один із недоліків – невідповідність між геометричною підготовкою майбутнього вчителя і пропедевтичним курсом геометрії, що реалізується в

молодших класах. Так, означення геометричних фігур розглядаються лише в процесі вивчення способів означення понять, самі фігури – в розділі “Геометричні перетворення”, а теми „Довжина” і “Площі фігур” займають скромне місце в розділі “Величини”. Крім того, тема „Поняття та способи їх означень”, як правило, виноситься на самостійне опрацювання і часто не підлягає контролю за рівнем її засвоєння.

Щоб підсилити геометричну лінію курсу математики, не збільшуючи кількість годин на її вивчення, ми намагалися елементи геометрії вносити в розділи “Теорія множин”, “Математична логіка”, а вивченню теми „Поняття та способи їх означень” приділити максимум уваги (Додаток Е,Ж).

Розглядаючи підготовку майбутнього вчителя початкових класів до викладання математики, ми керувалися тим, що цей предмет має найширші можливості для розвитку інтелекту дитини, а інтелект „є визначальним чинником духовного виробництва та науково-технічного прогресу” [125, с.72]. Ми погоджуємося з тим, що „в структурі особистості сучасного вчителя початкових класів має виразно виділятися одна зі складових, з якою прийнято пов’язувати поняття математичної культури вчителя, маючи на увазі здатність особистості до фахового оперування математичними знаннями і методами в освітній галузі (початкова освіта), користування утилітарними математичними знаннями й уміннями в повсякденні, формування уявлень про сутність математичних методів і їх застосування до розв’язання масових і важливих для суспільства задач, розвитку математичного світосприйняття тощо” [119, с.189].

Аналіз же стану професійно-педагогічної підготовки у Вінницькому державному педагогічному університеті, проведений з початку 2001 року, показав, що поряд з досягненнями в цій галузі виявилися деякі прогалини. До них, у першу чергу, можна віднести домінування інформаційного підходу і репродуктивних форм у навчанні, слабку ініціативу студентів у виборі способів оволодіння професіоналізмом через відсутність зовнішніх умов, що дозволяють визначати індивідуальну лінію (стратегію) одержання відповідної освіти. Здійснювана підготовка студентів до роботи в стабільних інваріантних

умовах діяльності школи, на нашу думку, знижує професіоналізм майбутніх учителів і гальмує формування в них таких якостей, як самостійність, ініціативність, креативність.

3.2. Перевірка готовності випускників до формування в учнів математичних уявлень і понять

На другому етапі (2003-2004 рр.) визначалися рівень математичних знань і готовність майбутнього вчителя до формування в учнів математичних уявлень і понять. В експерименті брали участь 386 студентів. Оцінювалися математичні знання першокурсників за результатами написання так званої „нульової” контрольної роботи з математики. Експериментальними групами кожного разу вибиралися ті, студенти яких показали нижчий рівень знань з математики. В обох видах груп викладання всіх предметів проводилося за однаковими програмами. Відмінності були лише у викладанні окремих тем з психологічної теорії понять, теорії множин, математичної логіки, а також у проведенні практичних занять з методики математики та окремих спецкурсів.

Експериментальна методика формування готовності майбутнього вчителя до вивчення учнями математичних уявлень і понять детально описана в другому розділі дисертації (пп.2.1, 2.2.).

З метою визначення ефективності експериментальної методики здійснювався порівняльний аналіз засвоєння математичних знань з тем, що найменшою мірою пов'язані з шкільною математикою, щоб якомога більше виключити вплив шкільних знань на достовірність експериментальних результатів. Такими темами були вибрані „Множини та операції над ними”, „Поняття та способи їх означень”, „Геометричні перетворення площини”. За основу були вибрані такі критерії оцінювання: обсяг знань, системність знань, свідомість знань і міцність знань.

1. Під обсягом знань розуміли їх кількісну характеристику — число фактів, понять і правил, котрі засвоїв студент. Обсяг знань визначався під час усних опитувань на заняттях і екзамені з математики.

2. Системність знань - розуміння студентами внутрішньої логіки предмету, що вивчається, зв'язку теорії з практикою, професійної спрямованості навчального матеріалу. Системність знань визначалася за результатами комплексних контрольних робіт.

3.Усвідомленість знань - усвідомленість і уміння оперувати теоретичними знаннями. Перевірялася під час здійснення студентами доведень теорем, властивостей, законів.

4.Міцність знань - здібність до твердого утримання їх у пам'яті. Перевірялася за результатами контрольних робіт на залишкові знання.

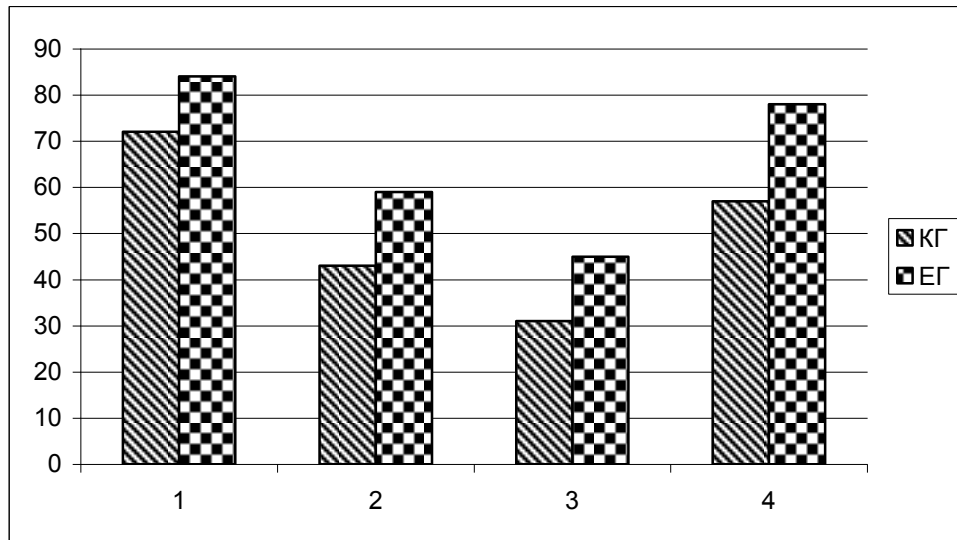


Рис.3.2. Діаграма якості засвоєння знань з математики

З діаграми видно, що всі показники в експериментальних групах є вищими. Такий стан справ ми пояснюємо тим, що в експериментальних групах особлива увага приділялася вивченню теми „Поняття та способи їх означень”, план-конспект якої представлений в додатку Е. У контрольних групах ця тема традиційно виносилася на самостійне опрацювання студентами.

Для підтвердження гіпотези про те, що вивчення теми „Поняття та способи їх означень”, котра вивчається в курсі математики, впливає на вміння студентів класифікувати і давати визначення поняттям не лише з математики, а й з інших наук, нами проводилися письмові контрольні роботи з математики за даною темою і підсумкова робота з біології (Додаток З). Остання складалася із завдань, в яких вимагалось дати означення основним поняттям біології, що вивчалися протягом семестру; знайти помилки в запропонованих означеннях; класифікувати запропоновані поняття тощо.

За результатами оцінювання складалася таблиця (табл.3.1.) й обчислювався коефіцієнт кореляції за формулою $R = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$, де \overline{xy} – середнє значення добутків $x \cdot y$, \bar{x} та \bar{y} – середні бали з математики і біології, σ_x та σ_y – середні квадратичні відхилення, знайдені за ознаками x та y [33, с.186].

Оцінювалися знання студентів 1-го курсу, яких було 82 особи. У таблиці 3.1. по горизонталі розміщені дані успішності з математики x , а по вертикалі – успішність з біології y . На перетині k -го рядка і l -го стовпчика знаходиться число n_{kl} , що є частотою, з якою y набуває значення y_l за умови, що x набуває значення x_k .

Таблиця 3.1.

Математика	„1”	„2”	„3”	„4”	„5”	n_y
Біологія						
„1”	0	0	0	0	0	0
„2”	0	0	0	0	0	0
„3”	0	0	12	1	0	13
„4”	0	0	6	29	6	41
„5”	0	0	0	13	15	28
m_x	0	0	18	43	21	82

Обчислюємо коефіцієнт кореляції R , скориставшись перетвореннями, запропонованими в [33, с. 193].

$$R = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\sum n_{xy} \cdot xy}{n} - \frac{\sum m_x \cdot x}{n} \cdot \frac{\sum n_y \cdot y}{n}, \text{ де } \bar{x} = \frac{\sum m_x x}{n}; \quad \bar{y} = \frac{\sum n_y y}{n};$$

$$\overline{x^2} = \frac{\sum m_x x^2}{n}; \quad \overline{y^2} = \frac{\sum n_y y^2}{n}; \quad \sigma_x \sigma_y = \sqrt{\sigma_x^2 \cdot \sigma_y^2} = \sqrt{(\overline{x^2} - (\bar{x})^2) \cdot (\overline{y^2} - (\bar{y})^2)}.$$

Для полегшення обчислень складемо таблицю (табл.3.2.).

x	x^2	m_x	m_{xx}	m_{xx}^2	y	y^2	n_y	n_{yy}	n_{yy}^2	\bar{x}	\bar{y}	σ_x	σ_y
3	9	18	54	162	3	9	13	39	117	4,03	4,18	0,73	0,7
4	16	43	172	688	4	16	41	164	656				
5	25	21	105	525	5	25	28	140	700				
	50	82	331	1375		50	82	343	1473				

Щоб знайти середнє \bar{xy} , треба обчислити суму всіх можливих добутків

$x_k y_l$ на відповідні частоти n_{kl} . Тоді

$$\sum n_{xy} \cdot xy = (12 \cdot 3 \cdot 3 + 1 \cdot 3 \cdot 4 + 0 \cdot 3 \cdot 5) + (6 \cdot 4 \cdot 3 + 29 \cdot 4 \cdot 4 + 6 \cdot 4 \cdot 5) + (0 \cdot 5 \cdot 4 + 13 \cdot 5 \cdot 4 + 15 \cdot 5 \cdot 5) = 1411$$

Звідси коефіцієнт кореляції $R = 0,69$. Для знаходження частки оцінок з біології, зумовлених знаннями з теми „Поняття та способи їх означень”,

обчислимо величину кореляційного відношення: $\eta_{y,x} = \frac{\sigma(\bar{y}_x)}{\sigma_y}$, де $\sigma(\bar{y}_x)$ - середнє

квадратичне відхилення умовної середньої y по x . Обчислення за формулами

дають значення $\eta_{y,x} = \frac{\sigma(\bar{y}_x)}{\sigma_y} = \frac{0,4788}{0,7} = 0,68$. Отже, коливання успішності з

біології на 68% залежить від коливань знань з теми „Поняття та способи їх означення”.

Такий висновок підтверджує необхідність детального вивчення теми студентами і недопустимість перенесення її в розряд тих, що вивчаються студентами самостійно, як це часто практикується за традиційної методики викладання математики.

Метою експериментальної методики було також навчити майбутнього вчителя діагностувати якість засвоєння математичних уявлень і понять учнями початкових класів. Для оцінки якості засвоєння понять учнями та визначення ефективності методики їх формування пропонуємо студентам користуватися критеріями, визначеними А.В.Усовою [196]:

- уміння дати означення поняттю;
- знання обсягу та змісту поняття;

- знання зв'язків та відношень даного поняття з іншими та з елементами системи наукових знань.

Для визначення рівня засвоєння понять з математики, умінь застосовувати їх у конкретних педагогічних ситуаціях та з метою розвитку методичних умінь майбутнього вчителя здійснювати аналогічну діагностику із засвоєння наукових понять учнями, ми після кожного вивченого розділу з математики проводили опитування студентів на заняттях за такою схемою:

1. Сформулюйте означення поняття
2. Що входить до обсягу поняття ?
3. Який зміст поняття?
4. В яких наукових галузях застосовується поняття?
5. Чи застосовується це поняття в початковій школі?
6. Яким є найдоцільніший спосіб введення поняття в початковій школі?
7. Сформулюйте кілька словосполучень із даним поняттям, котрі зустрічаються в задачах, казках, виробництві, побуті.

За такою схемою аналізувалися основні поняття, що вивчалися студентами. Особливу увагу приділяли тим поняттям, котрі вивчаються в початковій школі, чим підсилювали професійну спрямованість навчального матеріалу. Досліджувався рівень засвоєння понять *цифра, прямокутник, коло, довжина, площа, рівняння, нерівність, час, швидкість* та ін.

Ми ставили за мету навчити студентів виявляти здібності учнів виділяти істотне, порівнювати, узагальнювати, класифікувати, перевірити здатність учнів до теоретичного мислення, вміння аналізувати відношення понять (аналогії), щоб спланувати подальшу роботу. Для вироблення вмінь майбутніх учителів діагностувати ступінь засвоєння математичних понять учнями в експериментальних групах вчимо студентів складати кросворди, діагностичні картки у вигляді графів (рис.3.3.) тощо.

Запропоновані завдання дають змогу виявити ступінь оволодіння учнями логічними операціями під час встановлення взаємозв'язку між поняттями та їх означеннями. Оцінювання карток, виготовлених студентами,

показало, що така робота розвиває в них уважне ставлення до формулювання означень, дотримання вимог математичної логіки до цього процесу.

З'єднані стрілками вказані об'єкти з відповідними означеннями

Поняття		Означення
Трикутник *		* Множина точок площини, які знаходяться на однаковій відстані від даної точки
Коло *		* Многокутник, який має три сторони
Площа *		* Сума сторін многокутника
Квадрат *		* Прямокутник, у якого всі сторони рівні.
Периметр *		* Одна з величин, що характеризує розмір фігури.

Рис.3.3. Діагностична картка на встановлення зв'язків між поняттями та їх означенням

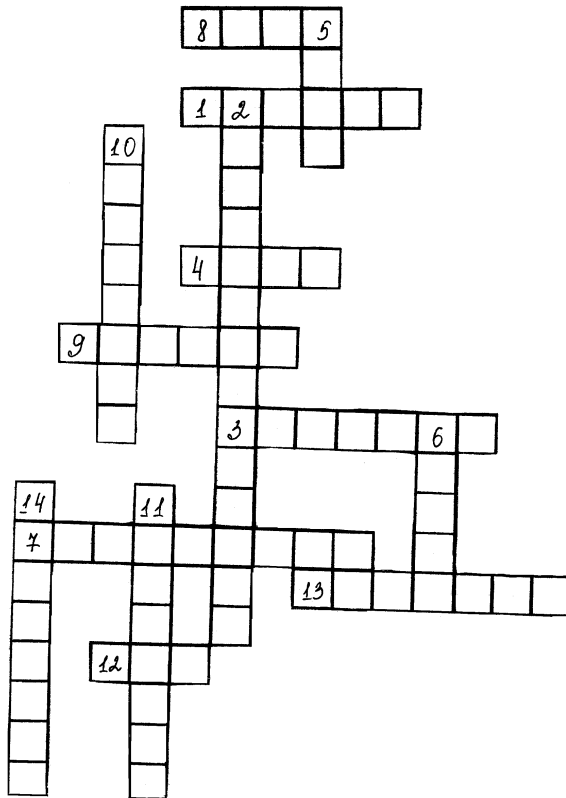
Під час формувального етапу експерименту студентами було розроблено системи вправ з логічним навантаженням, методику їх пояснення, підготовлено логічні ігри, кросворди, ребуси. На узагальнювальному етапі проводилися контрольне опитування, письмові роботи, здійснювалася обробка і систематизація одержаних у результаті експериментальної роботи даних, їх узагальнення.

Так, наприклад, з метою виявлення вмінь означувати математичні та інші поняття, що вивчаються в школі, та ознайомлення з формами активізації пізнавальної діяльності учнів, в експериментальній методиці передбачалося складання студентами кросвордів.

Аналіз 386 кросвордів, складених студентами першого курсу, показав, що така робота викликає в них значні труднощі. Структурування навіть найпростіших за своєю структурою кросвордів вимагає вміння чітко, однозначно й правильно формулювати означення. Серед означень зустрічалися такі, що свідчили про невміння співставити означуване поняття з його означенням, нерозуміння повноти і вичерпності означень. Серед

неправильних означень в кросвордах були такі: „Геометрична фігура, що складається з точок площини” (під це означення підходять усі плоскі фігури), „Геометрична фігура, що складається з точок, які рівновіддалені одна від одної” (такої фігури не існує), „Геометрична фігура, всі сторони і кути якої рівні” (під це означення підходять усі правильні многокутники), „Величина, яка дорівнює добутку всіх сторін” (таку величину в математиці не розглядають), „Крива замкнена лінія” (невдале означення кола), „Гомотетія – це наука про перетворення фігур на площині” (неправильно і не доступно дітям початкової школи).

Помилки і неточності аналізувалися колективно після вивчення видів означень і вимог, що висувуються до них. Після цього студенти склали кросворди знову. Наводимо приклад кросворду, складеного студентами.



Горизонтально:

1. Кут, утворений двома перпендикулярними прямими. **3.** Результат дії віднімання. **4.** Паралелограм, усі сторони якого рівні. **7.** Найпростіший пристрій для виконання арифметичних обчислень. **8.** Знак дії додавання. **9.** Кількість сантиметрів у дециметрі. **12.** Сума чисел 37 і 63. **13.** 60 хвилин.

Вертикально:

2. Трикутник, у якого всі сторони рівні. **5.** Результат дії додавання. **6.** Знаки для позначення чисел. **10.** Сума довжин усіх сторін многокутника. **11.** Величина, що дорівнює добутку швидкості і часу, протягом якого рухалося тіло. **14.** Кількість центнерів у трьох тонах.

У запропонованому вище кросворді не дотримано вимоги відповідності програмі (слово „паралелограм” дітям незрозуміле), відсутні зацікавлюючі елементи (немає казкових фрагментів, жартів тощо), занадто просте оформлення. Дещо кращим є наступний кросворд „Урок математики”, який, до того ж, містить ще й цікаве завдання: *Розгадай кросворд. У порожні кольорові клітинки впиши букви з відповідних кольорових клітинок кросворду і дізнаєшся, що приніс Малюк Карлсону.*

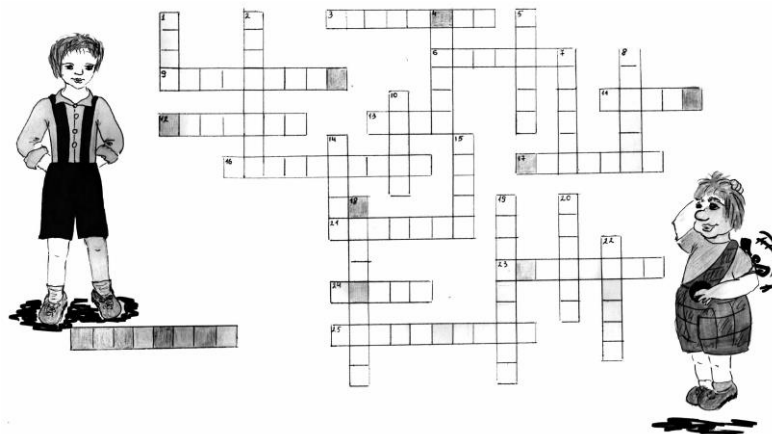
Вертикально:

1. Кімната, де проводиться урок. 2. Сума сторін многокутника. 4. Математичне завдання, що містить умову, записану у вигляді тексту. 5. Кількість кутів у квадрата. 7. Те, чим пише вчитель на дошці. 8. Оцінка,

яку одержує той, хто не вчить математики. 10. Інструмент для записів у зошиті. 14. „Хатинка” для ручок і олівців. 15. Засіб для стирання неправильно проведених ліній. 18. Число, яке одержуємо в результаті розв’язування приклада. 19. Геометрична фігура, що має три вершини. 20. Одиниця часу. Різниця між сумою чисел 7 і 5 та числом 2.

Горизонтально:

3. Частина прямої, що обмежена двома точками. 6. Результат дії множення. 9. Одиниця довжини. 11. Число, котре можна зобразити за допомогою двох кілець. 12. „Сусід” ручки в пеналі. 13. Результат дії додавання. 16. Наука про числа і дії над ними. 17. Прямокутник, у якого всі сторони рівні. 21. Інструмент для вимірювання довжин. 23. Креслярський інструмент для побудови прямих кутів. 24. Те, в чому пишуть учні на уроці. 25. Дія, результатом якої є різниця.



Перевірка складених студентами кросвордів до і після вивчення теми „Поняття та способи їх означення” показала, що діяльнісний підхід до розв’язання цієї проблеми дав позитивні результати. Питання кросвордів стали чіткішими, конкретнішими, однозначними.

Уміння складати кросворди оцінювалися за такими критеріями:

1. Відсутність помилок в означеннях.
2. Лаконічність означень.
3. Доступність запитань для учнів початкової школи.
4. Відповідність тематиці навчального матеріалу.
5. Естетичність та оригінальність оформлення.

Оцінювалися кросворди, складені студентами експериментальних і контрольних груп. За кожним із критеріїв виставлялася оцінка 5 балів. Дані оцінювання представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Середні бали оцінювання студентських кросвордів

	Правильність	Лаконічність	Доступність	Відповідність тематиці	Естетичність оформлення
КІ	3,1	3,3	4,1	4,2	4,4
ЕІ	4,2	4,1	4,2	4,3	4,3

З таблиці видно, що за першими чотирма критеріями якості виконаних робіт в експериментальних групах значно краща. Найбільше розходження спостерігалось саме у правильності та лаконічності означень. Тому можна вважати, що детальне і комплексне вивчення теоретичних, психологічних і методичних основ процесу формування понять дало позитивні результати.

Проте якість кросвордів була не єдиним показником ефективності експериментальної методики. Результати написання контрольної роботи з математики за перше півріччя теж переконують у вищому рівні математичних знань студентів експериментальних груп. Але експериментальна методика була спрямована, насамперед, на забезпечення готовності майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять, тобто на вироблення у них відповідних методичних умінь.

Рівень сформованості методичних умінь із формування математичних понять визначався під час вивчення методики викладання математики за допомогою спеціально узагальненої шкали, де кожне вміння оцінювалося за п'ятибальною шкалою. Ми оцінювали такі вміння:

- 1) давати означення поняттям;
- 2) класифікувати поняття;
- 3) орієнтуватися серед різноманітних видів означень;
- 4) відрізняти означувані і неозначувані математичні поняття;
- 5) застосовувати психологічні та математичні знання в процесі структурування уроків для різних класів початкової школи;

- б) структурувати уроки на введення нових понять;
- 7) застосовувати різні способи формування понять в учнів.

Виходячи з результатів оцінювання, ми виділили три рівні розвитку досліджуваних умінь, використовуючи такі критерії: аналітичність мислення, широта та гнучкість мислення, вміння застосовувати одержані знання в процесі структурування уроків.

Високий рівень:

- дають чіткі і правильні означення поняттям;
- всебічно аналізують різні поняття;
- відрізняються цілісністю і системністю розуміння сутності кожного поняття;
- пояснюють свою позицію щодо вибору виду означення;
- вільно застосовують одержані теоретичні знання в різних педагогічних ситуаціях;
- відрізняються оригінальністю у виборі способів уведення нових понять.

Середній рівень:

- намагаються побачити і виділити окремі властивості понять;
- у розв'язуванні педагогічних проблемних ситуацій відрізняються стереотипністю мислення;
- структурують стандартні уроки;
- обмежуються пояснювальним методом у процесі введення нових понять.

Низький рівень:

- не бачать усіх відмінностей між поняттями, що мають спільний рід;
- помиляються у формулюванні означень понять;
- мають утруднення в процесі структурування уроку;
- не можуть застосувати одержані знання в конкретних педагогічних ситуаціях.

Для визначення результативності експериментальної методики наведемо результати оцінювання (табл.3.3.). Для більшої наочності покажемо цей розподіл у вигляді графіків (рис.3.4.).

Таблиця 3.3.

Результати оцінювання студентів експериментальних груп

Уміння	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
1	64	24	12
2	59	25	16
3	51	28	21
4	62	23	15
5	55	25	20
6	61	22	17
7	52	29	19

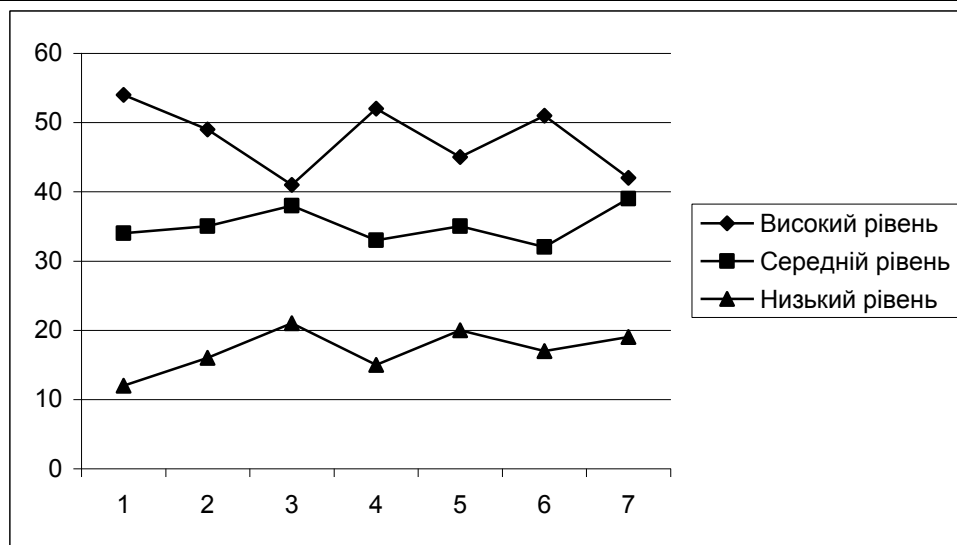


Рис.3.4. Графік розподілу рівнів готовності студентів експериментальних груп до формування в учнів математичних уявлень і понять

Таблиця 3.4.

Результати оцінювання студентів контрольних груп

Уміння	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
1	48	21	31
2	32	44	24
3	28	33	39
4	43	22	35
5	27	36	37
6	41	38	21
7	37	31	32

На графіках ці дані виглядатимуть так: (рис.3.5.)

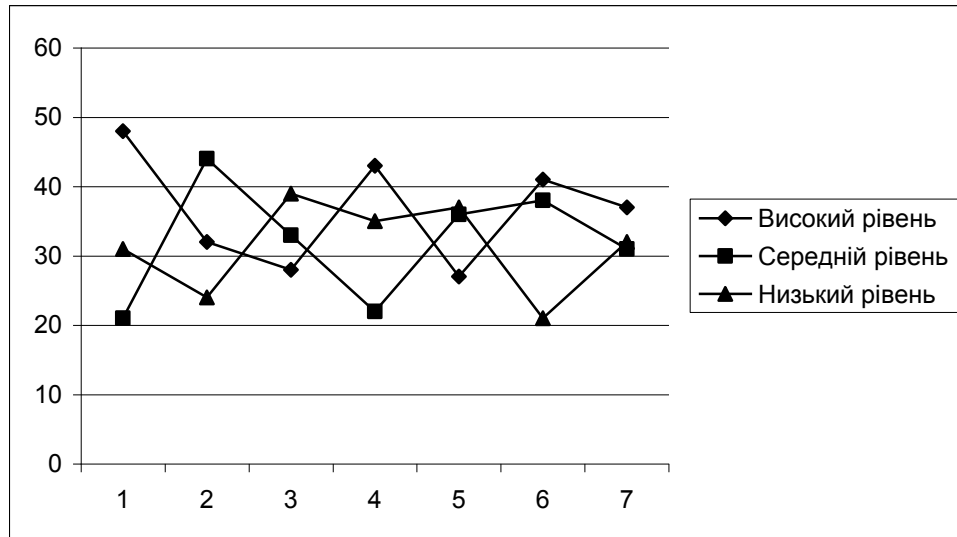


Рис.3.5. Графік розподілу рівнів готовності студентів контрольних груп до формування в учнів математичних уявлень і понять

З графіку видно, що найкраще в студентів експериментальних груп, які досягли високого рівня сформованості досліджуваних умінь, формуються вміння давати означення поняттям, класифікувати поняття, відрізнити означувані і неозначувані поняття, структурувати уроки на введення нових понять.

Студентам із низьким рівнем досліджуваних умінь найважчим завданням було застосовувати різні способи формування понять в учнів, орієнтуватися серед різних видів означень, застосовувати психологічні і математичні знання в процесі структурування уроків. Такі складнощі пояснюються необхідністю глибоких знань теорії і вміння її застосовувати в конкретних педагогічних ситуаціях. Тому не дивно, що такі самі складнощі зустрічаються й у контрольних групах, де високого рівня досягли значно менше студентів, а студентів з низьким рівнем – більше.

Одним із важливих аспектів експериментальної методики було вивчення студентами окремих експериментальних груп інтегрованого спецкурсу „Методика вивчення величин”. У цих групах вивчення методики викладання математики та вказаного спецкурсу також здійснювалося за методикою, розробленою автором дослідження разом з викладачами математики і методики викладання математики. Слід зазначити, що введення спецкурсу до навчального плану було продиктоване необхідністю підсилити знання і

методичні вміння майбутніх учителів саме стосовно формування в учнів понять величини і розв'язування арифметичних задач, де ці поняття зустрічаються найчастіше.

За результатами складання державних іспитів (математики з методикою викладання математики) є всі підстави вважати, що комплексне вивчення теоретичних, психологічних і методичних основ введення понять величин у початкових класах у поєднанні з інтеграцією знань з інших дисциплін сприяв кращій підготовленості майбутнього вчителя до проведення уроків математики.

Для того, щоб переконатися у не випадковості такого росту якості знань і методичних умінь, розглянемо зведену таблицю (таб.3.5.) успішності в контрольних і експериментальних групах.

Таблиця 3.5.

Зведена таблиця результатів складання державних екзаменів з математики з методикою викладання математики в контрольних (К) і експериментальних (Е) групах

Оцінка	К	Е
„відмінно”	10	16
„добре”	17	27
„задовільно”	6	1
Всього студентів	36	44
Середній бал	3,8	4,4
Якісний показник	75%	97,7%

Висувалася нульова гіпотеза, що відсутні істотні відмінності між вказаними двома вибірковими сукупностями. Визначимо, чи є істотні розходження між успішністю з математики та методики викладання математики в контрольних та експериментальних групах. Для цього визначимо дисперсії [33, с.136]

$$\alpha_1^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_k)^2 \cdot m_1}{\sum m_1} = \frac{(5 - 3,8)^2 \cdot 10 + (4 - 3,8)^2 \cdot 17 + (3 - 3,8)^2 \cdot 6}{36} \approx 0,526$$

$$\alpha_2^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_k)^2 \cdot m_2}{\sum m_2} = \frac{(5 - 4,4)^2 \cdot 16 + (4 - 4,4)^2 \cdot 27 + (3 - 4,4)^2 \cdot 1}{44} \approx 0,265$$

Обчислимо квадрати середніх похибок вибірових середніх

$$\mu_1^2 = \frac{\alpha_1^2}{n} \left(1 - \frac{n_1}{N}\right) = \frac{0,526}{36} \left(1 - \frac{36}{80}\right) \approx 0,008$$

$$\mu_2^2 = \frac{\alpha_2^2}{n} \left(1 - \frac{n_2}{N}\right) = \frac{0,265}{44} \left(1 - \frac{44}{80}\right) \approx 0,003.$$

Тоді $\mu_{\text{різн}} = \sqrt{\mu_2^2 + \mu_1^2} = \sqrt{0,011} \approx 0,1$. Оскільки різниця між середніми балами становить 0,6, то визначимо критерій розходження між успішністю в контрольних та експериментальних групах: $\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\mu_{\text{різн}}} = \frac{0,6}{0,1} = 6 > 3$.

Остання нерівність свідчить, що нульову гіпотезу можна відкинути, тобто відмінність в успішності істотна.

Готовність майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять визначалася також під час підготовки і проведення педагогічної практики.

На основі досліджень, виконаних психологами і дидактами, а також спираючись на результати нашого дослідження, було визначено такі **критерії готовності** майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять у молодших школярів:

- ціннісний;
- знанієвий;
- операційно-діяльнісний;
- методично-творчий.

Для оцінювання вказаних критеріїв використовувалися такі **показники**:

- 1) розуміння педагогом змісту, значення і місця формованого поняття в сучасній науці, еволюції його розвитку;
- 2) знання вимог до засвоєння уявлень і понять і їх єдність, уміння визначати рівень засвоєння поняття;
- 3) бачення перспективи в розвитку понять, що необхідне для цілеспрямованої, глибоко усвідомленої роботи педагога з їх формування;
- 4) мотивоване введення кожного формованого поняття за допомогою створення проблемної ситуації або на основі аналізу наукових фактів;

- 5) вибір оптимального способу формування поняття з урахуванням специфіки предмету, вікових особливостей учнів, наявної у них понятійної бази, рівня їхнього розумового розвитку і життєвого досвіду;
- 6) організація активної пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах формування понять. Використання спеціальних вправ, тренувальних задач, завдань, дослідів, демонстрацій, навчальних програмних засобів, спрямованих на забезпечення повного, точного, міцного засвоєння учнями математичних понять;
- 7) здійснення наступності в розвитку понять і забезпечення єдності в інтерпретації понять під час вивчення різних розділів математики, а також під час вивчення суміжних дисциплін;
- 8) швидке включення кожного нового поняття в систему інших раніше сформованих понять, розкриття його місця і ролі в цій системі;
- 9) оперативний контроль за засвоєнням кожного поняття на основі поелементного аналізу з урахуванням вимог до його засвоєння на відповідному етапі навчання;
- 10) нерозривний зв'язок процесу формування понять з виробленням умінь, необхідних для засвоєння поняття й уміння оперувати ними під час розв'язування пізнавальних і практичних завдань.

Для підтвердження ефективності експериментальної методики за цими показниками оцінювалися методичні знання й уміння студентів експериментальних і контрольних груп. Дані оцінювання представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Середні бали оцінювання готовності майбутнього вчителя до формування в учнів математичних уявлень і понять (за результатами педагогічної практики)

№ критерію	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К _{гр} 188 осіб	3,4	3,1	3,3	4,2	3,8	3,9	4,1	3,9	4,0	4,1
Е _{гр} 198 осіб	4,3	4,2	4,0	4,4	4,5	4,4	4,6	4,2	4,7	4,6

Для оцінки результативності експериментальної методики знайдемо фактичне нормоване відношення t_ϕ за формулою Стюдента:

$$t_\phi = \frac{\overline{x_2} - \overline{x_1}}{\sqrt{\frac{(\sum (x_1 - \overline{x_1})^2 + \sum (x_2 - \overline{x_2})^2)(n_1 + n_2)}{(n_1 + n_2 - 2) \cdot n_1 \cdot n_2}}}$$

Для нашого випадку $n_1 = 10$ і $n_2 = 10$, а тому $t_\phi = \frac{4,39 - 3,78}{\sqrt{\frac{(1,3 + 0,45) \cdot 20}{18 \cdot 10 \cdot 10}}} = 4,4$.

З таблиці значень $S(t)$ для розподілу Стюдента [33, с.207] для $n = n_1 + n_2 - 2 = 18$ знаходимо $S(4,4) = 0,999$. Обчислимо ймовірність відхилень готовності за вибраними критеріями

$$P[|\overline{x_2} - \overline{x_1}| > t_\phi] = 2 \cdot [1 - S(t_\phi)] = 2 \cdot [1 - 0,999] = 0,002.$$

Оскільки ймовірність дуже мала, то можна вважати, що готовність до формування в учнів математичних уявлень і понять в експериментальних групах істотно відрізняється від успішності в контрольних групах.

У процесі впровадження експериментальної методики оцінювалися окремо вміння оперувати математичними поняттями. Оскільки вміння оперувати математичними поняттями найкраще перевірити в процесі розв'язування задач, а більшість задач пов'язані з поняттями різних величин, то нами оцінювалися такі вміння:

- 1) розв'язувати задачі на операції з однорідними величинами;
- 2) розв'язувати задачі на залежності між величинами;
- 3) складати задачі на обчислення величин.

Метою професійної підготовки майбутнього вчителя початкової школи в дослідженні вважалося також формування його готовності до відбору і структурування різних типів задач і вправ. Задачі і вправи складалися студентами експериментальних груп за темами, що відповідали певним математичним поняттям. Студентам пропонувалися такі теми: „Методика вивчення довжини”, „Методика вивчення площ”, „Методика вивчення мас”, „Методика вивчення проміжків часу”, тощо.

Для методично правильного структурування системи вправ і задач студентами спочатку повторювалися теоретичні основи відповідного

матеріалу, вивчалися психологічні особливості засвоєння окремих понять учнями початкових класів, методика їх формування, а вже потім здійснювалися пошук і структурування дидактичного матеріалу за темою.

Якісні показники представлені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Якісні показники засвоєння студентами понять про величини і вміння оперувати ними під час розв'язування і структурування задач

Групи	<i>Довжина</i>	<i>Площа</i>	<i>Маса</i>	<i>Час</i>	<i>Швидкість</i>
ЕГ	96	87	90	82	80
КГ	88	65	84	76	60

Порівняти одержані результати краще допоможе діаграма, з якої видно, що якісні показники в експериментальних групах стосовно усіх величин значно вищі. Крім того, діаграма показує, що в обох видах груп значні труднощі в засвоєнні та оперуванні ними викликають поняття площі та швидкості. Це пояснюється тим, що поняття площі тісно пов'язане з цілою низкою геометричних, а інколи – й економічних понять. Поняття швидкості не розглядається окремо від понять відстані та часу, а самі задачі на рух дуже різноманітні і потребують знань різних підходів до їх розв'язування.

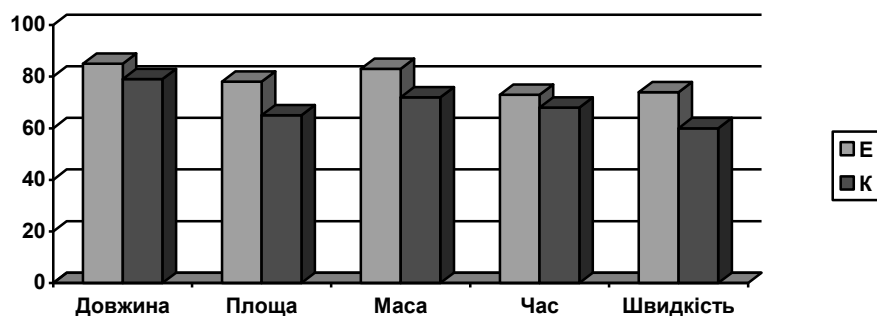


Рис.3.6. Діаграма якісних показників засвоєння студентами вмінь оперувати поняттями величини під час розв'язування і структурування задач

Перевірка розуміння студентами суті математичних понять, рівня сформованості індуктивного мислення, умінь давати означення і класифікувати поняття здійснювалася за допомогою тестів Амтхауера [73, с.232], структурованих на математичному матеріалі (див. Додаток К). З графіка на рис.3.7. видно, що пік кумулятивної кривої в контрольних групах

знаходиться на середньому рівні, а в експериментальних – зміщений в бік достатнього і високого рівнів оволодіння обов'язковим математичним матеріалом.

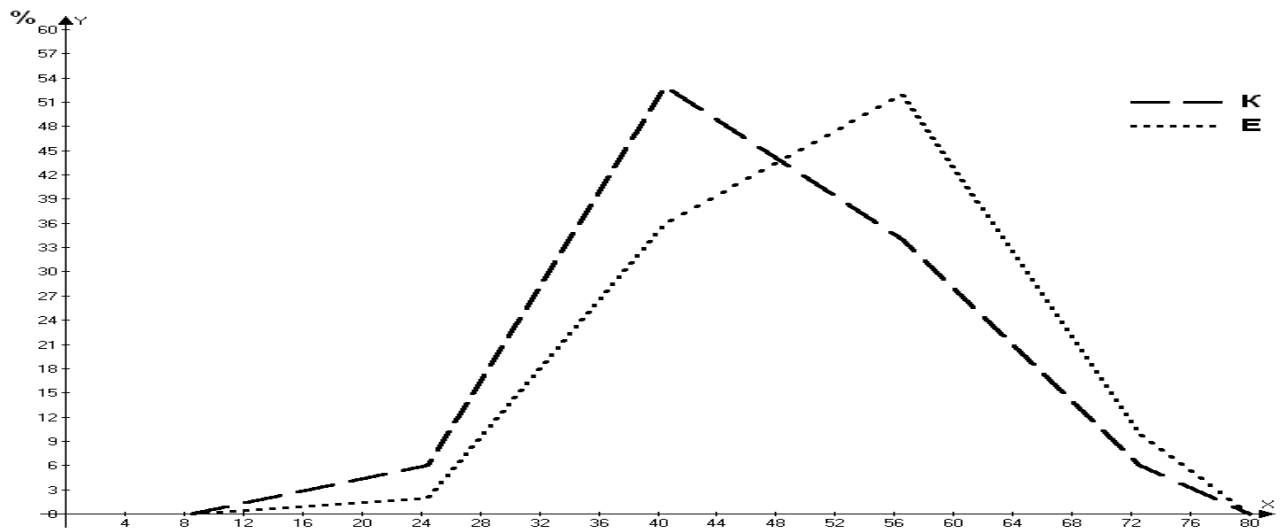


Рис.3.7. Графіки розподілу студентів за рівнями оволодіння обов'язковим математичним матеріалом

Уся експериментальна методика забезпечення готовності майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних уявлень і понять спрямовувалася на підсилення методичних умінь щодо проведення уроків математики загалом. За критерії практичної підготовленості майбутніх учителів до викладання математики нами були взяті показники, що свідчили про сформованість таких методичних умінь:

- 1) доступно пояснювати новий навчальний матеріал;
- 2) вдало і доцільно використовувати наочність;
- 3) організовувати різні види діяльності, що забезпечують засвоєння учнями математичних понять (пізнавально-теоретичні, ігрові, екскурсії, конкурси тощо);
- 4) будувати уроки в органічній єдності, забезпечуючи їх наступність, цілеспрямованість, логічну послідовність;
- 5) творчо використовувати сучасні активні методи і прийоми навчання (проблемний метод, диференційований підхід, інтеграція знань тощо);
- 6) творчо використовувати виховний і розвивальний потенціал математики (економічне, екологічне, естетичне виховання тощо);
- 7) застосовувати систему завдань підвищеної складності;
- 8) структурувати інтегровані уроки з метою засвоєння міжпредметних понять;
- 9) використовувати технічні, в тому числі й комп'ютерні, засоби формування математичних понять;
- 10) займатися самоосвітою і самовдосконаленням стосовно викладання математики.

За даними показниками оцінювалися всі студенти, які брали участь в експерименті (188 студентів контрольних і 198 студентів експериментальних груп). Кожний показник оцінювався за 4-ри бальною шкалою. У таблиці 2.14. представлено середні бали

оцінювання за кожним із показників. Таблиця заповнювалася за даними спостереження за студентами під час проходження ними педагогічної практики.

Таблиця 3.8.

Результати оцінювання методичних умінь щодо структурування і проведення уроків математики

Групи / номер уміння	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальні групи	4,2	4,5	4,3	3,9	4,0	3,8	3,3	3,4	2,2	3,1
Контрольні групи	3,4	3,8	3,9	3,5	3,7	3,4	3,2	3,1	2,1	3,2

Така таблиця фактично є дискретним варіаційним рядом, який можна зобразити двома полігонами [33] (рис.3.8.).

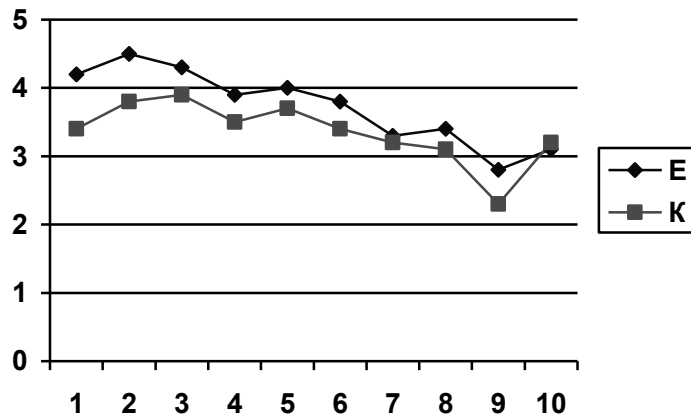


Рис. 2.8. Графіки методичних умінь щодо структурування і проведення уроків математики під час педагогічної практики

З графіків видно, що методичні вміння щодо структурування і проведення уроків математики в студентів експериментальних груп значно вищі. Проте, зважаючи на числові значення показників 7 і 10, можна зробити висновок, що на вміння застосовувати завдання підвищеної складності та займатися самоосвітою експериментальна методика не вплинула. Цьому є об'єктивні причини: неготовність старшокурсників розв'язувати задачі підвищеної складності, відсутність мотивації до самоосвіти. Очевидно, що для підвищення цих показників необхідні окремі заходи.

Висновки до розділу 3

Проведене дослідження дозволило виявити „болючі точки” традиційної професійної освіти майбутнього вчителя початкової школи, відпрацювати процедури взаємодії викладачів математики, психології, педагогіки і методики викладання математики у процесі підготовки майбутнього вчителя до формування в учнів математичних уявлень і понять, виробити типологію форм і алгоритмів роботи над систематизацією змісту методико-математичної освіти.

Анкетування практикуючих і майбутніх учителів початкової школи дало можливість визначити, які сторони шкільної математичної освіти особливо потребують модернізації; визначити елементи змісту математичної галузі знання, які майбутній учитель вважає за необхідне включити в рамки його професійної освіти; визначити розділи навчальних дисциплін, що найкраще сприяють готовності майбутнього вчителя до проведення уроків математики; визначити умови поліпшення процесу методико-математичної підготовки майбутніх учителів.

Обробка експериментальних даних методами математичної статистики засвідчила, що експериментальна методика позитивно впливає на якість знань студентів з математики та методики математики, на вміння інтегрувати різнопредметний навчальний матеріал, формуючи в учнів міжпредметні поняття, а також на загальний інтелектуальний рівень розвитку випускника педагогічного ВНЗ.

Дані експерименту засвідчили, що ефективність експериментальної методики найбільше проявилася у формуванні вмінь використовувати наочність, доступно пояснювати новий навчальний матеріал, будувати уроки в органічній єдності, забезпечуючи їх логічну послідовність.

ВИСНОВКИ

1. Одним із найважливіших завдань учителя початкової школи є формування математичних понять – невід'ємної складової розвитку абстрактного і логічного мислення учнів. Рівень оволодіння учнями математичними поняттями є свідченням їхніх успіхів в оволодінні знаннями і запорука їхнього подальшого руху в засвоєнні навчального матеріалу. Математичні поняття є окремим видом більш загального родового поняття, яке психологами називається взагалі поняттям. Різні науковці по-різному дають означення поняттям. Проте в усіх означеннях відображаються спільні ознаки цієї психологічної категорії: продукт розумової діяльності людини – думка, в якій відображені загальні, найсуттєвіші і відмінні від інших специфічні ознаки предметів чи явищ дійсності. Аналіз психолого-педагогічної, математичної та методичної літератури показав, що формування математичних уявлень і понять в учнів є складною психолого-педагогічною проблемою, розв'язання якої потребує від учителя глибоких знань з математичної теорії, логіки, загальної та вікової психології, педагогіки та методики викладання математики.
2. У процесі дослідження з'ясовано, що в традиційній професійній освіті майбутнього вчителя початкових класів теоретична і практична підготовка часто залишаються розрізненими складовими його професійного зростання, а знання з психологічних наук не знаходять застосування під час викладання навчальних предметів. Така ситуація є неприпустимою, коли йдеться про формування математичних уявлень і понять, зокрема, і викладання математики загалом. Дослідження показало, що зазначені недоліки призводять до того, що випускник педагогічного ВНЗ не готовий до формування значної частини математичних уявлень і понять в учнів початкових класів.

Основними показниками готовності майбутнього вчителя до формування математичних уявлень і понять у молодших школярів визначено такі: знання педагогом змісту, значення і місця формованого

поняття в сучасній науці; знання вимог до засвоєння уявлень і понять; бачення перспективи в розвитку понять; мотивоване введення кожного формованого поняття; вибір оптимального способу формування поняття з урахуванням специфіки предмету, вікових особливостей учнів, наявної у них понятійної бази, рівня їхнього розумового розвитку і життєвого досвіду; організація активної пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах формування понять; здійснення наступності в розвитку понять і забезпечення єдності в інтерпретації понять під час вивчення різних розділів математики, а також під час вивчення суміжних дисциплін; швидке включення кожного нового поняття в систему інших раніше сформованих понять, розкриття його місця і ролі в цій системі; оперативний контроль за засвоєнням кожного поняття; нерозривний зв'язок процесу формування понять з виробленням умінь оперувати ними під час розв'язування пізнавальних і практичних завдань.

3. Доведено, що основними педагогічними умовами, що забезпечують готовність майбутнього вчителя до формування в учнів початкових класів математичних уявлень і понять, є такі:
 - комплексне вивчення математичних, психологічних і методичних основ формування уявлень і понять;
 - вивчення різних форм і методів формування математичних уявлень і понять, а також можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у цьому процесі;
 - проведення інтегрованих лекцій та спецкурсів з метою вироблення розуміння міжпредметних зв'язків між поняттями;
 - організація самостійної творчої діяльності студентів із виготовлення дидактичних матеріалів, спрямованих на формування в учнів математичних уявлень і понять та здійснення контролю за їх засвоєнням.
4. Обробка результатів дослідження методами математичної статистики дає підстави стверджувати, що знання й уміння студентів із формування в учнів математичних уявлень і понять роблять вагомий внесок у загальну методико-математичну підготовку майбутнього вчителя початкових класів. Найефективніше експериментальна методика впливає на такі методичні вміння: доступно пояснювати новий навчальний матеріал; вдало і доцільно використовувати

наочність; організувати різні види діяльності, що забезпечують засвоєння учнями математичних понять; будувати уроки в органічній єдності, забезпечуючи їх наступність, цілеспрямованість, логічну послідовність; творчо використовувати сучасні активні методи і прийоми навчання; творчо використовувати виховний і розвивальний потенціал математики; структурувати інтегровані уроки з метою засвоєння міжпредметних понять; використовувати технічні, в тому числі й комп'ютерні, засоби формування математичних уявлень і понять. Крім того, в експериментальних групах спостерігався вищий рівень розвитку інтелекту майбутніх учителів.

Усі проведені оцінювання ефективності експериментальної методики свідчать про доцільність її використання у професійній підготовці майбутнього вчителя початкових класів. Отже, результати дослідження засвідчили, що мету досягнуто, гіпотезу підтверджено, завдання виконані.

Проведене дослідження, звісно, не охопило всі аспекти проблеми професійної підготовки майбутнього вчителя початкових класів. Подальшого вивчення потребують питання готовності майбутніх учителів до впровадження в навчально-виховний процес початкової школи новітніх педагогічних, у тому числі й інформаційних технологій.

ДОДАТКИ**Додаток А****НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ІНТЕГРОВАНОГО СПЕЦКУРСУ
„МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВЕЛИЧИН”**

**Для студентів спеціальності 6.010100
„Теорія і методика середньої освіти. Початкове навчання”**

Навчальна програма інтегрованого спецкурсу „Методика вивчення величин” /Укладачі: доцент **А.М.Коломієць**, асистент **Г.Б.Шульга**. – Вінниця: ВДПУ, 2007. – 12с.

Укладачі:

Коломієць А.М., к.ф.-м.н., доцент;
Шульга Г.Б., асистент

Рецензенти: кандидат фізико-математичних наук, доцент

М.М.Ковтонюк, доцент кафедри математики;

кандидат педагогічних наук, доцент **Р.В.Загоруй**,

доцент кафедри педагогіки і методики початкового навчання

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету підготовки вчителів початкових класів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол №12 від 23 травня 2007 року).

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ІНТЕГРОВАНОГО СПЕЦКУРСУ ”МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВЕЛИЧИН”

Пояснювальна записка

Сьогодні, коли наша країна стає на шлях прискорення соціально-економічного та науково-технічного прогресу, школа повинна навчити учнів мислити, користуючись строгими науковими поняттями та законами. Найближчими до реальних процесів, які відбуваються в природі та техніці, є природничо-математичні науки. Виходячи із принципів дидактики, у викладанні слід застосовувати методи та форми організації навчання, які давали б учням не тільки певну суму знань, а й розвивали б їхнє мислення, інтереси, дозволяли б удосконалювати знання, вміння та навички, допомагали б свідоміше застосовувати їх у навчальній діяльності, повсякденному житті.

Одним із принципів дидактики є життєвідповідність. У реальному світі нас всюди оточують величини. Уміння їх вимірювати, виконувати над ними математичні операції, розуміння їх впливу одна на одну та на розвиток технологічних процесів є необхідними для кожної людини. У школі величини вивчаються в курсі математики, фізики, хімії, природознавства, біології, трудового навчання. Тому цілком зрозуміло, що окремі величини доцільно і необхідно вивчати в молодших класах. Такий підхід до вивчення величин відповідає принципу наступності та диктується процесом взаємопроникнення наук, який інтенсивно відбувається в останні роки.

Розв’язування вправ з величинами, практичні роботи з їх вимірювання розвивають в учнів самостійне доказове мислення, формують уміння проводити дослідження, робити висновки, застосовувати теоретичні знання на практиці.

Основними величинами, які доцільно вивчати в початковій школі є такі: довжина, площа, об’єм, маса, час, ціна, продуктивність, швидкість, температура та інші. Особливої уваги потребує вивчення одиниць величин, співвідношень між ними, а також залежностей між окремими величинами. До останніх належать залежності між пройденим шляхом, швидкістю та затраченим часом; між кількістю (масою) товару, його ціною та вартістю; між продуктивністю праці, обсягом виконаної роботи, часом її виконання та кількістю одиниць робочої техніки. Уміння встановлювати та використовувати залежності між цими величинами мають велике практичне та пропедевтичне значення.

Основними формами і методами вивчення величин в початковій школі є такі:

- 1) розв’язування задач з практичним змістом;
- 2) проведення практичних вимірювальних робіт;
- 3) організація навчальних спостережень під час екскурсій;
- 4) проведення лабораторно-дослідницьких робіт на уроках математики;
- 5) проведення інтегрованих уроків.

На вивчення вказаних форм і методів роботи і спрямований інтегрований спецкурс „Методика вивчення величин”. Вказані шляхи можуть бути використані не тільки на заняттях з математики, а й на уроках трудового навчання, природознавства, читання та інших. Головною метою при цьому повинно стати формування цілісної системи знань учнів про навколишній світ та процеси, що в ньому відбуваються.

Інтегрований спецкурс допоможе майбутнім учителям початкової школи поліпшити методику формування понять величини в учнів, а методичне забезпечення курсу – посібник „Особливості вивчення величин у початковій школі” та озброїть студентів додатковими дидактичними матеріалами.

МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ

Основною метою курсу є формування системи методичних знань, умінь і навичок, необхідних для формування в учнів цілісної системи знань про величини.

Конкретні завдання курсу передбачають наступне:

1. Допомогти студентам опанувати психолого-педагогічними основами формування понять в учнів початкових класів.
2. Сформувати навички пошуку необхідної наукової, науково-популярної і методичної інформації.
3. Продемонструвати можливості використання інформаційних технологій в освітній діяльності, активізувати самостійну роботу з комп'ютерною технікою.
4. Допомогти опанувати методику структурування нетрадиційних уроків.
5. Навчити інтегрувати різнопредметні знання і структурувати знайдену інформацію відповідно до вимог професійної діяльності.
6. Закласти основи для розвитку навичок структурування і проведення інтегрованих уроків.

Курс „Методика вивчення величин” сприяє:

- формуванню культури пошуку інформації, виробленню вміння працювати з великими обсягами відомостей;
- поглибленню і розширенню математичних знань стосовно вимірювання і обчислення значень величин;
- виробленню вміння інтегрувати різнопредметну інформацію і структурувати її відповідно до вікових особливостей учнів;
- формуванню методичних навичок із структурування нетрадиційних уроків, розв'язування задач на обчислення величин.

Програма складається з 3 розділів:

Розділ 1. Зміст навчального матеріалу

- 1.1. Теми та зміст лекційних занять
- 1.2. Теми та зміст практичних занять

Розділ 2. Вимоги щодо рівня і якості засвоєння навчального матеріалу

Розділ 3. Тематичне планування навчального матеріалу

Додатки:

- Список запитань для самоконтролю і заліку
- Тематика рефератів
- Список рекомендованої літератури

РОЗДІЛ 1

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1.1. ТЕМИ ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

1. Аддитивно-скалярні величини. Роль вимірювань величин у житті людини. Метрична система мір. Способи вимірювань величин. Основні операції над величинами. Величини, що вивчаються в шкільному курсі математики. Психолого-педагогічні особливості вивчення величин учнями початкових класів. – 2 год.
2. Довжина як властивість об'єкта мати протяжність. Вимірювання довжин. Старовинні одиниці довжини. Побудова відрізків заданої довжини. Операції над відрізками. Приклади задач на обчислення довжини. Периметр геометричних фігур. – 2 год.
3. Площа як властивість предмета займати місце на площині. Способи вимірювання площ. Старовинні і сучасні одиниці площі. Задачі на обчислення площ плоских геометричних фігур. – 2 год.
4. Маса як міра інертності фізичного тіла. Одиниці маси. Способи вимірювання мас. Приклади задач на обчислення маси. Зв'язок маси з густиною та об'ємом речовини. Одиниці об'єму. Найпростіші задачі на обчислення об'єму рідин. – 2 год.
5. Час як здатність явища мати тривалість. Одиниці часу. Проблеми вимірювання часу. Основні часові проміжки, їхнє відображення в літературі. Історія розвитку календаря та годинників. Приклади задач на обчислення часу. 2 год.
6. Зв'язок між часом, відстанню і швидкістю. Основні задачі на рух. Поняття середньої швидкості. – 4 год.
7. Ціна, кількість, вартість і залежність між ними. Грошові системи різних країн світу. Історія української гривні. Основні задачі на обчислення ціни, вартості та кількості товару. Види ігор економічного змісту для учнів початкової школи. – 2 год.
8. Температура. Способи вимірювання температури. Поняття абсолютного нуля. Можливі задачі для розв'язування в початковій школі. Вимірювання температури і обчислення її змін як метод знайомства молодших школярів з від'ємними числами. – 2 год.
9. Робота. Залежність обсягу виконаної роботи від часу, продуктивність праці і кількість представників робочої сили. Основні задачі на обчислення роботи. – 2 год.

1.2. ТЕМИ ТА ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Старовинні міри довжини, їх відображення в казках і прислів'ях. Способи вимірювання довжин. Обчислення периметра геометричної фігури. Розв'язування задач на обчислення довжин.
2. Способи вимірювання площі. Розв'язування задач на обчислення площ. Таблиці площ основних земельних та водних ділянок нашої планети.

3. Одиниці маси. Способи вимірювання мас. Розв'язування задач на обчислення мас. Таблиця мас основних найбільших і найменших об'єктів природи.
4. Основні проміжки вимірювання часу. Розв'язування задач на обчислення часу. Проміжки часу в казках, загадках, прислів'ях.
5. Основні задачі на рух. Різні типи і способи розв'язування задач на рух.
6. Залежність між ціною, кількістю і вартістю. Розв'язування задач.
7. Розв'язування задач з використанням залежності між виконаною роботою, затраченим часом, продуктивністю праці та кількістю представників робочої сили.
8. Презентація залікової роботи.

РОЗДІЛ 2 ВИМОГИ ЩОДО РІВНЯ І ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

В результаті вивчення курсу „Методика вивчення величин”
студенти повинні знати:

- властивості величин, способи їх вимірювання;
- основні види величин, що вивчаються в початкових класах;
- психолого-педагогічні особливості учнів під час засвоєння величин;
- можливості застосування комп'ютерних технологій у вивченні величин;
- історичні передумови виникнення різних способів вимірювання величин;
- старовинні міри величин;

студенти повинні вміти:

- здійснювати пошук необхідної інформації;
- структурувати уроки на вивчення величин;
- інтегрувати різнопредметну інформацію;
- структурувати інтегровані уроки на вивчення величин;
- розв'язувати задачі на обчислення величин;
- організовувати вимірювальні роботи на місцевості;
- застосовувати історичні відомості під час пояснення навчального матеріалу.

РОЗДІЛ 3 ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

	Аудиторні заняття	Самостійна робота з інформаційними ресурсами
Лекційні заняття	20 год	20 год
Практичні заняття	16 год	16 год
Залік		2 год

Рекомендована література

Основні питання для самоконтролю

- Що таке аддитивно-скалярні величини?
- Яка роль вимірювань величин у житті людини?
- Що таке метрична система мір?
- Які є способи вимірювань величин?
- Основні операції над величинами?
- Які величини вивчаються в шкільному курсі математики?
- Які психолого-педагогічні особливості вивчення величин учнями початкових класів?
- Способи вимірювання довжин.
- Старовинні одиниці довжини.
- Приклади задач на обчислення довжини.
- Способи вимірювання площ. Старовинні і сучасні одиниці площі.
- Одиниці маси. Способи вимірювання мас.
- Приклади задач на обчислення маси.
- Зв'язок маси з густиною та об'ємом речовини.
- Одиниці об'єму. Найпростіші задачі на обчислення об'єму рідин.
- Одиниці часу. Проблеми вимірювання часу.
- Основні часові проміжки, їх відображення в літературі.
- Історія розвитку календаря та годинників.
- Приклади задач на обчислення часу.
- Зв'язок між часом, відстанню і швидкістю. Основні задачі на рух.
- Поняття середньої швидкості.
- Ціна, кількість, вартість і залежність між ними.
- Грошові системи різних країн світу.
- Історія української гривні.
- Основні задачі на обчислення ціни, вартості та кількості товару.
- Види ігор економічного змісту для учнів початкової школи.
- Температура. Способи вимірювання температури.

Тематика рефератів

1. Старовинні одиниці довжини в казках.
2. Основні часові проміжки, їх відображення в літературі.
3. Історія розвитку календаря.
4. Історія розвитку годинників.
5. Грошові системи різних країн світу.
6. Історія української гривні.

Додаток Б

Зміст підручника „Особливості вивчення величин у початковій школі”

Передмова	4
Розділ 1 Теоретичні основи вивчення величин	5
1.1. Величини як властивості реальних об'єктів і явищ	5
1.2. Вимірювання величин	9
1.2.1. Довжина та одиниці її вимірювання	10
1.2.2. Вимірювання площ	15
1.2.3. Проміжки часу	16
1.2.4. Залежність між часом, швидкістю та пройденим шляхом	18
1.2.5. Вимірювання мас і об'ємів	21
1.3. Функції задач на обчислення величин	22
1.4. Величини в шкільному курсі математики початкової школи	25
Розділ 2. Психологічні основи вивчення величин у початковій школі	29
2.1. Склад розумових дій, що входять у діяльність учнів із засвоєння понять	29
2.2. Вплив наочності та попереднього досвіду учнів на формування математичних понять	31
2.3. Психологічні закономірності формування понять	34
2.4. Зміст основних понять, що формуються на основі вивчення і вимірювання величин	39
Розділ 3. Методичні основи вивчення величин	45
3.1. Загальні методичні прийоми навчання дітей елементам вимірювальної діяльності	45
3.1.1. Вимірювання довжини відрізка	50
3.1.2. Навчання обчисленню площ фігур	60
3.1.3. Методика вивчення проміжків часу	66
3.1.4. Розв'язування задач на обчислення маси та об'єму	71
3.2. Вивчення залежностей між величинами	82
3.3. Розв'язування задач на рух	91
3.4. Інтегровані уроки та екскурсії як форма ознайомлення з величинами	96
3.5. Лабораторно-практичні роботи на уроках математики	101
Розділ 4. Додаткові матеріали для вчителя	105
4.1. Задачі на обчислення величин	105
4.2. Історичні довідки	130
4.3. Довідкові матеріали для вчителя	135
4.4. Поговірки, прислів'я, вірші та „цікавинки" про величини	141
4.5. Комп'ютерна презентація матеріалу „Вимірювання величин”	147
4.6. План-конспекти і фрагменти деяких уроків на теми величин	161
4.7. Малюнки для складання задач і вправ	173
Рекомендована література	179
Зміст підручника „Психолого-педагогічні особливості вивчення геометричних понять учнями початкових класів”	

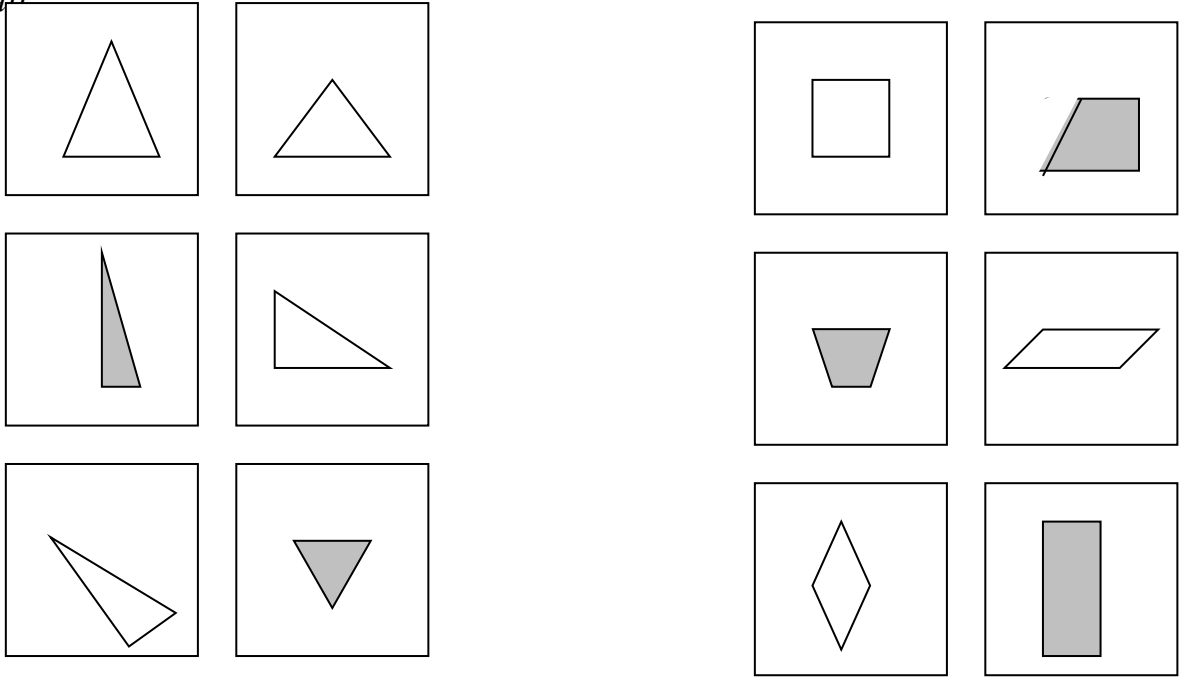
Передмова	4
Психологічні особливості сприймання першокласниками елементів геометрії	5
Розвиток просторових уявлень у молодших школярів	14
Місце елементів геометрії у програмі початкової школи	20
Методики вивчення геометричного матеріалу в початковій школі	24
Логічні задачі з геометричним змістом	32
Конструювання як засіб збагачення геометричних знань	47
Використання ігор у процесі формування геометричних понять на уроках математики	51
Етапи формування геометричних понять у першокласників	60
Додатки	68
<i>Додаток А. Схематизація. Дорога до будиночків..</i>	68
<i>Додаток Б. Геометричні задачі на розвиток відтворювальної та просторової уяви</i>	72
<i>Додаток В. Задачі з елементами геометрії на знаходження закономірностей</i>	75
<i>Додаток Г. Геометричні завдання конструкторського характеру</i>	80
<i>Додаток Г. Задачі з логічним навантаженням</i>	86
<i>Додаток Д. Завдання на вимірювання, знаходження периметра і площі фігури</i>	89
<i>Додаток Ж. Завдання на виявлення фігур</i>	91
<i>Додаток З. Геометричні вправи зі сірниками</i>	92
<i>Додаток К. Завдання з елементами геометрії на розвиток аналітико-синтетичних функцій мислення</i>	
Література	96

Додаток В

Тести на виявлення ступеня оволодіння логічними операціями під час роботи з геометричними поняттями

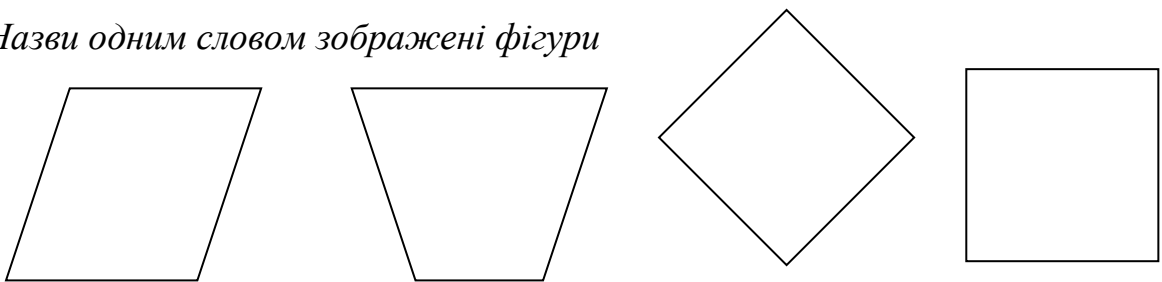
1). Здатність порівнювати і виділяти істотне.

Знайди основну відмінність між фігурами, що знаходяться по різні сторони від лінії



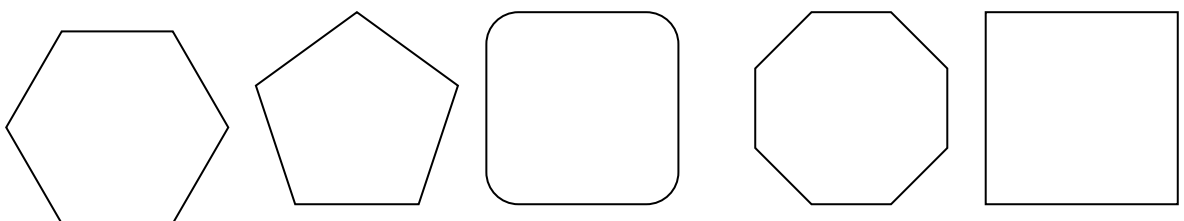
2) Узагальнення.

Назви одним словом зображені фігури



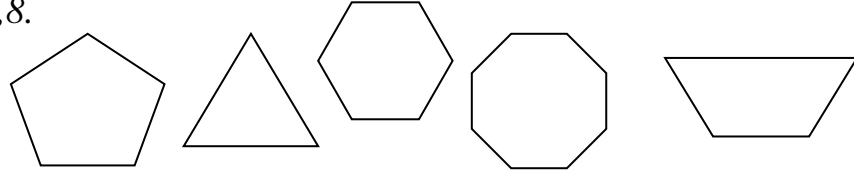
3) Класифікація.

Закресли зайву фігуру



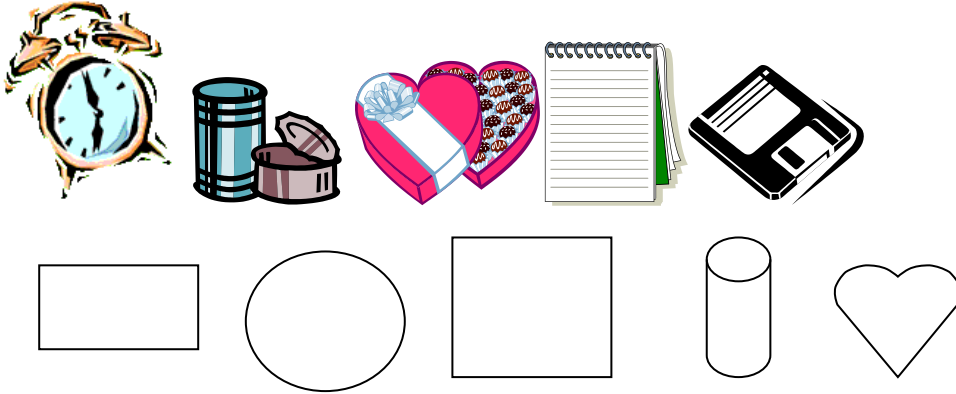
4). Здатність до аналізу і синтезу.

1. Під геометричними фігурами підписати відповідні їм числа з таких: 3,4,5,6,8.



5). Аналіз відношень понять (аналогія).

Проведи стрілки між схожими за формою предметами



Додаток Д

Анкета на з'ясування ціннісної і знанієвої складової математичної освіти студентів

Шановні студенти!

Ця анкета є частиною дослідження, що покликане оцінити рівень готовності майбутнього вчителя початкових класів до викладання уроків математики. Ваша думка є для нас дуже важливою. Прочитайте уважно запитання і дайте відповіді.

1. Метою шкільної математичної освіти, на Вашу думку, є:

- підготовка до вступу у ВНЗ,
- підготовка до майбутньої професії,
- інтелектуальний розвиток,
- формування світогляду,
- орієнтація в навколишньому світі,
- тренування мислення;

2. Оцініть, будь-ласка, власну готовність до проведення уроків математики за 5-бальною шкалою.

3. Оцініть стан справ із теперішнім змістом шкільної математичної освіти за 5-бальною шкалою.

4. Із названих аспектів виберіть те, що в шкільній математичній освіті особливо потребує модернізації:

- скорочення годин на вивчення математики;
- збільшення годин на вивчення математики;
- пониження складності навчального матеріалу;
- посилення індивідуального підходу на уроках математики (диференційовані завдання, створення на уроках ситуацій успіху);
- розширення позакласної роботи з математики (математичні ранки, вікторини, конкурси, олімпіади);

5. Які із розділів математики, на Вашу думку, треба додати в рамки професійної освіти?

6. Вкажіть дисципліни, що найкраще сприяють готовності майбутнього вчителя до проведення уроків математики.

- математика;
- цикл психологічних дисциплін;
- цикл педагогічних дисциплін;
- методика викладання математики

- виконання дипломного дослідження з методики викладання математики.
- 7. Висловіть власні зауваження і пропозиції щодо поліпшення процесу методико-математичної підготовки майбутніх учителів.**

Додаток Е

Практичне заняття з математики на тему «Поняття та способи їх означень»

Контрольні запитання на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу:

- 1). Назвати основні неозначувані математичні поняття.
- 2). Що називається обсягом та змістом поняття?
- 4). Назвати основні способи означення понять. Приклади.
- 5). Яке поняття називається родовим, а яке видовим по відношенню до даного?
- 6). Вказати найпоширеніші помилки в означеннях понять.
- 7). Дати означення основних геометричних фігур. Вказати способи їх означення в початковій школі.

Практичні завдання для роботи в аудиторії

1. Назвати кілька родових понять до наступних понять:
“собака”, “ялина”, “ромб”.
2. Назвати кілька видових понять до таких:
“многокутник”, “тварина”, “частина мови”, “рослина”.
3. Дати означення поняттям: *трикутник, трапеція, ромб, іменник, рівняння, швидкість*. Як ці поняття вводяться в початковій школі?
4. Чи є наступні фрази з кросвордів правильними означення понять:
“Пора року”, “Цифра”, “Герой східної казки, який обманув 40 розбійників”, “Місяць року”, “Комаха, яку підкував Лівша”?

Бліц-опитування. Назвати одним словом поняття, якому дається означення, і вказати спосіб означення:

“Галузь мовознавства, що вивчає звукову будову мови.”

“Доповідь на вільну тему, що містить огляд друкованих джерел.”

“Множина точок площини, координати яких задовольняють рівняння функції від однієї змінної”.

“Логічний прийом, метод дослідження, який полягає в тому, що предмет, який вивчається, мисленно чи практично розкладається на складові частини, кожна з яких досліджується окремо”

“Закономірна реакція організму на зміни зовнішнього чи внутрішнього середовища, здійснювана через центральну нервову систему у відповідь на подразнення рецепторів”.

“1,2,3,4,5,6,7,8,9,0”.

“Знаки, які використовуються для написання цілих чисел”.

5. Прочитати означення, вказати допущені помилки, записати правильно.

“Прямокутник – це чотирикутник, у якого всі сторони прямі”

“Відрізок – це пряма, обмежена з двох сторін точками”;

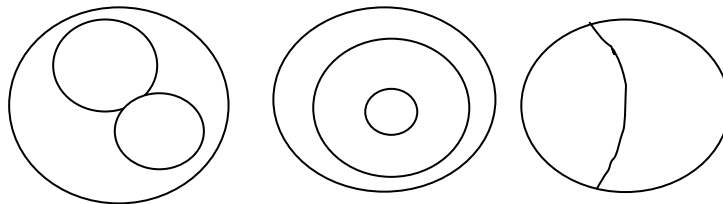
“Просте число – це коли воно має лише два дільники”;

“Перпендикулярні прямі – це прямі, які перетинаються під прямим кутом, а прямий кут – це кут, утворений двома перпендикулярними прямими.”

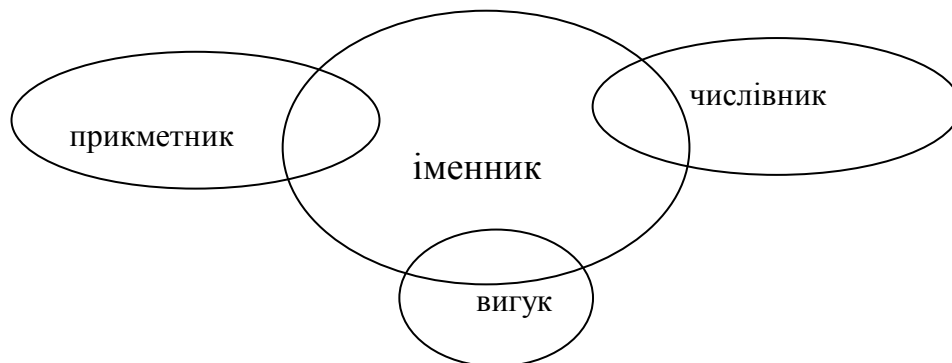
“Паралельні прямі – це такі прямі, які ніколи не перетинаються”

“Круг – це частина площини, обмежена колом, а коло – це межа круга”

6. Дати означення поняттям “коло”, “круг”. Як ці поняття вводяться в початковій школі? (Знайти в підручнику). Запропонуйте свій спосіб введення цих понять в молодших класах.
7. Чи доцільно і яким способом можна вводити в початковій школі поняття піраміди, циліндра, конуса, паралелепіпеда?
8. За допомогою кругів Ейлера зобразіть відношення між обсягами вказаних понять:
 - 1) К – “квадрат”, Р – “прямокутник”, S – “паралелограм”.
 - 2) К – “квадрат”, Р – “прямокутник”, Q – “чотирикутник”.
 - 2)* К – “квадрат”, Р – “прямокутник”, R – “ромб”, S – “паралелограм”.
9. Наведіть приклади понять з різних наук, відношення між обсягами яких можуть бути зображені за допомогою кругів Ейлера, що подані на малюнку



10. Розгляньте зображення співвідношень між обсягами понять *іменник*, *прикметник*, *числівник*, *займенник*. Поясніть причини такого співвідношення. Наведіть приклади.



11. Знайти інші означення в підручниках початкової школи. Який спосіб застосовано при цьому?
12. Які ще методи та форми введення і закріплення нових понять доцільні в початковій школі?

Практичні завдання для самостійної роботи

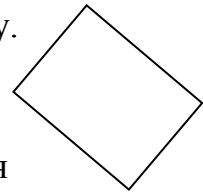
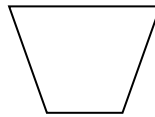
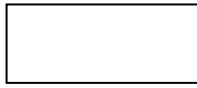
1. Виписати з підручників початкової школи 5 означень понять. Вказати спосіб означення.
2. Розгадати кросворд. (Скласти аналогічний кросворд для учнів початкової школи)
3. Назвіть поняття, яке є родовим по відношенню до вказаної групи понять:
квадрат, трапеція, ромб;
круг, коло, багатокутник, відрізок;

*іменник, прикметник, дієслово;
дерева, кущі, трави.*

4. Вказати три поняття, які є родовими по відношенню до поняття “прямокутник”. Яке з них є найближчим?
5. Для кожного з наступних понять вказати видове поняття:
 - 1) “тварина”; 2) “рослина”; 3) “многокутник”;
 - 4) “частина мови”; 5) “паралелограм”.
6. Чи правильне висловлення?:
 - “Якщо чотирикутник квадрат, то він ромб”;
 - “Якщо чотирикутник має два прямих кути, то він прямокутник”.

Завдання для роботи з учнями початкових класів

1. Назвати одним словом фігури, що зображені на малюнку.

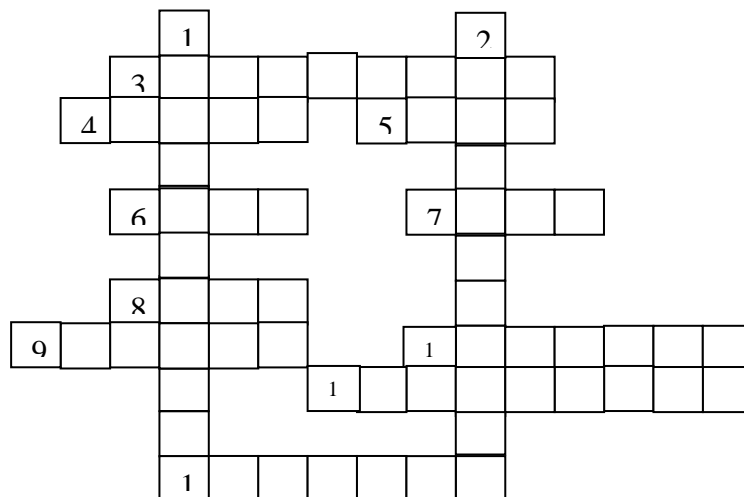


2. Назвати одним словом поняття, якому дається означення
 - “знак для позначення числа”;
 - “інструмент для вимірювання довжини”;
 - “інструмент, за допомогою якого креслять коло”

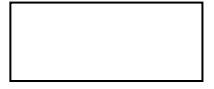
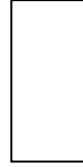
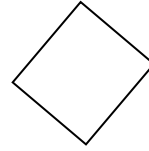
3. Скласти кросворд для учнів початкової школи (зразки додаються).

ПО ВЕРТИКАЛІ: Чотирикутник, у якого всі кути прямі. 2. Інструмент, за допомогою якого вимірюють кути.

ПО ГОРИЗОНТАЛІ: 3. Фігура, що складається з трьох точок і трьох відрізків, що попарно з'єднують ці точки. 4. Лінія, що може бути зображена у вигляді натягнутої нитки. 5. Одиниця об'єму рідини. 6. Геометрична фігура, що складається з усіх точок площини, рівновіддалених від деякої одної. 7. Чотирикутник, у якого всі сторони рівні. 8. Число, яке означає порожнечу. 9. Одиниця площі. 10. Неозначуване поняття, яке використовують в математиці для опису об'єктів та предметів. 11. Дія, протилежна дії віднімання. 12. Чотирикутник, у якого всі сторони рівні, а кути прямі.



4. Розгляньте малюнок. Чи правильні наступні твердження:
- 1) “усі фігури квадрати”;
 - 2) “деякі фігури квадрати”;
 - 3) “усі фігури чотирикутники”;



Додаток Ж

Практичне заняття на тему

„Методика формування математичних понять”

Мета: закріпити та поглибити знання про математичні поняття, їх означення та класифікацію, а також на конкретних прикладах показати методику введення математичних понять у класах початкової школи.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

1. Що таке поняття, об'єкт? В чому їх схожість та відмінність?
2. Істотні та неістотні властивості поняття. Прийоми їхнього встановлення.
3. Зміст та обсяг поняття. Зв'язок між ними.
4. Означення і їхні види.
5. Правила означування.
6. Класифікація понять.
7. Поділ поняття. Правила поділу.
8. Методика вивчення математичних понять у початковій школі.

ЗАГАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

1. В даних темах: “.....” (математика, 1 кл.), “...” (математика, 2 кл.), “....” (математика, 3 кл.), “.....” (математика, 3 кл.):

1) вказати: поняття, які вводяться; для кожного поняття його зміст і обсяг; види означень; класифікацію понять; помилки учнів при означуванні понять і методику їх запобігання та виправлення;

2) розробити методику вивчення цих понять (на етапах введення, закріплення і засвоєння).

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Навести приклади узагальнення та обмеження понять.

2. Скласти логіко-структурні схеми системи понять вказаних тем: “.....”, “.....”.

3. Наведіть приклади типових (найбільш поширених) помилок учнів у формулюванні означень. Висловіть свою думку про шляхи запобігання і виправлення їх.

4. Побудуйте схеми алгоритмів розпізнання понять:

1) правильний трикутник; 2) квадрат; 3) паралельні прямі.

5. Необхідно мати на увазі, що кожне означення вводить в використання два взаємно обернених твердження. Наведіть приклади означень. Сформулюйте взаємно обернені твердження, які вводяться цими означеннями.

6. Способи виявлення рівня засвоєння учнями математичних понять.

7. Введення нових термінів і символів.

8. Аналіз логічної структури означень.

9. Як довести рівнозначність різних означень поняття?

ЛІТЕРАТУРА

1. Болтянский В.Г. Использование логической символики при работе с определениями // Математика в школе. – 1973. - № 5. – С. 45-50.
2. Виленкин Н.Я., Абайдулин С.К., Таварткиладзе Р.К. Определения в школьном курсе математики и методика работы над ними // Математика в школе. – 1984. - № 4. – С. 43-47.
3. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.
4. Груденов Я.И. Изучение определений, аксиом, теорем: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 123 с.
5. Маликов Т.С. Логический и интуитивный компоненты в определениях математических понятий // Математика в школе. – 1987. - № 1. – С. 44-48.
6. Финкельштейн В.М. Заинтересованность учеников // Математика в школе. – 1993. - № 2. – С. 17-21.
7. Фридман Л.М. Учитесь учиться математике: Кн. Для учащихся. – М.: Просвещение, 1985. – 112 с.
8. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о пед. психологии. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

Додаток 3

Комплексна контрольна робота на тему „Математичні поняття”

Варіант 1

1. З яких частин складається означення поняття?
2. Яким правилам повинно задовольняти означення поняття?
3. За допомогою чого розкривається зміст поняття?
4. Наведіть приклади означень понять з таких наук:
а) арифметики, б) алгебри, в) геометрії.
5. Чи можна ототожнювати термін з поняттям, яке йому відповідає? Поясніть і проілюструйте свою відповідь конкретними прикладами.
6. Навести приклади понять, які вперше вводяться в 1-3 класах.
7. На основі виконаної актуалізації знань про означення математичних об'єктів та їх видів виберіть з різних шкільних підручників математики, алгебри і геометрії по 2-3 означення об'єктів: класичні – через родові відмінності; конструктивні, рекурсивні, дефініції.
8. Виконати логічний аналіз (тобто, виділити рід, термін і видові відмінності) означень таких об'єктів:
а) паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат;
б) симетричні фігури відносно точки O ;
в) точка і пряма.
9. Наведіть приклади помилок, що їх допускають учні при формулюванні означення паралельних прямих.
10. Встановити еквівалентність таких означень об'єктів:
 1. а) Кут, що дорівнює 90^0 , називається прямим;
б) Прямим кутом називають половину розгорнутого кута;
в) Кут називають прямим, якщо його градусна міра дорівнює 90^0
 2. а) Рівність, яка містить невідоме число, позначене буквою, називають рівнянням;
б) Рівність, що містить змінну, називають рівнянням.
11. Чи можна вважати правильним: а) поділ поняття “натуральні числа” на “прості числа” і “складені числа”?;
12. Чи вважаєте Ви гарантом засвоєння поняття знання його означення? Дайте повну відповідь.

Варіант 2

1. За якою схемою проходить процес формування понять?
2. Що таке поняття? Що є носієм поняття?
3. Яке означення поняття називається явним? Наведіть конкретні приклади таких означень понять.
4. Що означає, коли говорять: поняття “точка” і “пряма” – це первісні (висхідні) поняття і тому не означаються?
5. Які Ваші зауваження щодо поданих означень таких математичних об'єктів:
1) Діаметром кола називається найбільша хорда, яка проходить через центр.

- 2) Чотирикутник, у якого протилежні сторони рівні, називається паралелограмом.
 - 3) Ромбом називається чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні, а дві суміжні сторони рівні.
 - 4) Відрізок, що з'єднує вершину трикутника з серединою протилежної сторони, називається медіаною трикутника.
6. Виконати актуалізацію і систематизацію знань, що стосується математичних понять, відповівши на такі запитання:
 - 1) Які речення називають поняттям, судженням, умовиводами?
 - 2) Що є обсягом поняття? Змістом поняття?
 - 3) Що називається означенням поняття?
 7. На відповідні запитання вчителя учень дав такі відповіді:
 - а) Відрізок – це пряма, обмежена двома точками.
 - б) Многокутник – це замкнена ламана лінія.
Чи погоджуєтесь з цими відповідями? Чому?
 8. На запитання вчителя, що називається паралелограмом, учень відповів: “Паралелограмом називається чотирикутник, у якого протилежні сторони попарно паралельні і рівні, протилежні кути рівні”. Як повинен відреагувати вчитель на таку відповідь учня?
 9. При введенні нових термінів методика рекомендує роз'яснити учням і *етимологію* терміну, який розглядається. Що Ви розумієте під етимологією? Наведіть приклади термінів, етимологію яких слід пояснити.
 10. Виконати актуалізацію і систематизацію знань, що стосується означення математичних понять, відповівши на такі запитання
 - 1) Що є означенням математичного поняття?
 - 2) Види означень, які найчастіше зустрічаються в шкільному курсі математики.
 - 3) Опишіть неявні означення таких первісних математичних понять, як “точка”, “пряма”, “площина”.
 11. Відомо, що учні нерідко допускають помилки у формулюванні означення математичних понять. Виправляти найкраще за допомогою контрприкладів. До нижче поданих неправильних означень, які сформулював учень, наведіть можливі контрприкладі.
 - а) кут, вершина якого лежить на колі, називається вписаним.
 - б) середньою лінією трапеції називається лінія, що сполучає середини її бічних сторін.
 - в) відрізок прямої, що сполучає середини трапеції, називається середньою лінією трапеції.
 12. Одним із правил класифікації математичних понять є те, що члени поділу повинні виключати один одного, тобто $A_1 \cap A_2 = \emptyset$, де A_1, A_2 – обсяг пари членів поділу даного поняття. Але ж трикутники ділять на рівносторонні, рівнобедрені і різносторонні, хоч це й суперечить вище згаданому правилу. І все ж таки поділ виконано правильно. Чому? Поясніть.

Додаток К

Тест на визначення рівня оволодіння обов'язковим математичним матеріалом

Шановний студенте! Тести, що пропонуються, призначені для визначення умінь оперувати математичними поняттями: здійснювати класифікацію, знаходити зв'язки, робити висновки та узагальнення. Спробуй визначити рівень розвитку свого інтелекту, виконавши завдання тестів, які структуровані в чотири групи.

Ваші відповіді допоможуть викладачам скоригувати навчальний процес, спрямувавши його на інтенсивний розвиток інтелекту майбутнього вчителя.

I. Прочитайте означення. На місце трьох крапок вставте слово із тих, що пропонується нижче.

1. Математичний вираз, що містить числа, букви і знаки дій, називається ...
а) числовим виразом; б) числовою рівністю; в) виразом із змінною; д) нерівністю.
2. Чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні називається ...
а) квадратом; б) ромбом; в) паралелограмом; г) прямокутником; д) трапецією.
3. Твердження, яке в математичній теорії приймається без доведення, називається ...
а) законом; б) теоремою; в) аксіомою; г) властивістю; д) формулою.
4. Простими називається числа, які ...
а) позначаються лише однією цифрою; б) діляться лише саме на себе; в) мають лише два дільника; г) закінчуються нулем; д) мають лише один дільник.
5. Вираз із змінною, який набуває істинного або хибного значення при підстановці замість змінної конкретних значень, називається ...
а) формулою; б) предикатом; в) законом; г) логічною операцією; д) тавтологією.

II. Підкресли зайве слово (або число)

1. а) квадрат; б) прямокутник; в) трапеція; г) ромб; д) паралелограм.
2. а) час; б) маса; в) довжина; г) кілограм; д) площа.
3. а) квадрат; б) ромб; в) коло; г) правильний шестикутник; д) правильний трикутник.
4. а) 4231; б) 1432; в) 2314; г) 3412; д) 4132.
5. а) 123; б) 432; в) 321; г) 231; д) 132 .

III

Перших два слова, що записані через тире, перебувають у деякому зв'язку. Із запропонованих нижче слів підберіть те, яке перебуває у зв'язку з третім словом.

1. Ділене – дільник; зменшуване - ...
а) добуток; б) різниця; в) від'ємник; г) доданок; д) множина.

2. Периметр – сума; площа - ...
а) різниця; б) частка; в) степінь; г) добуток; д) квадратний корінь.
3. Час – секунда; об'єм - ...
а) сантиметр; б) кілограм; в) дециметр; г) гектар; д) літр.
4. $4 : 2 = 2$ – правильна числова рівність; $4 : 2$ - ...
а) істинне висловлювання; б) предикат; в) частка; г) числовий вираз; д) аксіома.
5. ар – гектар; кілометр - ...
а) кілограм; б) миля; в) літр; г) центнер; д) рік.

IV

Записати слово або словосполучення, яке означає спільний зміст запропонованих слів

1. Квадрат, рівносторонній трикутник – це ...
2. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – це ...
3. $2x = 4$; $3x + 1 = 6$ – це ...
4. кілограм, метр, секунда – це ...
2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19, 23 ... - це ...

Додаток Л

Олімпіадні завдання з методики математики для майбутніх учителів початкових класів

1. *“...Лицеїст Пушкін, на жаль, був пересічний у математиці, напевно, й у фізиці також, якщо б її викладали в Царськосільському лицейі. Уявив, що я стану розвивати природні здібності нового Пушкіна, я, який не знаю поезії, не відчуваю її. Ні, нехай ним займаються інші, інакше загублю дорогоцінний талант»*, – говорить в одній з повістей В.Тендякова вчитель П. П. Решников.

З цією проблемою - що робити, як навчати математики юнаків і дівчат з яскраво вираженими гуманітарними нахилами, зіштовхуються всі вчителі математики. Одні вважають: програма єдина, вимоги єдині, нехай займається як треба. Інші – поблажливі, оберігають учня від зайвих травм, багато чого прощають йому. Треті, четверті...А яка ваша позиція? Відповідь необхідно обґрунтувати.

5 балів

2. Учитель зауважує учневі, що займається читанням художньої літератури на уроці математики. У відповідь учень цитує В. А. Сухомлинського: *“Можна жити і бути щасливим, не опанувавши математикою і не уміючи вирішувати задачі. Але не можна жити, не можна бути щасливим, не вміючи читати. Той, кому недоступне мистецтво читання – невихована людина, моральний невіглас»*.

Учитель запрошує „ерудита” поговорити після уроку. Напишіть план цієї розмови. Які аргументи ви приведете, як побудуєте діалог?

8 балів

3. *“Думаю, що культуру цю можна приблизно визначити як уміння орієнтуватися в ситуації, заданій деякою системою формальних угод – правил. Орієнтування це не повинне вимагати використання на кожному кроці звичної і наочної інтерпретації”*, так намагається визначити А. А. Дезин, що варто розуміти під математичною культурою (Дезин А. А. Рівняння, оператори, спектри, - М.: Знання, 1984).

Сформулюйте й обґрунтуйте вимоги до математичної культури вчителя початкової школи.

8 балів

4. *“У нас у місті одержала поширення “міжнародна” гра на гроші, що начебто б звалюються з неба. Начебто б відправив комусь 1000 гривень, а одержиш десь 70000 тисяч, і совість буде чиста”*, – пише в редакцію обласної газети один із читачів.

Ваше завдання – написати коротку замітку для обласної газети. Потрібно пояснити механізм шахрайства в цій і подібних їй іграх, підкріпивши пояснення математичними розрахунками.

8 балів

5. *“Якось прийшли в школу працівники сусідньої нафтобази і попросили хлопців підрахувати залишки бензину в цистернах різної конфігурації*.

Перш, ніж іти на нафтобазу, потрібно провести гурткове заняття, на якому вирішити ряд підготовчих задач. Уявіть, що вам доручено провести це

заняття, і ви готуетесь до нього. Напишіть план занять і задачі, що будете вирішувати.

15 балів

6. Після проведення контрольної роботи виявилось, що біля четвертини класу допускають помилки типу:і т.ін. Поясніть психологію цих помилок. Опишіть підготовку і проведення додаткового заняття з цими учнями (текст пояснень і вправи, методику розбору рішень).

10 балів

7. Іноді термін, яким позначене математичне поняття, у життєвій практиці має інший зміст.

7.1. Приведіть приклади таких термінів.

За кожен термін 1 бал

7.2. На одному з прикладів покажіть, як треба попереджати помилки учнів, пов'язані з життєвим розумінням цього терміна.

5 балів

8. За планом потрібно провести практичне заняття «Вимірювання на місцевості». Придумайте, як провести таке заняття в ігровій формі.

10 балів

9. Написати математичну казку на тему «Прямокутник і квадрат». Казка повинна бути короткою, цікавою, повчальною і використовувати математичні властивості героїв.

10 балів

10. Нижче приведений фрагмент із підручника математики (.....). Потрібно дати аналіз приведеного фрагмента з урахуванням принципів науковості, доступності і наочності.

6 балів

Якщо які-небудь частини фрагмента, на ваш погляд, можна поліпшити, зробіть це.

10 балів

11. Приведіть цікавий, але практично не відомий методичний прийом, що заслуговує поширення серед учителів математики.

До 20 балів

Додаток М

**Державний стандарт
підготовки вчителя початкових класів до викладання
математики
(ФРАГМЕНТ ДЕРЖСТАНДАРТУ)**

Мета	Знання, уміння та навички
Формування в учнів операцій з числами	Спираючись на обґрунтування арифметичних дій в множині цілих невід’ємних чисел, вміти виконувати арифметичні дії з багатоцифровими числами з метою формування обчислювальних навичок, застосовуючи підручник, дидактичні матеріали в процесі навчальної діяльності на уроці і в позаурочний час.
	Аналізуючи закони арифметичних дій у множині цілих невід’ємних чисел, вміти застосовувати закони додавання і множення до обчислень у початкових класах з метою поглиблення в учнів обчислювальних навичок і пошуку раціональних шляхів розв’язування прикладів і задач на уроці і в позаурочний час.
	Користуючись алгоритмами арифметичних дій в десятковій та в недесятковій системах числення, принципами роботи ЕОМ, вміти виконувати арифметичні дії в десятковій і недесятковій системах числення, використовуючи ЕОМ в початкових класах, з метою розвитку пізнавальних здібностей молодших школярів у процесі навчальної діяльності в урочний та позаурочний час.
Забезпечення в учнів формування поняття відношення на множині.	Використовуючи теоретико-множинний апарат, структурний аналіз відношень “рівно”, “більше на”, “менше на”, “більше в”, “менше в”, вміти визначати вид відношення, оперувати відношеннями при порівнянні величин, при розв’язуванні різних видів арифметичних задач у початкових класах з метою розвитку логічного мислення учнів.
	На основі елементів теорії математичної логіки, операцій над висловленнями вміти наводити приклади висловлень та визначати їх істинність, користуватися математичною символікою, встановлювати існування слідування, рівносильність між твердженнями, які використовуються в початковій школі, з метою формування алгоритмічного мислення учнів, застосовуючи програмовані навчальні посібники на уроці і в позаурочний час.

	<p>На основі аналізу структури математичних тверджень, оперуючи поняттям предиката, вміти виконувати операції над предикатами, складати структурні формули тверджень, користуючись кванторами існування і загальності, наводити приклади алгоритмів, що вивчаються в початкових класах, з метою розвитку логічного мислення учнів, застосовуючи перфокарти, програмовані посібники ЕОМ на уроках у початкових класах.</p>
	<p>Використовуючи елементи комбінаторики, вміти розрізняти різні види комбінаторних сполук, обчислювати їх значення за відповідними формулами з метою розвитку пізнавальних інтересів учнів, застосовуючи різні види комбінаторних задач у навчальній діяльності молодших школярів.</p>
	<p>Спираючись на означення і властивості відношення подільності, теорем про подільність суми, різниці і добутку, на множині цілих невід’ємних чисел, вміти користуватись поняттями “дільник і кратне”, “просте і складене число”, аналізувати числові вирази з метою формування в учнів початкових класів доказових міркувань, застосовуючи правило подільності різних видів виразів на уроці і в позаурочний час.</p>
	<p>На основі знань найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел вміти знаходити НСД і НСК кількох чисел різними способами, розв’язувати текстові задачі з метою розвитку в учнів початкових класів алгоритмічного мислення.</p>
<p>Забезпечити формування в учнів початкових класів елементів алгебри.</p>	<p>Спираючись на розвиток відповідних мовленнєвих умінь, пов’язаних з використанням математичних термінів та символів, вміти: виявляти числовий вираз та обчислювати його значення, мати уявлення про буквений вираз; знаходити числове значення буквеного виразу при заданих числових значеннях букв, що входять до нього, з метою розвитку логічного мислення учнів, зв’язного математичного мовлення.</p>
	<p>З метою формування в учнів поняття рівності і нерівності, використовуючи аналіз математичних виразів, вміти читати і записувати рівності і нерівності, використовувати властивості рівностей і нерівностей при розв’язуванні задач в урочний і позаурочний час.</p>
	<p>З метою формування в учнів поняття рівняння з однією змінною вміти відрізняти рівняння від інших математичних виразів, знаходити область визначення і множину значень рівняння, розв’язувати різні види рівнянь, використовувати рівняння при розв’язуванні</p>

	задач у початкових класах, застосовуючи підручники, ілюстративні таблиці, дидактичні матеріали на уроці і в позаурочний час.
	На основі теоретичних положень про функціональну залежність між величинами вміти розрізняти конкретні види функцій, знаходити область визначення і множину значень функцій, аналізувати властивості функцій і будувати їх графіки з метою формування в учнів початкових класів функціональної залежності в процесі урочної і позаурочної діяльності.
Забезпечення формування в учнів уявлень про основні геометричні фігури.	На основі теоретичних положень про геометричну фігуру як множину точок вміти оперувати основними геометричними поняттями, визначати властивості геометричних фігур, виконувати побудову геометричних фігур з метою розвитку просторової уяви, креслярських навичок молодших школярів, застосовуючи лінійку, циркуль, моделі геометричних фігур.
	Використовуючи властивості планіметричних фігур, вміти розв'язувати геометричні задачі на обчислення, побудову, доведення з метою формування в учнів умінь доводити твердження, будувати геометричні фігури за допомогою лінійки, косинця, циркуля.
	Використовуючи властивості стереометричних фігур, вміти розв'язувати геометричні задачі на обчислення, побудову, доведення з метою формування в учнів просторової уяви, орієнтації у просторі, застосовуючи стереометричні фігури, таблиці, індивідуальні картки.
Розширення меж натуральних чисел в учнів початкових класів.	У зв'язку із ознайомленням учнів з різними числовими множинами вміти виконувати арифметичні дії в множині цілих чисел, раціональних чисел, дійсних чисел з метою розширення меж натуральних чисел, використовуючи таблицю класів і розрядів, у процесі навчальної діяльності учнів початкових класів.
	Використовуючи поняття дробу в множині раціональних чисел, вміти порівнювати дроби, виконувати дії з дробами, розв'язувати задачі на знаходження дробу від числа і числа за його дробом з метою формування в учнів поняття цілого і частини, використовуючи розбірні моделі на уроці і вдома.
	Користуючись поняттям дійсного числа, вміти виконувати дії з дійсними числами, оперувати поняттям наближене значення ірраціонального числа з метою формування в учнів уявлень про різні числові множини, застосовуючи класифікацію, порівняльну характеристику об'єктів навчальної діяльності.
Забезпечення ознайомлення	На основі знань про адитивно-скалярні величини, вимірювання величин вміти формувати в учнів знання

учнів з основними величинами та їх вимірюванням	мір довжини (кілометр, метр, дециметр, сантиметр, міліметр) та співвідношення між ними з метою забезпечення учнів початкових класів знаннями про зв'язок математики з життям, використовуючи еталони довжини, маси, часу, масштабну лінійку з цифровою шкалою і без неї.
	Вміти будувати і вимірювати довжини відрізків за допомогою лінійки, порівнювати відрізки, перетворювати іменовані числа, виконувати додавання і віднімання величин, виражених в одиницях різних найменувань.
	На основі знань про прямокутну систему координат, квадратовану фігуру, площу фігури та її властивості вміти формувати в учнів уявлення про многокутник та периметр многокутника з метою розвитку просторової уяви, образного мислення молодших школярів, використовуючи геометричні моделі, креслярські інструменти на уроці і позаурочний час.
	Вміти оперувати одиницями довжини і співвідношеннями між ними з метою організації практики вимірювання, побудов, конструювання, малювання, використовуючи масштабну лінійку, косинець, циркуль, палетку, геометричні моделі на уроці і в позаурочний час.
	Вміти обчислювати периметр многокутників, площу прямокутника і квадрата за довжиною їх сторін з метою розвитку просторової уяви учнів, навичок малювання і конструювання в процесі навчальної діяльності учнів.
	На основі знань про міри часу вміти порівнювати часові проміжки, визначати за годинником час, виконувати арифметичні дії з одиницями часу з метою формування в учнів уявлень про різні одиниці вимірювання часу, прикличних навичок оперування з годинником, використовуючи моделі годинника, таблиці часу.
	На основі знань про масу, одиниці маси, застосовуючи терези, набори цифр, спеціально підібрані предмети різного об'єму, але однакової маси, таблиці мір маси, малюнки, вміти формувати в учнів знання мір маси (грам, кілограм, центнер, тонна), їх скороченого запису, співвідношень між ними, вміти використовувати співвідношення між мірами маси під час розв'язування задач.
	З метою формування в учнів знань про грошові одиниці (гривня, копійка), їх скорочений запис, співвідношення між ними вміти використовувати співвідношення між гривнею і копійкою під час розв'язування задач,

	застосовуючи сюжетно-рольові ігри, екскурсії; застосовувати знання грошових одиниць і співвідношень між ними в процесі навчальної та позаурочної роботи.
	На основі знань про об'єм геометричного тіла, властивості об'єму, застосовуючи різні мірки, вміти формувати в учнів поняття про об'єм, міру об'єму тіл з метою розвитку просторової уяви, навичок конструювання та малювання, обчислювальних навичок молодших школярів, використовуючи масштабну лінійку, моделі просторових геометричних фігур, таблиці мір на уроці і в позаурочний час.
	На основі знань величин ціна, кількість, вартість; швидкість, час, відстань; довжина прямокутника, його ширина і площа; зв'язків між величинами кожної групи, застосовуючи таблиці, предметні малюнки, ілюстрації, креслення; вміти формувати в учнів знання про залежності між швидкістю, часом і відстанню; ціною, кількістю, вартістю; розв'язувати прості арифметичні задачі на визначення швидкості, часу, відстані, ціни, кількості, вартості з метою формування в учнів поняття про функціональну залежність між величинами різного виду.

Додаток Н

Урок математики на тему „Грошові одиниці” (3 клас)

Учитель — Добрий день, дітки! Сьогодні наш урок буде надзвичайним! До нас в гості прийде лисичка, яку звати Аліса.

(До класу заходить лисичка)

Лисиця Аліса — Добрий день дітки! Я лисичка Аліса. Я сьогодні прийшла до вас на урок, але одна, до мій друг Кіт Базиліо захворів. Я. Хочу подивитись, як ви навчаєтесь, які ваші успіхи. І тому принесла завдання, від Кота Базиліо. Ці завдання він написав ось у цьому листі.

(Показує Лисиця Аліса листа)

Лисиця Аліса — Дітки, а ви здогадалися з якої я казки?

Учні — З казки “Пригоди Буратіно”

Лисиця Аліса — Так, вірно! Дітки, згадайте, що найбільше люблю я та Кіт Базиліо?

Учні — Ви найбільше любляете гроші.

Лисиця Аліса — Так молодці! Я і Кіт Базиліо хочемо більше дізнатися про гроші, історію їх виникнення та правильне використання. Ми вам пропонуємо пограти в математичну естафету, тема якої “Ціна, кількість, вартість”. Всі завдання в нашій грі математичні. Отже, щоб правильно їх виконати вам треба буде використати знання, які ви отримали на уроках математики та логіки. А ще вам треба бути дружніми і пам’ятати, що ви граєте не кожен сам за себе, а командою. А успіх команди залежить від гри кожного гравця. Давайте розділимось на дві команди і оберемо капітанів.

(Учні діляться на дві команди)

Учитель — Сьогодні ви спробуєте заробити гроші власним розумом. За кожен конкурс будуть даватись гроші. Та команда, яка заробить найбільшу кількість грошей і буде переможцем!

А де зберігають гроші?

Учні — Гроші зберігають у банку.

Лисиця Аліса — Отже, перша команда буде вкладати свої гроші у банк “Аваль”, інша у банк “Форум”.

(Перша команда причіплює на піджаки бейджик “Аваль” і друга – “Форум”. Аліса роздає кожній команді банк, де будуть зберігатися гроші).



Учитель — Отже розпочнемо наш перший конкурс! А як він називається зачитає нам Аліса з листа від Кота Базиліо.

Лисиця Аліса — Перший конкурс називається “Складання девізу”.

(Команди складають девізи, потім їх проголошують. Та команда яка склала кращий девіз отримує п'ять гривень. Кожна команда оцінює сама себе.)

Лисиця Аліса — Другий конкурс називається “Історичний марафон”.

(Кожній команді вчитель роздає цікавий матеріал роздрукований на А4. Учні читають його, вивчають, а потім складають з цієї інформації по чотири питання одна одній. За кожну правильну відповідь дається одна гривня)

Натуральний обмін

Природні потреби людини – це їжа й одяг. Тому спочатку товарообмін між людьми відбувався в натуральному виді. Певна кількість одного товару дорівнювала якійсь кількості іншого товару. Можна припустити, що обмін різними предметами почався тоді, коли на Землі з'явилися люди.

У часи початкового натурального обміну майже всі люди були рівні, але з часом виникла економічна нерівність між людьми. Причиною її появи стали умови існування: різниця ґрунтів, клімату, зайнятість промислами, здатність племені організуватися, а також цьому сприяли війни, але найголовніше – це поява нових знань, отриманих людьми в процесі трудової діяльності. З розвитком землеробства і скотарства економічна нерівність посилювалась. У деяких народів збільшувалась і кількість певних товарів. Кочівники, рибалки, мисливці користувалися природними продуктами. Хлібороби, вирощуючи врожаї, поступово налагоджували виробництво продуктів, що привело до їх надлишку.

Натуральний обмін ставав дедалі складнішим і люди почали домовлятися давати товарам загальну міру. Рідкісні метали, золото і срібло стали представниками цих товарів.

Так з'явилися природні й умовні багатства. До природних багатств належали продукти землеробства і предмети побуту, до умовних – золото, срібло, дорожчості, а пізніше – гроші. Такий розподіл був важливим етапом у розвитку торгівлі.

Перші гроші

З древності люди здійснюють обмін вироблених товарів. Поступово складаються ціни, з'являються гроші. Не заглиблюючись в деталі товарно-грошових відносин, зрозуміло, що вже в I тисячолітті до н. е. в древніх греків, а пізніше в більшості цивілізованих суспільств виникає потреба у виготовленні грошей того загального еквіваленту вартості, за який можна купити будь-який товар чи оплатити будь-яку послугу, задовольнити матеріальні та духовні потреби людини.

Отже, мушлі сприяли обмінам і були чудовими показниками коливань у часі й просторі цін на товари. Для зручності користування їх певним чином групували за кількістю: так, у каурі робили один чи кілька отворів для того, щоб нанизувати їх у разки по 12, 20, 40 чи 100 одиниць залежно від систем лічби, вживаних на території їх поширення як грошей.

З початком колоніального періоду мушлі поступово втрачають свою функцію грошей та роль посередника в обмінах. До наших днів ними користуються лише народи, які живуть на південному заході Буркіна Фасо і

на півночі Гани. Це єдиний регіон світу, де мушлі зберегли свою функцію грошей. Та чи надовго?

Виникнення монет і паперових грошей

З появою на Близькому Сході перших розквітаючих імперій виникла необхідність не тільки в підрахунку багатств, а й у їх охороні, законах, законодавцях і суддях. З'явилися могутні люди, привілеєм яких стала помпезність, розкіш і пишнота. Першими почали вести торгівлю шумери, вавілоняни, асирійці. Проте першими зважилися на тривалі торгові морські подорожі фінікійці, їм належить заслуга першодрукарів монет. Перші монети були зроблені ще в III ст. до н. е. Після фінікійців почали друкувати монети давні греки, римляни, і лише згодом металеві гроші з'явилися в Європі. Царі, жерці, придворні, воєначальники і судді намагалися чимось виділитися. Прагнення до багатства і розкоші призвело до розвитку ремесел і мистецтв. І, звісно ж, виникла потреба в розширенні торгівлі, пошуків нових ринків збуту.

Історики та нумізмати ще й досі сперечаються, де і коли з'явилася перша монета. Більшість із них вважає, що це сталося на грецькому острові Егіні, у володіннях аргоського царя Фейдона. Називають час – 748 рік до н. е., тобто після 8 Олімпіади.

Історією підтверджено, що стародавні греки з 264 року до нашої ери вели літочислення за спортивними Олімпійськими іграми, які один раз в чотири роки влаштовувалися в м. Олімпії.

Поширеною є думка, що перша монета з'явилася в Малій Азії в VIII ст. до н. е.

Паперові гроші вперше були надруковані наприкінці XVII ст. у Північній Америці. В Росії спроби замінити металеві гроші паперовими зроблені Катериною II наприкінці XVII ст. На той час ходили рублі сріблом і рублі асигнаціями. Але поступово асигнації знецінилися, і в 1810 році за 1 рубль сріблом давали 3 рублі асигнаціями.

Вчитель. Отже, ще в давнину з'явилися примітивні види грошей: раковини каурі, зв'язки морських раковин в Океанії, коралові камені, бруски солі в Абісінії, безформенні бруски міді в Італії, залізні прутки в Греції, золоті злитки в Римі, мідні "дельфіни" в Ольвії, хутра куниці, соболя в східно-словянських племен. Були і інші замінники грошей: собачі зуби, черепи людей і тварин, перець, лопати, бавовник, тютюн, раби. Товаром, який вперше виступив в ролі універсальних грошей, який властивий був майже всім народам, стала домашня худоба.

Із зростанням міст, ремесла та торгівлі, удосконаленням і розширенням економічних зв'язків між народами, державами виникла потреба в створенні нового універсального засобу для купівлі-продажу, який мав би такі властивості:

- зручність, легкість у користуванні та в перевезенні;
- тривкість матеріалу;
- довговічність;
- здатність ділитися на дрібні долі і об'єднуватися в будь-яких кількостях при повному збереженні своїх властивостей.

Цим вимогам відповідали лише метали: мідь, срібло, золото, платина. Тому, протягом багатьох століть саме ці благородні метали виконували функції грошей. До них можна віднести:

1. Міра вартості, яка проявляється в здатності оцінювати будь-який товар.
2. Засіб обігу, тобто коли гроші виступають як посередник при обміні, одного товару на інший.
3. Засіб накопичення, тобто створення грошових запасів, скарбів.
4. Засіб платежу, (сплата податків).
5. Світові гроші (вільний обіг грошей із срібла, золота, паперових конвертованих валют).

Лисиця Аліса — Третій конкурс називається “Пісенний вернісаж”.

Учитель — Мабуть ви стомились під час “пробігу” по історичному марафоні. Тому ми пропонуємо цей конкурс. Пригадайте будь ласка пісні про гроші, фінанси...

(Учні пригадують різні пісні. За кожен пісню дається одна гривня)

Лисиця Аліса — Четвертий конкурс називається “Розв’язування кросворду”.

(На дошці вивішено кросворд)

1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

(У Аліси в руках є золотий мішечок в якому є фішки пронумеровані від 1 до 8)

Учитель — Капітани команд по черзі будуть витягувати номер запитання із золотого мішечка.

1. Галузь історичної науки, предметом якої є монета? (*нумізматика*)
2. Найдавніший предмет, який заміняв гроші в давнину? (*мушля*)
3. Найдавніші монети поширені на Пд. українських землях? (*емісії*)
4. Що зображується на лицарських стародавніх монетах? (*Геракл*)
5. Срібна монета понтійського царя Мітрідата? (*тетрадрахма*)
6. Арабські срібні монети? (*дірхема*)
7. Срібні монета Стародавнього Риму? (*динарія*)

8. Яке слово у французькій мові означає два поняття: торгівля і спілкування?

(комерція)

(За кожную правильну відповідь дається 1 гривня)

Учитель — Молодці! І з цим конкурсом ви справились!

Лисиця Аліса — Шостий конкурс називається “Продовж казку”.

Учитель — Про гроші та їх обмін дуже часто розповідається у казках. Однією з них є казка Г.–Х. Андерсена “Монетка”. Ми вам пропонуємо послухати початок цієї казки, а кінець скласти самостійно.

Лисиця Аліса — читає: „Ця монетка мала веселу вдачу. Щойно завершили її карбувати, як вона – щаслива, сяюча – покотилась і задзвеніла: „Як гарно навкруги! Оце вже погуляю!” І пішла мандрувати світом. Усі з повагою ставились до неї, адже монетка була срібною. Діти завдяки їй ласували цукерками, господині купували хліб чи борошно. У вправного господаря вона теж надовго не затримувалася. Якщо ж траплявся іноді якийсь скнара і зачиняв її до скрині, то й там вона не нудьгувала у товаристві таких самих веселих монеток. Так промайнув рік. А потім вона опинилася за кордоном, в іншій державі. Мандрівник дуже здивувався, коли знайшов її у своїй кишені. „От як! У мене залишилась одна наша рідна монетка” – вигукнув він. „Що ж, нехай подорожує разом зі мною”. І монетка аж підстрибнула від радості. Та незабаром мандрівник загубив її...”

(Кожна команда зачитує кінець казки і оцінює одна одну. За кращу казку команда отримує 5 гривень)

Лисиця Аліса — Шостий конкурс називається “Розв’язування ребусів”.



’ ня



’ ість

МО + ’ ’ ’



’ ’ + оші

(За кожную правильну відповідь дається 1 гривня)

Учитель — Молодці! Ви добре впорались і з цим завданням!

Лисиця Аліса — Сьомий конкурс називається “Веселі задачі”. Коли ви правильно розв’яжете усі задачі, ви зможете скласти слово.

(Вчитель роздає задачі кожній команді)

АВАЛЬ

ФОРУМ

Книга коштує 1 гривню і ще пів ціни. Є 50 монет по 10 коп. і 25 коп. загальною вартістю 9 грн. 50 коп. Скільки окремо

Скільки коштує книга?

монет по 10 коп. і 25 коп.?
(20 монет, 30 монет)

(1,50 грн.)

11 апельсинів і 9 лимонів коштують 20 грн. 90 коп. Апельсин і лимон разом коштують 2 грн. 10 коп. Яка вартість одного апельсина і одного лимона окремо?

(1 грн., 1 грн. 10 коп.)

Тетянка вирішила заpastись зошитами. Якщо вона купить 5 зошитів у неї залишиться 1 грн., а якщо 7 зошитів – 60 коп. Скільки коштує 1 зошит? Скільки грошей у Тетянки?

(20 коп., 2 грн.)

П'ять дівчаток домовилися піти в кіно. Квиток коштує 1 грн. В однієї дівчинки не було грошей, у другої було тільки 50 коп. Інші дівчатка мали по 2 грн. 50 коп. По скільки грошей порівно мали дати ці три дівчинки, щоб купити 5 квитків?

(1 грн. 50 коп.)

Пляшка з кормом коштує 11 коп. Скільки коштує корм, якщо пляшка дорожча за корм на 10 коп.?

(1 коп.)

Тато хотів купити кавун на 3 кг., а купив на 5 кг., тому доплатив ще 3 грн. Скільки коштує кавун?

(7 грн. 50 коп.)

Покупець заплатив у касу за 4 метри тканини, а тоді передумав і попросив відміряти 6 метрів. Продавець сказав що треба доплатити 24 грн. Скільки всього грошей заплатив покупець?

(72 грн.)

(За кожен правильну відповідь дається 1 гривня)

Учитель — Отже, всі конкурси ви пройшли, були активними, уважними. Молодці! А тепер до мене вийдуть два капітани і капітан “Авалю” буде рахувати гроші команди “Форум”, а капітан команди “Форум” буде рахувати гроші “Авалю”.

(Капітани рахують гроші і дізнаються хто став переможцем сьогоднішніх змагань. Аліса вручає переможцям медалі 12 балів а іншій команді, яка програла але була також активною і уважною – 10 балів)

Лисиця Аліса — Сьогоднішній урок мені дуже сподобався, я побачила на що ви спроможні і з радістю скажу Коту Базилію що ви розумні дітки. Отже, будемо прощатися. До побачення!

(Аліса виходить з класу, а учитель готує учнів до наступного уроку)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамова П. А вот и сайт для самых маленьких // Компьютер в школе. – 1999. - №5. – С.40-42.
2. Антипов И.Н. Играем и программируем // Начальная школа. – 1992. - №5. – С.66-67.
3. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. – М.: Высшая школа, 1974. – 389 с.
4. Атанов Г.А., Пустынникова И.Н. Структурирование понятий предметной области с помощью методов представления знаний // Искусственный интеллект. – 1996. - №2. – С.29-52.
5. Баб'як Л.С., Ковальчук В.Ю., Силюга Л.П. До проблеми наступності у розвитку геометричних уявлень учнів початкових і середніх класів // Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції „Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти”. – Дрогобич, 2000. – С.71-73.
6. Баб'як Л.С. та ін. Використання опорних схем у процесі вивчення математики у початкових класах // Баб'як Л.С, Ковальчук В.Ю., Силюга Л.П., Стасів Н.Н. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції „Початкова школа на перехресті проблем” – Тернопіль, 2004. – С.62-64.
7. Балл Г.А. Базовые понятия теории задач. – К.: Изд. Института кибернетики АН УССР, 1978. – 216 с.
8. Беденко М.В. Купець Іван Підкова: Збірник задач. 3 клас. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003. – 32 с.
9. Беденко М.В. Оце так ...задачник! – Вінниця: ПП „АІСТ-прес”, 1997. – 80 с.
10. Белавина И.Г. Психологические последствия компьютеризации детской игры // Информатика и образование. – 1991. – №3. – С.91-94.
11. Бібік Н.М. Формування пізнавальних інтересів молодших школярів. – К.: Вища школа, 1997. – 89 с.
12. Біда О. Удосконалення системи підготовки майбутніх учителів – проблема сьогодення // Вісник Львівського університету. Серія педагогічна. - Вип.19, Частина 1. – Львів: Видавництво Львівського університету, 2005. – С.247-253.
13. Білялова Л.Р. З досвіду розробки навчальної програми „Елементарні математичні уявлення” для дошкільників // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – Випуск 6. – К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова. – 2003. – С.278-287.
14. Богданович М.В. Методика розв'язування задач у початковій школі. – К.: Вища школа, 1990. – 182 с.
15. Богданович М.В. Означення математичних понять // Початкова школа. - 2001. - №1. - С.29-30.
16. Богданович М.В., Козак М.В., Король Я.А. Методика викладання математики в початкових класах: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., 1999. – 352 с.

17. Богданович М.В., Маланюк К.П., Маланюк П.М. Міркуй, порівняй, обчислюй: Збірник творчих завдань з математики для учнів 4(3) класу. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1996 – 80 с.
18. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. – М.: Изд-во А.П.Н. РСФСР, 1959. – 347с.
19. Болтянский В.Г. Использование логической символики при работе с определениями // Математика в школе. – 1973. – № 5. – С. 45-50.
20. Брунер Дж. Исследование развития познавательной деятельности: Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1972. – 391 с.
21. Брунер Дж. Процесс обучения: Пер. с англ. – М.: Изд-во А.П.Н. РСФСР, 1962. – 84 с.
22. Брунер Дж. Психология познания: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1977. – 412с.
23. Васенко В. Можливості молодших школярів у вивченні елементів графічної грамоти на уроках математики // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2002. – №3. – С.77-80.
24. Вашуленко М.С., Бібік Н.М., Кочина Л.П. Інтегрований підручник для 1 класу / Початкова школа. – 1996. – №1. – С.9-12.
25. Вернье Ж. Ребенок, математика и реальность. Проблемы преподавания математики в начальной школе: Пер. с франц. Е.С.Самойленко, А.П.Тарасова. – М.: Институт психологии РАН, 1998. – 288с.
26. Видерхольд А.М. и др. Компьютер в начальной школе // Информатика и образование. – 1993. – №2. – С.72-76.
27. Виленкин Н.Я., Абайдулин С.К., Таварткиладзе Р.К. Определения в школьном курсе математики и методика работы над ними // Математика в школе. – 1984. – № 4. – С. 43-47.
28. Війчук Г.В., Війчук Т.І. Розвиток в учнів здібностей спостерігати та аналізувати у процесі вивчення математики // Тези доповідей „Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти”. – Дрогобич, 2000. – С.116-118.
29. Вікова і педагогічна психологія / О.В.Скрипченко, Л.В.Долинська, З.В.Огороднійчук та ін. – К.: Просвіта, 2001. - 416 с.
30. Возняк Г.М., Маланюк К.П. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики. – К.: Радянська школа, 1984. – 80 с.
31. Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 238 с.
32. Волк О.В. Використання художнього редактора як засобу формування геометричних уявлень молодших школярів // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції „Розбудова національної початкової школи”. – Полтава, 1993. – С.129-130.
33. Воловик П.М. Теорія ймовірностей і математична статистика в педагогіці. – К.: Радянська школа, 1969. – 220 с.
34. Волчаста М. Я. Вивчення геометричних фігур на уроках математики// Початкова школа – 1998. – №6 – С.21-23.
35. Ворокута О. Пізнавальні завдання для формування природничих понять// Початкова школа. – 1993. – №8. – С.49-53.
36. Выготский Л.С. Психология. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2000. – 108 с.

- 37.Высоцкий И.Р. Компьютер в образовании //Информатика и образование. – 2000. – №1. – С.86-87.
- 38.Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. – М.: Радио и связь, 1992. – 167 с.
- 39.Гаврилюк О.О. Формування комунікативної культури як умови творчої діяльності майбутніх учителів //Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: Зб. наук. пр.– К.: НПУ, 1999. – Вип. 3. – С.17-22.
- 40.Галкина О.И. Развитие пространственных представлений у детей в начальной школе. – М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР, 1961. – 99 с.
- 41.Гальперин П.Я. Методы обучения и умственного развития ребенка. - М.: Изд-во МГУ, 1985 – 101 с.
- 42.Гальперин П.Я. Основные результаты исследований по проблеме “Формирование умственных действий и понятий”. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 190 с.
- 43.Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии: Сб. науч. трудов. – М.: Наука, 1966. – С. 236-278.
- 44.Гегель Г. Полн. собр. соч. – М.: Изд-во МГПИ, 1939. - Т.6: Субъективная логика или учение о понятии. – 320 с.
- 45.Гібалова Н.В. Засоби особистісно орієнтованого навчання математики у початкових класах //Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб.наук.пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. – Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип. 7.– С.21-26.
- 46.Гільбух Ю.З. Психологічні передумови диференційованого навчання в початковій школі //Психологія. – 1991. – Вип.36. – С.31.
- 47.Гладун В.П. Процеси формування нових знань. – София: СД Педагог, 1994. – 126 с.
- 48.Годфруа Ж. Что такое психология: В 2 т.: Пер. с франц. – М.: Мир, 1992. – Т.1.- 156 с.
- 49.Голованова Т.П. Інноваційні технології в активізації пізнавальної діяльності студентів //Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету, 2002. – С.181.
- 50.Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – Київ: Либідь, 1997. – 374с.
- 51.Горвиц Ю.М. Зачем нужны компьютеры в дошкольных учреждениях? //Информатика и образование. – 1994. – №3. – С.99-103.
- 52.Горнев О., Прохоров А. Диски для дошкольников и учащихся младших классов. Полезный подарок юному владельцу ПК // Компьютер-Пресс. – 2001. – №12. – С.65-69.
- 53.Горский Д.П. Вопросы абстракции и образования понятий. – М.: Наука, 1961. – 166 с.
- 54.Границкая А.С. Научить думать и действовать. - М.: Просвещение, 1991. – 172 с.
- 55.Грищенко Т.О. Професійне мовлення майбутнього вчителя та шляхи його вдосконалення //Професійна підготовка педагогічних працівників /За

- ред. О.А.Дубасенюк, Л.П.Пуховської. – Київ-Житомир: Житомир.держ.пед.ун-тет, 2000. – 270 с.
56. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. – М.: Педагогика, 1987. – 160 с.
 57. Губарев В. Академик В. И. Арнольд: путешествие в хаосе: Интервью: [электронный ресурс] – <http://nauka.relis.ru/01/0012/01012002.htm>.
 58. Гудименко Ф.С., Погребиський Й.Б., Сакович Г.Н., Чайковський М.А. Російсько-український математичний словник. – Харків: Основа, 1990. – 356 с.
 59. Гураль Г. Специфіка професійної підготовки майбутніх учителів // Вісник Львівського університету. Серія педагогічна. Випуск 19. – Ч.1. – Львів: Вид-во Львівського університету, 2005. – С.289-292.
 60. Давидчук А.М. Дошкольний возраст: развитие элементарных математических представлений // Дошкольное воспитание. – 1996. – №12. – С.71-76.
 61. Давыдов В.В. Виды обобщений в обучении. – М.: Педагогика, 1982. – 423 с.
 62. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
 63. Денисюк Т. Особливості змісту початкової освіти на сучасному етапі розвитку в контексті інтегрованого підходу // Наукові записки: Збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова / Укл.П.В.Дмитренко, Л.Л.Макаренко. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2006. Вип. LXI (61). – С.43-49.
 64. Джелілова Л. Реалізація принципу наступності в математичній підготовці майбутніх учителів // Неперервна професійна освіта: теорія і практика – 2002. – Випуск 1(5). – С.107-111.
 65. Дзюба Л.П., Савельєва О.В. Професійне становлення вчителя початкових класів на межі тисячоліть // Пост методика. – №5 (31). – 2000. – С.44.
 66. Добраев Л. П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. — М.: Педагогика, 1982. – С.32.
 67. Друзь Б.Г. Виховання пізнавальних інтересів молодших школярів у процесі навчання. – К.: Радянська школа, 1978. – 128 с.
 68. Друзь Б.Г. Творчі вправи з математики для початкових класів. – К.: Радянська школа, 1988. – 142 с.
 69. Дубина А. Психологічні аспекти особистісно-орієнтованого підходу в підготовці вчителів початкових класів // Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ ім.Михайла Коцюбинського, 2005. – С.69-72.
 70. Дятлова С.І Використання ТЗН в методико-математичній підготовці майбутніх вчителів початкових класів // Тези доповідей республіканської науково-практичної конференції „Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах”. – Тернопіль, 1994. – С.98-99.
 71. Дятлова С.І. Використання нестандартних математичних задач у фаховій підготовці майбутніх учителів початкових класів // Матеріали других

- Ірпінських міжнародних науково-педагогічних читань „Проблеми гуманізації навчання та виховання у вищому закладі освіти”. – Ірпінь: Національна академія ДПС України, 2004. – С.305-309.
72. Зависимость обучения от типа ориентировочной деятельности / Под ред. П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. – 238 с.
73. Завіна В.І. Компетентнісний підхід у підготовці вчителя початкових класів // Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2005. – С.9-12.
74. Завіна В.І. Процесуальний компонент пізнавально-інтелектуальної компетентності майбутніх учителів початкових класів // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – 2006. – №16. – С.231-233.
75. Загальна психологія: Підручник / О.В.Скрипченко, Л.В.Долинська, З.В.Огороднійчук та ін.. – К.: Либідь, 2005. – 464 с.
76. Загоруй Р.В. Підготовка майбутнього вчителя до розвитку математичного мислення учнів початкових класів // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – Вінниця: ВДПУ, 2005. – №13. – С.21-26.
77. Загоруй Р.В., Коломієць А.М., Шульга Г.Б. Особливості вивчення величин у початковій школі: Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів і магістрантів спеціальності „Початкове навчання”. – Вінниця: ВДПУ, 2006. – 180 с.
78. Загоруй Р.В., Коломієць А.М., Шульга Г.Б. Психолого-педагогічні особливості вивчення геометричних понять учнями початкових класів: Навчально-методичний посібник для студентів факультету підготовки вчителів початкових класів. – Вінниця: ВДПУ, 2007. – 102 с.
79. Загоруй Р.В., Коломієць А.М., Шульга Г.Б. Психолого-педагогічна та методична підготовка вчителя до викладання математики в початковій школі: Навчально-методичний посібник для студентів факультету підготовки вчителів початкових класів. – Вінниця: ВДПУ, 2007. – 144 с.
80. Загоруй Р.В., Добренька А.В. Використання прийому порівняння при розв’язуванні задач в початкових класах // Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ, 1996. – С. 70-72.
81. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогіка, 1990. – 418 с.
82. Зверева М.В. Творческое наследие Л.В.Занкова // Педагогіка. – 1991. – № 4.
83. Зінько О.В. Трансформації культури та освіти постіндустріальної цивілізації // Збірник матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. „Гуманізм та освіта”. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004 – Т.2. – С.167-171.
84. Іванчук М.Г. Активізація пізнавальної діяльності молодших школярів у процесі інтегрованого навчання // Наукові записки Вінницького

- державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка і психологія.– Вінниця: РВВ ДП „Державна картографічна фабрика”, 2001. – Вип..5. – С.30-33.
- 85.Ізотова Л.В. Підготовка студентів до розвитку творчих умінь шестирічок на уроках математики //Таврійський вісник освіти: науково-методичний журнал. – 2003. – №4. – С.115-119.
86. Ільченко В.Р. Реформування змісту освіти і підвищення кваліфікації педагогів //Пост методика. Стратегія підготовки вчителя ХХІ століття. – №5(31). – 2000. – С.60-61.
- 87.Імбер В.І. Вплив мультимедійних засобів навчання на формування навчального середовища //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: Зб. наук. пр. – Київ – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2006. – Вип. 9.– С. 317-321.
- 88.Кабанова-Меллер Е.Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просвещение, 1968. – 288с.
- 89.Кандаков Н.И. Логика: Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1984. – 350 с.
- 90.Каплунович И.Я. Адаптивное обучение как технология умственного развития учащихся //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб.наук.пр. – Київ-Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2006. – Вип. 9.– С.67-72.
- 91.Каптерев П.Ф. Избранные педагогические сочинения/ Под. ред. А.Н.Арсеньева. – М.: Педагогика, 1982. – 704 с.
- 92.Кивлюк О.П. Використання комп'ютера на уроках математики в початковій школі //Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. – №4. – С.32-33.
- 93.Ковалевський В.О. Висновки //Українське інформаційне суспільство: [Електронний ресурс]. – [<http://kovalevsky.diallink.net/concl.htm>]
- 94.Коваленко В.Г., Следзінський І.Ф. Математична символіка. – К., 1981. – 80с.
- 95.Коваль Л.В. Проблема дидактико-методичної підготовки майбутнього вчителя до впровадження сучасних технологій навчання в початковій школі //Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб. наук пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди.– Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип.7. – С.163-169.
96. Коломієць А.М. Формування культури логічного мислення вчителя у процесі навчання математики //Придніпровський науковий вісник. – 1998. – №130(197). – С.51-56.
- 97.Коломієць А.М., Загоруй Р.В. Час та його вимірювання: Дидактичні матеріали. – Вінниця: ВДПУ, 2003. – 96 с.
- 98.Коломієць А.М., Литовченко В.М. Роль інтеграції знань у розв'язанні проблеми предметно-фундаментальної підготовки вчителя початкових класів //Науковий вісник Чернівецького університету: Педагогіка та психологія. – Чернівці: “Рута”, 2003. – Вип. 184. – С.55-63.
99. Коломієць А.М.Формування психолого-логічних орієнтирів під час математичної підготовки вчителя //Наука і сучасність. Збірник наукових праць. Ч.ІІ. – Київ, 1999. – С.85-93.

100. Колягин Ю.М. та ін. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика: Учеб. пособие. – М.: Просвещение, 1975. – 280 с.
101. Комар О.А. Підготовка вчителя до впровадження інноваційних технологій у навчальний процес початкової школи //Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету. – Вінниця: ВДПУ, 2002. – С.171.
102. Конфорович А.Г. Математичні софізми і парадокси. – К., 1983. – 208с.
103. Коцюк І.М. Текстова задача з математики як засіб засвоєння економічних понять учнів початкових класів освіти //Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету: Серія Педагогіка. – Тернопіль, 2005. – №2. – С.85-87.
104. Краевский В.В. Методология педагогики: новый этап: Учебн.пособие для студ.вузов / В.В.Краевский, Е.В.Бережнова. – М.: Академия, 2006. – 400 с.
105. Крапивина Е.А. Развитие пространственных представлений у первоклассников-шестилеток. //Начальная школа. – 1996 – № 12. – С.58-61.
106. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие / Под ред. К.К.Платонова. – 2-е изд., перераб. й доп. – М.: Высшая школа, 1973. – 256 с.
107. Кривошея Т.М. Активізація образного мислення першокласників у процесі формування елементарних математичних понять // Початкова школа. – 1999. – №2. – С.52-55.
108. Кривошея Т.М. Формування у майбутнього вчителя уявлень про специфіку розумового виховання дітей // Збірник матеріалів республіканської наук.-практ. конф. „Формування професійної культури майбутнього вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 1999. – С.435-442.
109. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. Книга для учителей и классных руководителей. – М.: Просвещение, 1976. – 303 с.
110. Кудикіна Н.В. Ігрова діяльність молодших школярів у позаурочному навчально-виховному процесі: Монографія. – К.: КМПУ, 2003. – 272 с.
111. Кухар В.М., Тадіян С.І., Тадіян В.П. Математика. Множини, логіка, цілі числа. Практикум. – К.: Вища школа, 1989. – 332 с.
112. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект [Монографія]. – Кіровоград: Видавничий центр КДПУ, 2001. – 348 с.
113. Левшин М.М. Деякі аспекти підготовки майбутніх учителів початкових класів до реалізації завдань формування початків інформаційної культури молодших школярів //Наступність у навчанні інформатики майбутніх учителів початкової школи в умовах ступеневої вищої освіти: Збірник праць Всеукраїнського науково-практичного семінару (м.Хмельницький) / Редкол. – К.: Інститут педагогіки, 2002. – С.51-53.
114. Лемко Г. І. Проблема змісту початкової освіти в педагогічній літературі: Зб. наук. пр. Педагогічні науки.. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – Вип. 41– 400 с.
115. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. – М.: Высшая школа, 1975. – 220 с.
116. Логічний словник. /Під ред. В.М. Кондакові – К.: Наукова думка. – 1986.

– 287 с.

117. Лодатко Е. А. Трансформация целей математического образования в контексте построения социалистического общества (исторический опыт целеполагания) // RELGA: Научно-культурологический сетевой журнал. – 2007. – № 03 [148]. – 25.02.2007. – www.relga.ru. – URL=http://www.relga.ru/
118. Лодатко Є.О. Математика: Посібник для студентів пед. університетів (інститутів) зі спеціальності „Педагогіка та методика початкової освіти”. – Слов’янськ, 2000 – 174 с.
119. Лодатко Є.О. Математична культура в структурі особистості вчителя початкових класів // Матеріали третьої „Всеукраїнської науково-практичної конференції „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2005. – С.188-190.
120. Лодатко Є.О. Математична культура як феномен сучасного інформаційного суспільства //Рідна школа. – 2004. – №9(верес.) – С.24-27.
121. Лодатко Є.О. Про математичну підготовку сучасного вчителя початкових класів // Початкова школа. – 2006. - №1(січ.) – С.37-41.
122. Лодатко Є. О. Лінгвістична складова математичної культури майбутнього вчителя // Ціннісні пріоритети освіти в ХХІ столітті: орієнтири та напрямки сучасної освіти: Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції: 2-5 жовтня, м. Луганськ. Ч. 2. – Луганськ: Альма-матер, 2005. – С. 166-173.
123. Лук’янець І.В. Сучасні вимоги до професійних якостей вчителя початкової школи в контексті європейської інтеграції // Вісник Черкаського університету: Серія Педагогічні науки– Черкаси: ЧНПУ ім.Богдана Хмельницького, 2005. – Вип.72. – С.148-152.
124. Любовецька Я. Інтерактивні методи у навчанні вчителів //Вісник Львівського університету: Серія педагогічна. Ч.1. – Львів, 2005. – Вип.19.– С.271-280.
125. Любохинець Л.С., Бабич Л.М. Вплив інформаційного суспільства на розвиток інтелектуального потенціалу України // Матеріали міжнар. наук.-метод. конф. „Актуальні проблеми входження вищих навчальних закладів України до єдиного європейського освітнього простору”. – К.: Київський національний торговельно-економічний ун-т, 2005. – С.72-74.
126. Маклаков А.Г. Общая психология. – СПб.: Питер, 2000. – 592 с.
127. Максимович О.М. Розвиток логічного мислення школярів – одне з важливих завдань шкільного курсу математики //Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв’язку з реформуванням у галузі освіти: тези доповідей. – Дрогобич, 2000. – С.77-79.
128. Малафіїк О.І. Про організаційно-педагогічні заходи з розвитку уяви та образного мислення у школярів на комп’ютерній основі //Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Зб.наук.праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – Рівне: РДГУ, 2002. – Вип. 23. – С.60-61.

129. Маликов Т.С. Логический и интуитивный компоненты в определениях математических понятий // Математика в школе. – 1987. – № 1. – С. 44-48.
130. Маркус Н.В. Особливості застосування інформаційних технологій як засобу гуманізації навчання молодших школярів // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Зб.наук.праць Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – Рівне: РДГУ, 2002. – Вип. 23. – С.171-173.
131. Математика в понятиях, определениях и терминах: В 2-х ч.: Ч.2/ О.В.Мантуров, Ю.К.Солнцев, Ю.И.Соркин, Н.Г.Федин. – К.: Радянська школа, 1986. – 360 с.
132. Математическая подготовка детей в дошкольных учреждениях / Сост. В.В. Данилова. – М.: Просвещение, 1987. – 174 с.
133. Мелешко В., Мельник Ю. Формування логічних умінь як компонента алгоритмічної культури молодшого школяра // Початкова школа. – 2006. – №11(листоп.). – С.55-57.
134. Менчинская Н.А. Проблемы „самоуправления” познавательной деятельностью и развитие личности // Теоретические проблемы управления познавательной деятельностью человека. – М.: Педагогика, 1975. – 220 с.
135. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьника: Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 260 с.
136. Менчинская Н.А. Психология усвоения понятий // Вопросы психологии обучения (Известия Академии педагогических наук РСФСР) / Под ред. Н.А.Менчинской. – М.: Изд-во Академии педагогических наук РСФСР. – 1950. – Вып. 28. – С. 3-16.
137. Микитинська М.І., Мацько Н.Д. Математичні ігри в 1-3 класах. – К.: Радянська школа, 1980. – 128 с.
138. Митник О. Дисципліна розуму – складова мистецтва мислення молодшого школяра // Початкова школа. – 2007. – №4 (квіт.). – С.55-59.
139. Митник О. Математична логіка як навчальний процес // Початкова школа. – 1997. - №7. – С.51-53.
140. Михайленко Л.Ф., Матяш О.І. До питання вивчення елементів логіки в шкільному курсі математики // Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти: тези доповідей. – Дрогобич, 2000. – С.34-36.
141. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка. Навчальний посібник. – 4-е вид., доп. – К.: ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика», 2003. – 615 с.
142. Мышление в деятельности младших школьников / Под ред. Г.С.Костюка, Г.А.Балла. – К.: Радянська школа, 1981. – 160 с.
143. Нарочная Л.К. и др. Природоведение. Учебное пособия для 2-3 кл. трехлетней начальной школы/ Л.К. Нарочная, А.М. Низова, В.А. Онищук. – 3-е изд. – К.: Радянська школа, 1991. – 208 с.
144. Наступність у навчанні інформатики майбутніх учителів початкової школи в умовах ступеневої вищої освіти: Збірник праць Всеукраїнського наук.-практ. семінару (м.Хмельницький, 29-30 квітня 2002 року). – К.: Інститут педагогіки, 2002. – 102 с.

145. Никитин Б.П. Ступеньки творчества или Развивающие игры. – 3-е изд., доп. – М.: Просвещение, 1990. – 160 с.
146. Нишанов В. К. Феномен понимания: когнитивный анализ. – Фрунзе: Илим, 1990. – 228 с.
147. Новікова В.В. Використання сучасних інформаційних технологій для розвитку творчої особистості молодших школярів // Тези доп. наук.-метод. конф. „Впровадження нових інформаційних технологій навчання” – Харків: Нац.аерокосмічний ун-т „Харківський авіаційний інститут”, 2004. – С.217-221.
148. Новікова В.В. Психолого-педагогічна готовність майбутніх учителів початкових класів до інноваційної діяльності //Вісник Львівського університету: Серія педагогічна. Ч.1. – Львів, 2005. – Вип.19. – С.300-306.
149. Овчинникова М.В. Проблема подготовки студентов к вариативному использованию форм организации учебно-познавательной деятельности младших школьников на уроках математики // Матеріали Міжнародної наукової конференції „Кримські педагогічні читання” /За ред. С.О.Сисоєвої, О.Г.Романовського. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2001. – 385 с.
150. Онишків З.М. Особливості комплексного використання засобів навчання в початкових класах // Тези доповідей республіканської наук.-практ. конф. „Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах”. – Тернопіль, 1994. – С.58.
151. Онищук В.А. Урок в современной школе: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981. – 192 с.
152. Палійчук О. Технологія формування „азбуки” мислительної діяльності молодших школярів //Науковий вісник Чернівецького університету: Серія Педагогіка та психологія. – Чернівці: ЧНУ, 2002. – Вип. 152. – С.123-127.
153. Папи Ф., Папи Ж. Дети и графы. – М.: Педагогика, 1974. – 191 с.
154. Педагогіка: Навчальний посібник/ В.М.Галузьяк, М.І.Сметанський, В.І.Шахов. – 3-є вид., випр.і доп. – Вінниця: ДП „Державна картографічна фабрика”, 2006. – 400 с.
155. Петку Г.П., Пашилите И.Ю. Новая информационная технология в работе с дошкольниками. Применима ли она? //Дошкольное воспитание. – 1989. – №9. – С.34-38.
156. Пиаже Ж. Избранные психологические труды. – М.: Просвещение, 1969. – 659 с.
157. Платаш Л. Основні методи розвитку логічного мислення у навчальному процесі: теоретичний аспект // Науковий вісник Чернівецького університету: Серія Педагогіка та психологія. – Чернівці: ЧНУ, 2002. – Вип. 152. – С.143-153.
158. Побірченко Н.С. Інноваційні підходи до підготовки майбутніх учителів у контексті реформування системи вищої педагогічної освіти // Рідна школа. – 2003. – №3. – С.3-8.
159. Предик А.А. Формування умінь майбутніх педагогів до здійснення контролю навчальної діяльності молодших школярів //Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова: Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики: Зб. наук. пр.

- /Ред. кол. О.Г Мороз., Н.В. Гузій. та ін.– К.: НПУ, 2004. – Вип.1(11). – С.289-294.
160. Психологические возможности младших школьников в усвоении математики/ Под ред. В.В. Давыдова– М.: Просвещение, 1969. – 349 с.
 161. Пустинникова І.М. Діагностика знань і вмій студентів за допомогою експертних систем // Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін. – Херсон: Херсонський державний педагогічний університет, 2002. – С.12.
 162. Рівкінд Ф.М. Основи комп'ютерної грамотності: Посібник для учнів молодших класів: (Розвивальне навчання). – К.: Гроно, 1998. – 96 с.
 163. Рябчинська Є.М. Педагогічні умови використання комп'ютера на уроках // Тези доповідей республіканської наук.-практ. конф. „Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах”. – Тернопіль, 1994. – С.12.
 164. Рябчинська Є.М., Масюк О.М. Формування поняття числа за допомогою комп'ютера // Тези доповідей республіканської наук.-практ. конф. „Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах”. – Тернопіль, 1994. – С.16-20.
 165. Савинець Н.П. Окремі питання підготовки студентів до викладання математики в молодших класах // Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. „Розбудова національної початкової школи” – Полтава, 1993. – С.137-138.
 166. Савченко О.Я. Теоретичні основи оновлення змісту початкової освіти // Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. „Розбудова національної початкової школи” – Полтава, 1993. – С.4-5.
 167. Савченко О.Я. Удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів //Початкова школа. – 2001. – №7. – С.1-4.
 168. Савченко О.Я. Цілі і цінності реформування сучасної освіти //Шлях освіти. – 1996. – №1. – С.20-23.
 169. Савчин М.В., Василенко Л.П. Вікова психологія: Навчальний посібник. – К.: Академвидав, 2005. – 250 с.
 170. Середа В.Ю. Математична логіка в шкільному курсі математики. – К.: Радянська школа, 1984. – 144 с.
 171. Сілков В.В. Деякі аспекти створення концепції теоретико-методичних основ особистісно-зорієнтованого навчання математики молодших школярів //Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Зб.наук.праць Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету.– Рівне: РДГУ, 2002. – Вип. 23. – С.117-121.
 172. Січовик І.П. Математичні ігри. – К.: СІ, 1998. – 48 с.
 173. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике как методическая система личностно-развивающего образования //Вісник Черкаського університету: Серія: Педагогічні науки. – Черкаси: ЧНПУ ім. Богдана Хмельницького, 2005. – Вип 72.– С.41-46.
 174. Скоробогатов В.А., Коновалова Л.И. Феномен воображения: Философия для педагогики и психологии: учебное пособие. – СПб.: Изд-во „Союз”, 2002. – 183 с.

175. Скулов П.В. Принцип динамического баланса как философская основа мировоззрения, способ повышения эффективности научных исследований и необходимое условие проявления культуры в разработке и применении аудио-видеодидактических средств// Проблемы развития и интеграции науки, профессионального образования и права в третьем тысячелетии. – Красноярск: КГАЦМиЗ, 2001. – С.194-197.
176. Скулов П.В. Слово учителя как особое аудиовизуальное (словесно образное) средство реализации принципа динамического баланса// Наука, образование, профессия: актуальные проблемы обучения и воспитания российской молодежи в третьем тысячелетии. – Красноярск: КрасФАГА, АТК ГА, 2002. – С. 176-179.
177. Согур Л.М. Інтегрований підхід до вивчення курсу „Основи природознавства” у підготовці вчителів початкових класів //Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб.наук.пр. /Редкол.: І.А.Зязюн та ін.– Київ-Вінниця: ТОВ фірма „Планер”, 2005. – Вип. 7. – С.468-472.
178. Согур Л.М., Прилуцька Ю. Ігрові методи формування у молодших школярів природничих понять // Збірник матеріалів другої Всеукраїнської наук.-практ. конф. „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ, 2001. – С.273-277.
179. Сологуб А.І. Концепція креативної природничо-наукової освіти //Рідна школа. – 2000. – №12. – С.15-34.
180. Сологуб А.І. Принципові відмінності креативної природничонаукової освіти //Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Зб. наук. пр. /За редакцією І.А.Зязюна, Н.Г.Ничкало. У двох частинах. Ч.2. – К., 2001. – 302 с.
181. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.
182. Стовба Н.І. Проблема проектування курсу «Вікова психологія» для майбутніх учителів початкової школи //Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб.наук.пр. Переяслав-Хмельницького держ.пед.ун-ту імені Г.Сковороди. – Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип. 9. – С.137-151.
183. Столяр А. А. Педагогика математики: Учебное пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Высшая школа, 1986. – 414 с.
184. Сулима А. Творчий підхід вчителя до формування розумових операцій у молодших школярів у процесі вивчення математики // Збірник матеріалів третьої Всеукраїнської наук.-практ. конф. „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів” – Вінниця: ВДПУ ім.Михайла Коцюбинського, 2005. – С.197-198.
185. Сявавко М., Сявавко Є. Національні інтереси і наука в контексті її математизації / Універсум, 2003. – № 3–4 (113–114). – <http://www.universum.org.ua/journal/2003/siav-3.html>.
186. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: Учебник для студ. сред. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 1998. – 310 с.

187. Талызина Н.Ф. Практикум по педагогической психологии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 192 с.
188. Талызина Н.Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий и проблема развития мышления // Советская педагогика. – 1967. – №1 – С.28-32.
189. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников. – М.: Просвещение, 1988. – 174 с.
190. Тарасенко Г.С. Взаємозв'язок естетичної та екологічної підготовки вчителя в системі професійної освіти: Монографія. – Черкаси: „Вертикаль”, видавець ПП Кандич С.Г., 2006. – 308 с.
191. Тарасенкова Н.А. Семіотичний підхід до математичної освіти: Зб. наук. пр.: Серія Педагогічні науки. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2004. – Вип. 37.– С.129-133.
192. Тарасов В., Ніздрай Л. Інноваційні підходи у викладанні курсу методики математики //Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб.наук.пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. – Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип. 7. – С.169-175.
193. Труднев В.П. Внеклассная работа по математике в начальной школе. – М.: Просвещение, 1975. – 176 с.
194. Усова А.В. Из истории научных понятийных семинаров и конференций // Научные понятия в учебно-воспитательном процессе школы и вуза. – Челябинск: Факел, 1994. – С. 3-4.
195. Усова А.В. Общетеоретические, методологические основы формирования понятий// Вопросы методологии и методики формирования научных понятий у учащихся и студентов вузов.- Челябинск: ЧГПИ, 1990. - С. 3.
196. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования в учащихся научных понятий. – Челябинск, 1978. – 100 с.
197. Усова А.В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – Москва: Педагогика, 1986. – 176 с.
198. Философский словарь /Под ред. И.Т.Фролова. – М.: Политиздат, 1987.
199. Финкельштейн В.М. Заинтересованность учеников // Математика в школе. – 1993. – № 2. – С. 17-21.
200. Фомичев В.А., Фомичева О.С. Новые теории и методы раннего позитивного развития интеллекта детей в информационном обществе: [Электронный ресурс] vdrfom@aha.ru, vladfom@yahoo.com
201. Фридман Л. Урок? Нет, тема (технология педагогического труда)// Народное образование. – 1990. – № 1. – С.28-30.
202. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
203. Фридман Л.М. Педагогический опыт глазами психолога. – М.: Просвещение, 1987. – 224 с.
204. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: Учителю математики о педагогической психологии. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
205. Хижна О. Розвиток творчого потенціалу особистості майбутнього вчителя початкової школи як педагогічна проблема //Школа першого

- ступеня: теорія і практика: Зб.наук.пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. – Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип.7.– С.197-206.
206. Холодная М.А. Психология интеллекта: Парадоксы исследования. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб: Питер, 2002. – 272 с.
207. Чашечникова О.С. Дифференцированное обучение математике в контексте личностно развивающего образования // Вісник Черкаського університету: Серія: Педагогічні науки. – Черкаси: ЧНПУ ім.Богдана Хмельницького, 2005. – Вип. 72. – С.126-132.
208. Чашечникова О.С., Чашечникова Л.Г. Наочні засоби навчання як одна з умов розвитку творчих математичних здібностей учнів молодших класів // Тези доп. республіканської наук.-практ. конф. „Науково-методичні засади використання засобів і навчальної техніки у початкових класах”. – Тернопіль, 1994. – С.57.
209. Червінська І.Б. Інноваційні підходи до професійного становлення майбутнього педагога // Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб.наук.пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди.– Переяслав-Хмельницький, 2003. – Вип.7. – С.157-163.
210. Червонна Т. Резервні можливості уяви та образного мислення // Психолог. – 2004. – Листопад (№42) – С.19-21.
211. Черних Л.О. До проблеми удосконалення методичної підготовки майбутніх учителів математики // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції „Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти”. – Дрогобич, 2000. – С.215-217.
212. Шардаков М.Н. Мышление школьника. – М.: Просвещение, 1993. – 160 с.
213. Шестизуб О.С. Особистісно-орієнтована підготовка вчителя початкових класів як чинник професійної компетентності // Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції „Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів”. – Вінниця: ВДПУ ім.Михайла Коцюбинського, 2005. – С.72-75.
214. Шестизуб О.С. Університетська педагогічна освіта в підготовці вчителя початкових класів до роботи з шестирічними першокласниками // Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. „Розвиток наукових досліджень”. – Полтава: Вид-во „ІнтерГрафіка”, 2005. – Т.5. – 142 с.
215. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
216. Эльконин Б.Д. Кризи и основания детского развития // Вопросы психологи. – 1992. - №3-4. – С.7-13.
217. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – М.: Педагогика, 1980. – 110 с.
218. Devedzic V., Jerinic L., Radovic D. The GET-BITS Model of Intelligent Tutoring Systems // Journal of Interactive Learning Research. – 2000. - № 11(3). – P. 411-434.

219. Dolog P., Henze N., Sintek M. Personalization in Distributed eLearning Environments // Proceedings of the International WWW 04 Conference. – New York: ACM Press, 2004. – P. 170-179.
220. Major N., Ainsworth S. Developing Intelligent Tutoring Systems Using a Psychologically Motivated Authoring Environment // Proceedings of the AAI Fall Symposium. – Cambridge: AAI Press, 1997. - P.53-59.
221. Sammons P. School Effectiveness: Coming of Age in the Twenty – First Century - New York: Education, 1999. - 424 p.