НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

Непомняща Галина Іванівна

УДК 373.3.016:51:371.31

ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

13.00.09 – теорія навчання

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник
Протасова Наталія Георгіївна,
доктор педагогічних наук,
професор

Київ – 2009

ЗМІСТ

ВСТУП ……..3

РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Стан проблеми дослідження у педагогічній теорії ……. ……..13

1.2. Особливості формування природничо-математичних понять у дітей молодшого шкільного віку ……37

1.3. Характеристика дидактичних засобів формування природничих та математичних понять в учнів початкових класів……58

1.4. Практика формування природничо-математичних понять у початковій школі …….....75

Висновки до першого розділу……..……...93

РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Дидактична модель формування природничо-математичних понять у молодших школярів ……..96

2.2. Експериментальна перевірка дидактичної моделі ……...135

2.3. Педагогічні умови ефективного використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи ……156

Висновки до другого розділу……175

ВИСНОВКИ …….....178

ДОДАТКИ…….....182

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….……..231

ВСТУП

Актуальність теми. Розбудова системи освіти України потребує суттєвого оновлення її змісту, використання новітніх технологій навчання, зміни методології освіти та її спрямування на особистість учня, створення умов для досягнення кожним школярем оптимального рівня знань, умінь і навичок.

Освіта XXI століття має базуватися на синтезі розвитку розумових і творчих здібностей дитини, балансі інтелектуальних, етичних, емоційних та фізіологічних компонентів особистості. Мета освітнього процесу має полягати у підготовці учня до життя, максимальній реалізації ним своїх можливостей.

Сучасний етап розвитку національної школи в Україні характеризується пошуками нових шляхів удосконалення початкової освіти. Вона, як складова загальної середньої освіти, спрямована на загальний і всебічний розвиток дитини молодшого шкільного віку та повноцінне оволодіння нею навичками навчальної діяльності. Основне завдання початкової ланки освіти полягає в тому, щоб сформувати в учня знання і вміння вчитися і творчо мислити.

Пріоритетним напрямом реформування початкової освіти є створення умов для набуття школярами якісно нових знань у процесі вивчення базових навчальних предметів, зокрема знань з дисциплін природничо-математичного циклу, що сприяє розвитку логічного мислення та формуванню інтелектуально розвиненої особистості.

У Державному стандарті загальної початкової освіти зазначено, що основним завданням початкового курсу природничо-математичних наук є розвиток у молодших школярів понятійного апарату та формування у них соціальних умінь і навичок, необхідних у повсякденному житті і достатніх для вивчення навчальних предметів у середній та старшій школі. Поняття, які формуються в учнів у початкових класах, є показником якості засвоєних ними знань і свідчать про їхній інтелектуальний розвиток.

Водночас шкільна практика свідчить про наявність суперечностей між завданнями щодо формування у молодших школярів основних природничо-математичних знань, передбачених сучасними нормативними документами, та про недостатній рівень їх вирішення у педагогічній діяльності. Зокрема, набуває особливого значення проблема формування природничо-математичних понять, оскільки вони необхідні для розвитку наукового світогляду учнів, для розкриття взаємозв'язків, які існують в об'єктивній реальності, та для розуміння закономірностей і законів розвитку явищ, процесів тощо.

Поняття – це символічне відображення істотних властивостей предметів і явищ навколишньої дійсності, визначених у результаті аналітичної діяльності. Для свідомого використання наукових законів і теорій людина має вільно оперувати відповідними поняттями. Цей факт зумовлює провідну роль понять у процесі формування і свідомого засвоєння системи наукових знань .

На необхідності формування понять у початкових класах наголошують вітчизняні та зарубіжні науковці. Ця проблема привертала увагу багатьох видатних представників педагогічної науки: О.Я.Герда, Я.А.Коменського, Й.Г.Песталоцці, К.Д.Ушинського, В.О.Сухомлинського.

У теорії навчання існують наукові напрями, які збагачують передовий досвід формування понять в учнів початкових класів, зокрема: значення аналізу і синтезу під час формування понять (Н.О. Менчинська, Д.М. Богоявленський,); логічні прийоми формування математичних понять, означення математичних понять (П.Я. Гальперін, Н.Ф. Тализіна, Д.Б. .Ельконін, В.П. Стрекозін, М.В. Богданович, З.І. Слепкань, О.Я. Митник); поєднання слова вчителя і наочності (Л.В. Занков, Г.С. Костюк, М.М. Шардаков); теорія змістового узагальнення (В.В.Давидов і Д.Б.Ельконін); теорія розвивального навчання (О.К.Дусавицький, І.С.Якиманська) та інших.

Значну увагу процесу засвоєння понять приділяли у своїх дослідженнях науковці-математики: М.О. Бантова, М.В. Богданович, Л.В.Дрозд, Н.О. Менчинська, , А.М. Пишкало, З.І.Слєпкань, Г.І. Саранцев І.Ф.Тесленко та інші.

У науково-педагогічних джерелах обґрунтовано загальні теоретичні засади формування природничих понять, зокрема у фундаментальних працях Є.П. Бруновт, М.М. Верзиліна, І.Д. Звєрєва, Г.В. Ковальчук, Б.Д.Комісарова, В.М. Корсунської, Л.К. Нарочної В.М. Пакулової, Л.М.Соколова та інших.

Методичні основи формування окремих груп природничих і математичних понять стали предметом дисертаційних досліджень О.М. Варакути, Л.П. Вікторової**,** Є.О. Неведомської, І.В.Ситнікової, Т.І. Тітової, А.В. Шепель, Г.Б. Шульги, О.А. Цуруль, та інших.

З проблем теорії і методики вивчення природничо-математичних дисциплін у сучасній загальноосвітній школі І - ІІІ ступенів проведено низку досліджень й опубліковано значну кількість робіт, які розкривають різні аспекти використання дидактичних засобів у навчальному процесі (А.М. Гуржій, Л.Г. Горяна, Л.Я. Зоріна, Я.П. Кодлюк, І.В.Орлова, Л.П. Приман, Г.Ф.Суворова, В.В. Самсонов, М.І. Шут, А.В. Хуторський та ін.).

Разом з тим, слід зазначити, що у науковій літературі не представлено чіткого обґрунтування ролі і значення дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять. Тому актуальним на сьогодні є визначення, обґрунтування та добір таких дидактичних засобів, які ефективно впливатимуть на процес формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів, сприятимуть свідомому їх засвоєнню школярами і розвитку в них світоглядної культури, індивідуального досвіду, творчості, цілісності, інтегрованості мислення тощо.

Суперечності та окремі недоліки сучасної практики початкової школи значною мірою зумовлені фрагментарністю розробки теоретичних основ формування природничо-математичних понять. Це свідчить про актуальність

зазначеної проблеми для теорії і практики початкової освіти, що і зумовило вибір теми дисертаційного дослідження: **"Дидактичні засоби формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи".**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до Тематичного плану науково-дослідних робіт НПУ імені М.П.Драгоманова - науковий напрям «Теорія та технологія навчання та виховання в системі освіти», який затверджений Вченою Радою Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол № 1 від 27 січня 2005 року), автором розроблена дидактична модель формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи.

Тема дисертації затверджена Вченою Радою НПУ імені М.П.Драгоманова (протокол № 4 від 1 грудня 2005 року) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології АПН України (протокол № 3 від 21 березня 2006 року).

Мета дослідження полягає в розробці, науковому обґрунтуванні та експериментальній перевірці дидактичної моделі формування природничо-математичних понять у молодших школярів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в науковій літературі і практиці початкового навчання.

2. Визначити і теоретично обґрунтувати основні дидактичні засоби формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів у процесі навчання.

3. Розробити модель процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів та експериментально перевірити її ефективність.

4. Виявити й науково обґрунтувати педагогічні умови використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних

понять в учнів початкової школи та на цій основі розробити практичні рекомендації для вчителів початкових класів.

Об'єкт дослідження – процес формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи.

Предмет дослідження – дидактичні засоби забезпечення процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що якість сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів підвищиться за умови використання комплексу дидактичних засобів, який складається з матеріальних об'єктів, знакових систем та логічних конструкцій, що мають добиратися відповідно до компонентів дидактичної моделі формування природничо-математичних понять, етапів їх формування та педагогічних умов використання дидактичних засобів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін.

Методи дослідження. З метою перевірки гіпотези і розв'язання поставлених у роботі завдань було розроблено експериментальну програму проведення дослідження, реалізація якої передбачала застосування комплексу методів, а саме:

- *теоретичні* – аналіз філософської, психологічної і педагогічної літератури, нормативних документів з проблеми дослідження; класифікація і систематизація теоретичних та експериментальних даних; теоретичне моделювання процесу формування природничо-математичних понять, метод сходження від абстрактного до конкретного, що надало змогу систематизувати теоретичний матеріал з теми дослідження та обґрунтувати дидактичну модель;

- *емпіричні* – методи збору інформації (анкетування, тестування, бесіда, педагогічне спостереження, вивчення продуктів діяльності студентів) для вивчення стану досліджуваної проблеми; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний етапи) проведений з метою перевірки ефективності запропонованої моделі;

- *методи обробки результатів дослідження* – порівняльні методи, кількісний і якісний аналіз здобутих даних для обробки результатів процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових З метою перевірки гіпотези і розв'язання поставлених у роботі завдань було розроблено експериментальну програму проведення дослідження, реалізація якої передбачала застосування комплексу методів, а саме:

Методологічну основу дослідження становлять сучасні психолого-педагогічні концепції, які розкривають природу пізнання, процес формування всебічно розвиненої особистості як складний шлях від практичного інформаційного засвоєння знань до інтелектуального, духовного, морального розвитку і становлення особистості; узагальнення результатів дидактичних пошуків сучасних вітчизняних і зарубіжних дослідників з проблем формування природничо-математичних понять; основні положення філософії пізнання для вирішення проблеми гармонійного розвитку особистості; особистісно-зорієнтований та особистісно-розвивальний, комунікативний підходи до організації навчально-виховного процесу.

Теоретичною основою дослідження стали закони і принципи наукового пізнання; положення психологічних теорій про шляхи формування наукових понять (В.В.Давидов, В.П.Зінченко, С.Л.Рубінштейн, А.В.Усова, М.М.Шардаков); теорія цілепокладання (Є.Л.Бєлкін, В.П.Безпалько, І.Я.Лернер); теорія розвитку природничих понять (М.М.Верзілін, Б.Д.Комісаров, В.М.Корсунська, А.М. Мягкова, М.О. Риков); теорія розвитку математичних понять (М.О.Бантова, М.В.Богданович, Н.Ф.Талізіна, Ю.М.Колягін, О.О.Столяр, З.І.Слепкань), теорія розвивального навчання (П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін); використання дидактичних засобів у навчально-виховному процесі (А.М.Гуржій, В.І.Євдокимов, В.В.Самсонов, Г.Ф.Суворова, О.Я Савченко, А.В.Хуторський); Закони України "Про освіту", "Про загальну середню освіту", Державна національна

програма “Освіта” (Україна XXI ст.); Концепції 12-річної середньої загальноосвітньої школи та Концепції базової початкової освіти в Україні.

Дослідження здійснювалося **у три етапи**:

1-й етап – пошуково-теоретичний *(2003 - 2004 рр.)* – вивчення науково-методичної літератури з проблеми дослідження; проведення спостереження за навчальним процесом у загальноосвітніх школах; визначення об’єкта, предмета, мети та завдань дослідження, формулювання гіпотези. На цьому етапі було розроблено методику констатувальних зрізів, за якою здійснювалась діагностика реального стану формування природничо-математичних понять в учнів молодшого шкільного віку.

2-й етап – дослідно-експериментальний *(2004 - 2005 рр.)* – розробка і теоретичне обґрунтування дидактичної моделі формування природничо-математичних понять в учнів молодшого шкільного віку; експериментальне впровадження розробленої моделі та перевірка її ефективності.

3-й етап – узагальнювально - описовий *(2005 – 2006 рр.)* – систематизація матеріалів, одержаних у результаті дослідження, формулювання висновків, розробка практичних рекомендацій, оформлення тексту дисертаційної роботи.

Експериментальна база. Дослідницько-експериментальною базою були обрані загальноосвітні школи: спеціалізована школа-інтернат І-ІІІ ступенів ім. М.І.Жужоми м.Глухова Сумської обл., Глухівська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 3 Глухівської міської ради Сумської обл., Червоненська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Глухівської районної ради Сумської обл., Слоутський НВК: загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Глухівської районної ради Сумської обл., Ленінська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів Кролевецької районної ради Сумської обл., Глухівська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 6 Глухівської міської ради Сумської обл. Дослідженням було охоплено 436 учнів та 96 учителів початкових класів.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- *уперше* теоретично обґрунтовано й експериментально апробовано дидактичну модель формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи; виділено основні функції реалізації понять у навчальному процесі; визначено комплекс дидактичних засобів, який є ефективним для формування природничо-математичних понять і встановлено його вплив на рівень сформованості понятійного апарату учнів початкових класів; виявлено та обґрунтовано педагогічні умови добору і використання комплексу дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів;

- *уточнено* структуру процесу формування понять в учнів початкових класів і перелік основних природничо-математичних понять, якими учні оволодівають під час вивчення початкових курсів математики та природознавства; зміст поняття «дидактичні засоби»; класифікацію дидактичних засобів;

- *подальшого розвитку* набуло обґрунтування теоретичних положень процесу формування природничо-математичних понять у молодших школярів і структури діяльності вчителя з добору дидактичних засобів.

Практичне значення здобутих результатів полягає у розробці методичних рекомендацій щодо використання дидактичних засобів під час формування природничо-математичних понять у молодших школярів, які можуть бути реалізовані у навчально-виховному процесі початкової школи. Теоретико-методичні матеріали дисертації та визначені педагогічні умови використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять у молодших школярів можуть бути використані у педагогічній практиці початкової школи та в системі післядипломної педагогічної освіти.

Результати дослідження були впроваджені у навчально-виховний процес загальноосвітніх шкіл: спеціалізованої школи–інтернату I - III ступенів імені М.І. Жужоми м. Глухова Сумської обл. (довідка № 532 від 18 грудня 2007 року), Глухівської загальноосвітньої школи I – III ступенів № 3 Глухівської

міської ради Сумської обл. (довідка № 148 від 22 листопада 2007 року), Глухівської загальноосвітньої школи І – ІІІ ступенів № 6 Глухівської міської ради Сумської обл. (довідка № 358 від 12 грудня 2007 року), Слоутського НВК: загальноосвітньої школи І - ІІІ ступенів Глухівської районної ради Сумської обл. (довідка № 97 від 28 листопада 2007 року), Ленінської загальноосвітньої школи І - ІІІ ступенів Кролевецької районної ради Сумської обл. (довідка № 49 від 18 грудня 2008 року), Червоненської загальноосвітньої школи І - ІІІ ступенів Глухівської районної ради Сумської обл. (довідка № 110 від 18 грудня 2007 року); педагогічного факультету Глухівського державного педагогічного університету ім.Олександра Довженка.

Апробація результатів дисертації. Практичні результати дослідження щодо формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів обговорювалися на засіданнях кафедри педагогіки та методики початкового навчання НПУ ім. М.П.Драгоманова, кафедри теорії та методики початкового навчання Глухівського державного педагогічного університету ім. Олександра Довженка. Основні теоретичні положення і висновки висвітлювалися на науково-практичних і науково-методичних конференціях: звітних науково-практичних конференціях викладачів Глухівського державного педагогічного університету ім. Олександра Довженка та НПУ ім. М.П.Драгоманова; звітно – науковій конференції молодих учених НПУ ім. М.П.Драгоманова «Науково-дослідна діяльність молодих вчених: особливості підготовки майбутнього вчителя» (м. Київ, 2004р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Засоби реалізації сучасних технологій навчання» (м. Кіровоград, 2005р.); третій Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів» (м. Вінниця, 2005р.); методологічному семінарі «Впровадження нових технологій навчання в закладах освіти» (м. Прилуки, 2005р.); міжвузівській науково-практичній конференції «Інноваційні технології навчання, виховання та

розвитку молодших школярів», присвяченій 90-річчю ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка (м. Чернігів, 2006 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Реалізація компетентнісного підходу у педагогічній освіті як однієї з вимог входження в європейський освітній простір» (м. Глухів, 2006р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Реалізація нових технологій навчання, виховання та розвитку молодших школярів у творчому досвіді учителів початкових класів» (м. Глухів, 2007 р); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Психолого-педагогічні аспекти розвитку педагогічної майстерності викладачів в умовах євроінтеграції» (м. Глухів, 2007 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Початкова школа: реалії та перспективи» (м. Суми, 2008 р).

Публікації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження висвітлено у 8 одноосібних публікаціях у фахових наукових виданнях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (317 найменування на 30 сторінках), містить 10 таблиць та 20 рисунків 11 додатків на 49 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 260 сторінок. Основний текст викладено на 181 сторінці.

РОЗДІЛ 1
ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Стан проблеми дослідження у педагогічній теорії

Одним із найважливіших завдань початкової школи є накопичення знань, які включають систему понять певної предметної галузі, та формування в учнів умінь свідомо оперувати ними.

Головна мета початкової школи полягає у створенні сприятливих умов для повноцінного розвитку молодшого школяра, джерелом якого є навчальна і творча діяльність. Навчальна діяльність спрямована на удосконалення умінь та навичок учнів свідомо оперувати науковими поняттями, необхідними у подальшому навчанні та житті. Творча діяльність розширює можливості школярів щодо нестандартних підходів у розв'язанні завдань та відкриває нові шляхи до їх вирішення. Це створює позитивні умови для інтелектуального розвитку учнів молодшого шкільного віку.

Поняття є необхідним елементом знань і за своєю структурою утворює складну систему. Це така форма відображення дійсності, яка розкриває сутність речей, визначальні властивості предметів, їхню внутрішню суперечливу природу.

Категорія «поняття» є предметом дослідження філософії, логіки, психології, педагогіки тощо.

Філософський та логіко-методологічний аспекти сутності та утворення поняття розглядали у своїх дослідженнях В.С. Біблер, О.Г. Войтов, Є.К. Войшвило, К.К. Гомоюнов, Є.Ф. Губський, В.У. Кузнецов, І.Т. Фролов, Ю.А. Харін, І.Я. Чупахін та інші [26, 55, 56, 57, 70, 159, 244, 263, 273, 275, 276, 277, 292].

За переконаннями В.Ф. Асмуса та К.С. Бакрадзе, поняття – це думка, що відображає істотні ознаки предмета [9, 16]. П.В. Таванець під «поняттям»

розуміє сукупність важливих ознак, необхідних для того, щоб вирізнити один предмет серед інших [73].

К.Д. Саная характеризує сутність «поняття» як одну з вищих форм мислення, пізнання дійсності, а також існування людських знань, які своїм змістом виражають різний рівень пізнання предмета, а за формою являють собою уявне відтворення об'єкта як сукупності ознак [244].

За визначенням І.Т.Фролова, поняття - одна із форм відображення світу на ступені пізнання, пов'язана з використанням мови та способами узагальнення сутності предметів і явищ [275].

М.С. Строгович трактує поняття «як форму мислення, що відображає і фіксує істотні ознаки речей та явищ об'єктивної дійсності» [263, с. 75].

В.С. Біблер зазначає, що поняття є такою формою мислення, яка розкриває сутність речей, визначає властивості предметів і їхню внутрішню природу [26, 305]. Науковець розглядає поняття у наступних дефініціях:

1) предмет міркування як вихідний пункт розвитку мислення та утворення понятійного образу;

2) знаряддя мислення (оперування поняттями у процесі мислення);

3) елементарний акт процесу мислення [26].

Він досліджує розвиток і зв'язок між поняттями як рух категорій.

Зокрема, Д.П. Гортський визначає поняття як думку, що фіксує ознаки предметів і явищ, які дозволяють виділити їх серед інших предметів і явищ [74].

У свою чергу, М.І. Кондаков трактує поняття як цілісну сукупність суджень (думок), які характеризують відмінні ознаки об'єкта, що досліджується [139].

Є.К. Войшвило розглядає значення поняття як:

- думку, яка є вираженням сутності тих чи інших якостей окремих предметів;
- будь-яку абстракцію, позначену тією чи іншою назвою;

- думку, яка є узагальненням предметів, явищ якого-небудь класу за істотними ознаками;
- систему знань;
- одномісний предикат [57].

Як наслідок учений формулює визначення поняття: поняття – «…думка, яка є результатом узагальнення (і виділення) предметів або явищ того чи іншого класу за більш чи менш істотними (а тому спільними для цих предметів і, у сукупності, специфічними для них, такими, що виділяють із множини предметів і явищ) ознаками» [57, с. 150].

М.Д. Громов, Є.І. Ігнатьєв, В.А. Крутецький, М.С. Лунін визначають поняття як «форму мислення, в якій відображаються загальні й одночасно суттєві ознаки предметів та явищ» [84, с. 128].

В українському педагогічному словнику С.У. Гончаренка подається таке визначення поняття: це - «одна із форм мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об'єктивної дійсності, загальні взаємозв'язки між ними у вигляді цілісної сукупності ознак» [71, с. 264].

А.В. Усова розглядає поняття як розуміння істотних властивостей предметів і явищ навколишньої дійсності та встановлення зв'язків між ними. [270, 272].

Зокрема, М.М. Шарадаков трактує поняття як «знання істотних та загальних ознак і властивостей предметів чи явищ об'єктивної дійсності, зв'язків та відношень між ними» [298, с.205].

З позиції системно-структурного підходу поняття – це, з одного боку, найнижчий рівень ієрархії наукового знання і відносно самостійна теоретична система, а з іншого – центральний логічний компонент у побудові вищих рівнів наукового знання-теорії, науки, наукової картини світу. З цієї причини поняття, об'єднуючи наукове знання в єдине ціле, виконує уніфікуючу функцію та є «наскрізною» формою мислення, яка трансформується, проходить через різноманітні теоретичні конструкції, виявляється на різних рівнях логічного мислення [290, с. 14 - 15].

Таким чином, у філософській та логіко-методологічній літературі поняття розглядається як форма мислення, що відображає предмети у їхніх суттєвих ознаках, являє собою знання про предмети дійсності, але це не просто знання, а знання про істотні ознаки предмета, про його сутність.

Кожне поняття має неістотні та істотні ознаки, відмінні та невідмінні.

Ознаки розкривають властивості предметів, об'єктів, процесів тощо та співвідношення між ними [69].

Відмінні ознаки – це ознаки, які характерні лише для одного предмета і відрізняють його від інших предметів. Невідмінні ознаки притаманні як одному предмету, так і групі предметів.

Серед множини відмінних ознак виділяють істотні ознаки. Істотними є ті ознаки, за допомогою яких предмети та явища одного роду відрізняються від предметів та явищ іншого роду [298].

Зокрема, І.Я.Чупахін зазначає, що відображення істотних властивостей предметів у мисленні людини можуть складати зміст поняття про предмет у цілому або будь-якої його окремої сторони [291].

Серед істотних ознак розрізняють родові та видові. Родовими називають ознаки, які є істотними для предметів одного класу, видовими – ті, які лежать в основі вирізнення певної групи предметів у межах роду [104, с.155].

Отже, істотні ознаки та властивості поняття систематизуються, удосконалюються і формулюються в його означення.

Г.Б.Шульга виділяє означення поняття за розширенням і змістом. Перше полягає у простому перерахуванні всіх загальних ознак для елементів певного класу, а друге виражається в термінах взаємозв'язку понять. Означення поняття будується шляхом перерахування всіх істотних ознак для нього. Вона пропонує таку класифікацію означень понять, що вивчаються в початковій школі (див. рис.1.1). Означення через найближчий рід і видову відмінність мають таку будову: 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 [309, с. 24].

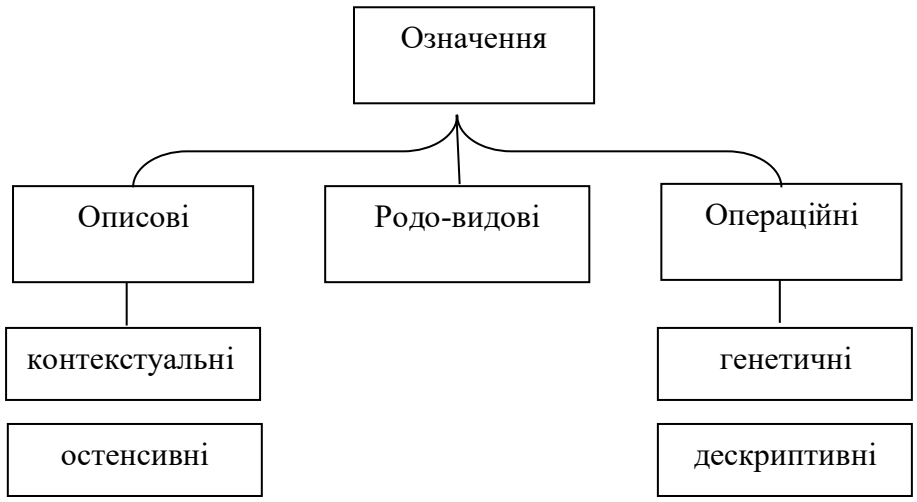


Рис.1.1. Класифікація означень понять (за Г.Б.Шульгою)

Для деяких понять неможливо відразу сформулювати повне їх означення. Воно виробляється поступово, протягом вивчення кількох тем, кількох блоків інформації тощо.

Поняття як логічна категорія має такі основні характеристики: зміст, обсяг, зв'язки і співвідношення з іншими поняттями.

Зміст поняття – це сукупність істотних ознак, спільних для всіх предметів певного класу, що входять до цього поняття. Обсяг поняття – певна сукупність, множина, клас предметів, кожен з яких має ознаки, відображені у його змісті [104, с. 155].

За обсягом поняття поділяються на одиничні, загальні і збірні [104, с. 155].

Одиничне поняття відображає ознаки окремого предмета або явища, а загальні - ознаки певної групи чи класу (множини) предметів.

Збірні поняття відтворюють ознаки певної сукупності однорідних предметів, що мисляться як одне ціле. Вони охоплюють ознаки особливого, збірного предмета.

За змістом ознак, що становлять видову відмінність виділених предметів, поняття поділяються на конкретні та абстрактні [104, с. 156].

Конкретні поняття відображають предмет у сукупності його ознак, а абстрактні – будь-яку ознаку предмета, яка умовно відокремлюється від предмета і сама стає предметом мислення.

Як відомо, усі предмети і явища навколишньої дійсності взаємопов'язані та взаємозумовлені між собою. Відображенням цих об'єктивно існуючих зв'язків є відношення між поняттями за обсягом і змістом.

Між змістом і обсягом існує обернений зв'язок: процес безперервного збільшення суттєвих ознак веде до зменшення кількості предметів, які охоплює поняття; обернений процес (вилучення ознак) - до зменшення і до об'єднання змісту. Цей закон оберненої залежності зберігає свою силу у співвідношенні родових і видових понять. У процесі історичного розвитку знань він її втрачає.

Відповідно до рівнів пізнання М.М. Алексєєв, В.С. Біблер, Б.М. Кедров, В.М. Карпович та інші поділяють поняття на теоретичні та емпіричні [2, 8, 107, 133, 200, 256, 263, 305].

Емпіричні поняття – це поняття про одиничні предмети або явища, які формуються на основі чуттєвого досвіду.

Теоретичні поняття - це поняття, які мають досить високий ступінь абстракції, що характеризується вихідними визначеннями сутності предмета.

Для дослідження нашої проблеми необхідно охарактеризувати процес формування поняття [7, 70, 127, 145, 271, 302].

М.М. Шардаков зазначає, що процес формування понять являє собою взаємозв'язок логічних операцій (аналізу, порівняння, синтезу, абстракції, узагальнення, індукції та дедукції) [298]. Г.А. Курсанов більш широко і ґрунтовно підходить до аналізу процесу формування понять. Він розглядає його у єдності аналітичної і синтетичної сторін та логічних операцій мислення суб'єкта. Також дослідник звертає увагу на його суперечливий діалектичний характер [163].

Зокрема, П.В. Копнін зазначає, що цей процес є досить складним і тривалим, а вирішальна роль у ньому належить суспільно-історичній

практиці, у процесі якої предмет аналізується відповідно до поставленої мети [145, 146].

Таким чином, під процесом формування понять розуміється виділення у предметі чи об’єкті ознак, які є характерними лише для нього, для їх порівняння з ознаками інших предметів чи об’єктів, для визначення серед них загальних або подібних. Сформоване поняття поєднує лише ті ознаки, які є необхідними і достатніми для вирізнення одного предмета серед інших. Важлива роль в утворенні понять належить узагальненню й абстрагуванню, тому результати цього процесу називають абстракціями.

Звернемо увагу на змістову структуру наукового знання (див. рис. 1.2).



Рис. 1.2. Схема змістової структури наукового знання

У цій структурі поняття є одним із рівнів пізнання. У змістовому аспекті в понятті, на відміну від уявлення, відображаються лише суттєві ознаки. У процесуальному аспекті відмінність полягає в тому, що у процесі формування понять ми спираємось не лише на сприйняття і відчуття, а й на уявлення [135].

Під час формування понять уявлення виступають основною для утворення поняття.

Рівень поняття в ієрархії форм відображення об'єктивної дійсності є першою і основною ланкою теоретичних знань. У процесі перетворення уявлення у поняття, чуттєвого пізнання у раціональне відбувається перехід на наступний рівень – рівень теоретичних знань. При цьому в математичному пізнанні розрізняють емпіричні й теоретичні поняття.

У математиці прийнято виділяти два види понять: поняття-об'єкти і поняття-відношення.

Відповідно до взаємопов'язаних аспектів математичних знань у процесі пізнання визначають: поняття-предмети, поняття-операції, мета-поняття. При цьому поняття-предмети характеризують предмети реальної дійсності, поняття-операції – процеси й операції, які відбуваються з предметами; мета-поняття відтворюють у процесі пізнання об'єктивну дійсність [135].

У структурі наукового знання кожен рівень можна вважати компонентом попереднього рівня. Формування компонентів кожного рівня у процесі пізнання відбувається з опорою на всі попередні рівні і носить циклічний характер. Така змістова структура реалізується у всіх наукових дисциплінах і має бути витримана у кожному навчальному предметі.

Отже, поняття може розглядатися як: а) логічна форма мислення, б) міра знання, в) ефект розуміння значення словесного позначення, г) елемент теоретичного мислення.

У психолого-педагогічній літературі також існують різні підходи щодо аналізу процесу формування понять в учнів молодшого шкільного віку. Дослідженням цієї проблеми займалися такі науковці як Л.С. Виготський,

Л.В. Занков, Є.Д. Божович, Ж. Піаже, О.М. Ращикуліна, С.Л. Рубінштейн, Л.М. Шведова, А.М. Шиміна та інші [59, 60, 86, 87, 112, 216, 228, 232, 235, 236, 288, 289, 301, 302].

Зокрема, Л.С. Виготський і Л.С. Сахаров вивчали процес формування життєвих та наукових понять у молодших школярів [61]. Учені встановили, що формування понять у дитини проходить у три етапи: 1) утворення неоформленої, неупорядкованої множини окремих предметів; 2) утворення понять-комплексів за допомогою деяких об'єктивних ознак; 3) утворення понять.

В.А. Шепель, аналізуючи науковий доробок Л.С. Виготського і Л.С. Сахарова, окреслила зміст цих етапів.

1) Утворення неоформленої, неупорядкованої множини окремих предметів, їх «синкретичного скріплення», що позначається одним словом. Цей етап у свою чергу поділяється на три під-етапи: вибір і хаотичне поєднання предметів, вибір предметів на основі просторових уявлень і підведення до одного значення всіх предметів, які були поєднані раніше.

2) Утворення понять-комплексів за допомогою деяких об'єктивних ознак. Такі комплекси бувають чотирьох видів: асоціативні (будь-який зовнішній зв'язок є основою для відношення предметів до одного класу), колекційні (взаємодоповнення і об'єднання предметів на основі встановлення спільних ознак), ланцюгові (перехід від однієї ознаки до іншої на основі того, що одні предмети поєднувалися в результаті одних ознак, а інші – зовсім інших ознак, але всі вони належать до однієї групи), псевдопоняття (зовні – поняття, внутрішньо - комплекс).

3) Утворення понять, що передбачають уміння дитини виділяти, абстрагувати основні властивості, а потім інтегрувати їх у єдині поняття поза приналежністю до окремих предметів. Ця сходинка включає: потенційні поняття на основі яких виділяється група предметів за однією загальною ознакою; загальні поняття, коли абстрагуються необхідні та достатні ознаки для визначення поняття [304, с.12].

Отже, синкретичне мислення та мислення в поняттях-комплексах, характерні для першого і другого етапів, властиві дітям дошкільного і молодшого шкільного віку.

Л.С. Виготський зазначав, що життєві поняття зароджуються у дитини у процесі її зіткнення з реальними речами, зміст яких пояснюється їй дорослими, і лише потім вона здатна до словесного пояснення логічних зв'язків поняття. Наукове поняття розпочинає формуватися з його словесного загального означення, яке має спиратися на її життєвий досвід. Але, на думку дослідника, наукові поняття формуються у дитини лише тоді, коли вона має «базу» відповідних життєвих понять [59, 60].

Для життєвих понять характерним є формальне узагальнення, яке виявляється за допомогою порівняння подібних ознак у предметах, а також формальна абстракція, що виділяє ці ознаки як загальні для порівняння. Науковим поняттям характерні інші розумові дії: узагальнення та абстракція, що дозволяє виділити генетично схожі співвідношення властивостей і ознак [59].

Л.С. Виготський розробив модель розвитку поняття, відповідно до якої існує два способи формування понять – знизу вгору і зверху вниз. Перший спосіб відповідає механізму формування життєвих понять і пов'язаний із спонтанними когнітивними процесами, що є довготривалими у часі. Сформоване життєве поняття характеризується високим ступенем довільності, але низьким рівнем усвідомленості. Другий спосіб – основа формування наукових понять. Він тісно пов'язаний із високим ступенем їх вербалізації, але зазначається низьким рівнем несвідомого сприйняття [60].

Очевидно, що поняття, які формуються у молодшого школяра, передбачають наявність певного життєвого досвіду, що забезпечує необхідний рівень узагальнення. Вербалізація та усвідомлення понять відбувається на більш пізньому етапі пізнання.

На відміну від життєвих понять у формуванні наукових понять головну роль відіграє зовнішній активний вплив на суб'єкта навчання як з

боку вчителя, так і системи освіти, що носить переважно вербальний характер, і є за своєю суттю вже готовим узагальненням. Готові узагальнення не передбачають використання у навчальному середовищі великої кількості прикладів – продуктів професійної діяльності. Їх може замінити компонент, який є готовим вербальним узагальненням цих продуктів. Проявом сформованості поняття є вміння свідомого його застосування.

Отже, сформувати поняття, на думку вченого, означає включити його у систему взаємозв'язків між поняттями.

Дж. Брунер, поділяючи актуальність дослідження Л.С. Виготського, зазначає, що учень молодшого шкільного віку може конкретно та інтуїтивно засвоювати більшу частину основних ідей математики, природознавства, гуманітарних і суспільних наук, але він розуміє їх лише у термінах конкретних операцій. Спочатку в дитини формуються конкретні операції, а вже потім – формальний апарат поняття. Саме у віці 7-10 років систематичні вправи допомагають закласти основи розуміння певних предметних галузей та покращити процес формування наукових понять [42].

Ж.. Піаже розглядає утворення нового поняття дещо в іншому ракурсі[216]. Він зазначає, що під час формування понять, необхідно ознайомлювати учнів з такими логічними операціями, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстрагування. Шляхом виконання спеціальних вправ, із застосуванням зазначених операцій, формувати мислення молодшого школяра на такому рівні, на якому стає можливим засвоєння основ теоретичних знань..

Видатні вчені Л.І. Божович, П.Я. Гальперін, О.В. Запорожець, О.М. Леонтьєв, Н.Ф. Тализіна, Ж.І. Шиф та інші ґрунтовно досліджували питання взаємозв'язку життєвих та наукових понять [37, 65, 66, 67, 113, 167, 168, 265, 303]. Вони звернули увагу на нерозривний зв'язок життєвих і наукових понять, відзначивши, що формування життєвого поняття є чітко обґрунтованим чуттєвим досвідом, який у подальшому узагальнюється в наукових поняттях. Сформованість поняття передбачає конкретизацію його

елементів і відбувається на основі безпосереднього сприймання навколишньої дійсності, що веде до свідомого оперування поняттям.

П.Я. Гальперін і Н.Ф. Тализіна досліджували процес перетворення зовнішніх дій у внутрішні (розумові) [65, 67, 265]. Вони зазначали, що взаємодія «донаукових» уявлень і наукових понять є необов'язковою, оскільки уявлення може не братися до уваги, якщо одразу розкрити науковий зміст поняття. Науковці вважали, що утворення поняття - це процес формування цілісного образу, а також діяльність чітко визначеної операційної системи, що має свою внутрішню структуру. В обґрунтованій ними теорії поетапного формування розумових дій визначено такі етапи формування понять:

1) практичне оперування об'єктами;

2) визначення понять у звуковій мові;

3) розумове оперування поняттям.

Зокрема, О.М. Леонтьєв зазначав, що поняття необхідно будувати відповідно до узагальненої системи психологічних операцій, які визначаються реальним ставленням дитини до дійсності [167].

В.М. Богоявленський, М.В. Звєрєв, Н.О. Менчинська, А.В. Усова та інші розглядають формування понять як процес, під час якого безсистемні знання стають більш повними, глибокими, науковими [35, 115, 181, 183, 270, 271]. В основу такого процесу покладені закономірності розумової діяльності учнів початкової школи, які, починаючи з чуттєвого і конкретного, піднімаються до загального та абстрактного через узагальнення чуттєвих даних, властивих емпіричному мисленню. Учені у процесі формування понять надають великого значення безперервному накопиченню фактичного матеріалу у свідомості школяра за допомогою органів чуття. Вони вважають за необхідність підготувати учнів до засвоєння первинних понять, визначаючи емпіричне пізнання як початковий етап формування знань.

Н.О. Менчинська розглядає процес формування понять у молодших школярів як взаємодію між наочно-образним і словесно-вираженим

узагальненнями, між якими можливі різні поєднання і співвідношення. Вирішальну роль у даному процесі відіграє характер того джерела, на основі якого формується певне поняття [183]. Вона зазначає, що «необхідною умовою формування правильних узагальнень у школярів є варіювання (зміна) неістотних ознак навчального матеріалу, що вивчається, із збереженням постійних, незмінних істотних. Також важливо, щоб учні самостійно змінювали несуттєві сторони навчального матеріалу, ілюструючи те чи інше поняття, той чи інший закон» [182, с.24].

Н.І. Ларіна, аналізуючи педагогічний досвід Н.О. Менчинської, зазначає таку послідовність формування понять у молодших школярів:

- учні засвоюють зміст понять поступово, частинами;
- процес засвоєння відбувається з різною швидкістю і часто розтягується на тривалий термін;
- наукові ознаки поняття змішуються, поєднуючись з «донауковими»;
- розмежування головних і другорядних ознак поняття та їх систематизація здійснюються лише поступово;
- узагальнення поняття, яке у слабких учнів часто залишається зовсім недостатнім, відбувається поступово [165, с.52].

З вищезазначеного можна зробити висновок, що набута система знань і життєвого досвіду є недостатнім підґрунтям для засвоєння молодшими школярами змісту понять та причинно-наслідкових зв’язків між ними. Тому протягом підготовчого періоду можливе накопичення учнями фактичного матеріалу, достатнього для переходу пізнання учня від чуттєвого сприйняття до первинних абстракцій у процесі формування понять.

Іншу теорію формування наукових понять пропонують П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін, А.З. Зак, Л.В. Занков, В.А. Крутецький та інші [66, 67, 86, 87, 98, 106, 110, 112, 156]. Вони вважають, що розумові здібності дітей молодшого шкільного віку безпідставно занижуються, оскільки їм ще з дошкільного віку відомі деякі загальні теоретичні поняття.

Дослідниками розглядається поняття як пізнавальна структура, що забезпечує відтворення предметних процесів, а також як форма абстрактно-логічного мислення, пов'язана з узагальненням та опосередкованим відображенням об'єкта. Результати проведених ними досліджень підтвердили можливість засвоєння дітьми теоретичних знань, що у свою чергу сприяє розвитку логічного мислення та формуванню наукових понять в учнів початкової школи.

В.А. Крутецький зазначає, що формування наукових понять розпочинається із спостереження за поодинокими явищами, ознайомлення з суттєвими фактами та накопичення життєвого досвіду. Добирати факти слід так, щоб у різних предметах чи явищах можна було побачити спільні ознаки, які складають загальне. Виділити це загальне можна тільки на основі операції порівняння. Узагальнююча діяльність школярів поступово удосконалюється: спочатку вона будується на зовнішній аналогії – співставлення зовнішніх ознак і виділення однієї загальної, а потім на основі співставлення зовнішніх ознак виділяється ряд загальних, які класифікуються. І в результаті відбувається систематизація внутрішніх суттєвих ознак. Оволодіти поняттям означає не тільки знати істотні ознаки предметів і явищ, які об'єднуються цим поняттям, але і вміти застосовувати його в житті, на практиці, уміти оперувати, користуватися ним [156, с. 288].

А.З. Зак відстоює думку про те, що в учнів початкових класів формуються основи теоретичного мислення, які виявляються у розв'язанні задач способом узагальнення [107].

Зокрема, Л.В. Занков стверджує, що навчальний матеріал вибудовується і засвоюється учнями в логічній послідовності від цілого до частини. Учні першопочатково знайомляться з поняттям як з «неоформленим узагальненням». У процесі диференціації, конкретизації, абстрагування це поняття уточнюється на основі встановлення взаємозв'язків з іншими поняттями. Дослідник наголошує на важливості засвоєння терміну в процесі формування поняття. Він зазначає, що термін повідомляється учням не в

результаті вивчення відповідних явищ, а під час безпосереднього його вивчення, так як він слугує засобом узагальнення [110, 112].

В.В. Давидов у своїх наукових дослідженнях обґрунтовує необхідність перебудови навчальних предметів в результаті узагальнень, характерних для теоретичного мислення. Останнє, на думку вченого, полягає в тому, щоб створити змістове узагальнення тієї чи іншої системи, а потім умовно побудувати цю систему, розкриваючи можливості її узагальненої основи [85]. Отже, теоретичному узагальненню відповідає дедуктивний спосіб мислення, тобто хід думки від загального до конкретного, від внутрішнього до зовнішнього.

Теоретичне мислення як процес складного порядку зумовлене складністю внутрішніх психічних процесів дитини та впливом зовнішніх чинників: матеріальних об’єктів, знакових систем, мовлення, які спираються на емпіричне та образне мислення учня.

В.В. Давидов обґрунтовує такі логіко-психологічні вимоги до процесу формування теоретичних понять:

1) поняття, що утворюють навчальний предмет або його розділи, мають формуватися в учнів початкових класів шляхом проблемного викладу матеріалу та розгляду предметно-матеріальних основ їх походження;

2) школярі, досліджуючи предметно-матеріальні основи процесу формування понять, мають виявити загальний зв’язок між поняттями, що визначить їх зміст і структуру;

3) загальний зв’язок між поняттями розкривається на основі предметних, графічних або знакових моделей, які створюють умови для його вивчення;

4) формування в учнів навчальних предметних дій допомагає утворити зв’язок між предметними, графічними та знаковими моделями і об’єктами навколишнього середовища;

5) учні мають поступово переходити від навчальних предметних дій до внутрішньої розумової діяльності;

6) утворенню знань загального абстрактного характеру має передувати ознайомлення з окремими конкретними знаннями [87].

Дж. Брунер і Д.Б. Ельконін зазначають, що мета, шляхи, способи розвитку емпіричного і теоретичного мислення відрізняються результатами функціонування: результатом емпіричних знань є уявлення, а результатом теоретичних знань – поняття [42, 98].

Характеризуючи навчальну діяльність молодших школярів, Д.Б. Ельконін робить акцент на тому, що вона повинна бути суспільно-значущою, обов'язковою і принципово відмінною від усіх видів діяльності, якими учень займався раніше [98].

У процесі навчання відбувається постійний перехід від пізнання учнем зовнішньої сторони предметів і явищ до розкриття їхньої сутності. Тобто у мисленні дитини відбувається відображення суттєвих властивостей і ознак предметів чи явищ, що дає їм можливість робити перші узагальнення, аналогії, будувати найпростіші висновки.

Досліджуючи процес формування понять у молодших школярів Є.М. Кабанова-Меллер наголошує на впровадженні методики виділення неістотних та істотних ознак і обов'язкового їх узагальнення. Вона пропонує два прийоми узагальнення: від часткового до загального і від загального до часткового. У першому випадку школярі порівнюють предмети, виділяють загальні ознаки, об'єднують за ними предмети, у другому – формулюють загальні ознаки, порівнюють і виділяють серед них необхідні для об'єднання предметів. Порівнюючи предмети, учні виділяють їхні загальні, а не істотні, властивості, які можна окреслити лише за допомогою аналізу й абстракції [131].

Таким чином, теоретичне поняття виступає як спосіб сходження від абстрактного до конкретного. Побудова навчальних дисциплін з урахуванням вимог змістового узагальнення пов'язана із чітким виділенням основних наукових понять та завдань цих дисциплін.

У психолого-педагогічній теорії існують різні шляхи та способи формування понять: індуктивний, дедуктивний, інвективний, асоціативний [290].

Індуктивний є провідним в утворенні життєвих понять і спрямовує думку учня на порівняння, класифікацію та узагальнення. Формування поняття у такий спосіб - це результат сходження від аналізу і синтезу властивостей різних об'єктів до виділення та закріплення їх загальних властивостей через абстрагування й узагальнення. Вихідними об'єктами можуть бути реальні предмети або уявлення про реальні предмети та явища, а також абстрактні поняття [290, с.29].

Дедуктивний спосіб формування поняття передбачає ознайомлення, насамперед, із загальними систематизуючими принципами, а потім – із окремими та конкретними фактами як реалізацією цих загальних принципів шляхом сходження від абстрактного до конкретного та створення змістовних абстракцій і узагальнень, що фіксуються спочатку у поняття, а потім - у системи понять. У такий спосіб В.В. Давидов пропонує формувати теоретичне мислення [87].

Вихідним для інвективного способу є формування понять у такій послідовності: предмети → сприймання → поняття → слово, тобто утворення понять відбувається за внутрішніми законами розумової діяльності школяра, коли «передати у готовому вигляді» його неможливо: учень повинен самостійно утворити поняття [290].

Асоціативний спосіб формування наукових понять полягає у поступовому переході від безпосередніх відчуттів і сприймань через їх розкладання на елементи і зв'язування – до уявлень і понять [254, 290].

Асоціація - це зв'язок, що утворюється у чітко визначених умовах між такими психологічними явищами, як відчуття, уявлення, ідеї і рухові дії.

Зазначені способи формування понять є необхідними для сучасної школи, але їх потрібно застосовувати із врахуванням розумових, індивідуальних та вікових особливостей учнів.

Своєрідні дослідження формування понять були проведені М.О. Холодною, яка займалася особливостями понятійного мислення.

У своїх розвідках науковець розглядає понятійні психічні структури як інтегральні когнітивні утворення. Поняття у такому випадку являє собою множину ознак різного рівня узагальнення. Така множина може бути заданою як в образній, символічній, так і в логічній формі: «образ – символ – знак». Актуалізація системи образних структур різного рівня узагальнення забезпечує «поняттю» його предметну співвіднесеність. У понятті в єдності представлені як образні, так і мовні структури. Взаємодія цих структур і визначає специфіку конкретного поняття.

Практичним матеріалом щодо понятійних психічних структур є три модальності досвіду:

1) словесно-мовленнєва;
2) візуальна;
3) чуттєво-сенсорна.

Відповідно формування поняття є результатом взаємоперетворень у системі знаково-словесної, візуально-просторової і чуттєво-сенсорної «мови» опрацювання інформації. Зазначимо, що чуттєво-словесні компоненти вже вироблених понятійних структур яскраво виражені у режимі інтенсивного інтелектуального творчого навчання. Ступінь сформованості поняття відображає його структуру, яка представлена в означеннях [284].

Формування понять відбувається не тільки за рахунок інтеріоризації визначених фактів про оточуючий світ, але й на основі інтелектуальної діяльності дитини.

Виходячи із вищезазначеного, А.В. Шепель виділила основні етапи формування уявлень і понять у молодшому шкільному віці. Характеристика цих етапів подана у таблиці (див. табл. 1.1) [301, с.21-22].

Таблиця 1.1

Логіка і зміст поетапного руху від уявлення до поняття (за А.В. Шепель)

Етапи	Логіка руху від уявлення до поняття	Зміст логіки поетапного руху
I	Сприймання інформації про окремі предмети чи явища. Виділення одиничних уявлень про окремі об'єкти.	«Дифузно-розсіяне» сприймання окремих ознак явищ, які вивчаються.
II	Загальне уявлення, яке не вимагає безпосереднього сприймання конкретних предметів і явищ. Відображення ряду схожих ознак, які об'єднані в образі-символі.	Виділення одночасно суттєвих і несуттєвих ознак явищ чи предметів, які вивчаються. Уявлення «розмиті» і не завжди адекватні.
III	Поняття – відображення загальних суттєвих властивостей, ознак предметів і явищ, які вивчаються, зв'язків і співвідношень між ними, що виражається словом – образом – думкою.	Виділення суттєвих ознак. Усвідомлення значення і зв'язків між ними. Виникнення адекватних суджень – думок про явища, які вивчаються.

Розглядаючи проблему формування понять відповідно до логіки і змісту поетапного руху від уявлення до поняття, дослідницею зроблені такі висновки:

1) процес формування понять розглядається як рух від первинного (конкретно-образного сприймання) до вторинного (чуттєво-наочного уявлення – образу), від нього – до логічного оформлення думки;

2) зв'язок між уявленнями і поняттями йде по чіткій лінії: сприймання інформації і об'єднання окремих ознак явища в образ – узагальнення у вигляді уявлення, яке відображає схожі ознаки явища у вигляді образу – символу, відображення загальних суттєвих властивостей і ознак явищ, що

виражається словом –думкою. Зв'язок уявлень і понять полягає в динаміці їх прояву [301].

Таким чином, можна аргументувати, що понятійне мислення є важливою складовою інтелектуального розвитку учнів. Слід зазначити, що понятійне мислення у своїй основі має образну сукупність того, що можна було б назвати інтелектуальною образністю. Тобто тільки через особистісно-образні структури відбувається сходження до сутності власне поняття. Хоча образ і не володіє точністю понятійних структур, він спонукає до творчості.

Неоднозначні погляди вчених щодо встановлення поетапності формування понять у молодших школярів та рівнів їх сформованості [128, 181, 182, 183, 270, 271, 298].

Н.О. Менчинська виділяє такі рівні утворення понять:

1) формування поняття на основі узагальнених уявлень;

2) виділення характерних властивостей поняття, що найчастіше зустрічаються;

3) акцентування лише на істотних ознаках поняття і утворення на їх основі змісту;

4) закріплення змісту поняття у процесі виконання різних завдань, встановлення зв'язків між новим поняттям і вже сформованими [183].

А.В. Усова виділяє ще п'ятий рівень – проведення міжпредметних зв'язків між поняттями [270, 271].

Л.Б. Ітельсон виділяє два етапи формування понять: конкретно-практичний, у ході якого формуються життєві поняття, що відображають безпосередньо-чуттєві властивості, і абстрактно-логічний шлях формування наукових понять, які відображають об'єктивні зв'язки речей і явищ [128].

М.М. Шардаков пропонує формувати поняття з опорою на конкретний наочний матеріал і на чуттєве сприйняття предметів та явищ [298].

Дослідник виділяє такі етапи формування нового поняття:

1. Організація спостереження поодиноких предметів і явищ, у процесі якого важливо сконцентрувати увагу учнів на загальних, істотних ознаках предметів і явищ, що вивчаються.

2. Збагачення та урізноманітнення спостережень, що дозволяє виявити загальні істотні ознаки, властивості, зв'язки, співвідношення, а також неістотні індивідуальні ознаки.

3. Виділення загальних та істотних ознак предметів і явищ, що вивчаються, на основі абстрагування та аналізу окремих ознак предметів і явищ, співвідношень між ними, порівняння подібних ознак і зв'язків і, як результат, їх синтезування та узагальнення.

4. Уточнення з метою формування в учнів умінь порівнювати і виокремлювати поняття серед родових, що удосконалить їхні знання про предмет чи явище.

5. Визначення поняття під час його вивчення, що має бути виражене у короткій формі і складатися із родових та видових ознак.

6. Виконання вправ на практичне застосування понять і перевірку рівня їхнього засвоєння.

7. Розширення і поглиблення понять у процесі подальшого навчання з метою встановлення нових зв'язків та відношень між різними поняттями як у межах одного навчального предмета, так і декількох [298].

Запропонована М.М. Шардаковим поетапність 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. Здійснюючи аналіз зазначеної концепції, Л.Б. Ітельсон відзначає, що вона спрямована на засвоєння відмінних ознак та є індуктивною за своєю суттю [128].

О.В. Алексєєв та С.П. Баранов виділяють три етапи переходу пізнання учня (від чуттєвого сприйняття до первинних абстракцій) [3, 18].

На першому етапі відбувається виявлення в учнів уявлень і понять, які формуються. Для цього потрібно з'ясувати у дітей наявність уявлень,

виходячи із змісту поняття, що формується. Визначити учнів та розподілити їх на групи за ступенем готовності до формування нового поняття.

На другому етапі виділяються рівні готовності кожного школяра до формування поняття: учитель розширює, збагачує, доповнює уявлення дітей про поняття, яке формується, за допомогою раціональних способів, добору навчального матеріалу.

На третьому етапі – формування понять. Виділяються групи учнів залежно від ступеня переходу їх пізнання від чуттєвого сприйняття до первинних абстракцій [301, с.18-19].

Критерієм сформованості таких понять є вміння кожного учня зробити узагальнення, встановити зв'язки. Критерієм визначення якості сформованого поняття є здібність учня наочно уявляти і відтворити його зміст.

Н.І. Ларіна, враховуючи специфіку реалізації понять у навчальному процесі початкової школи, виділила три рівні оволодіння поняттям:

І рівень - фактичний (знання фактів); ІІ рівень - операційний (здійснення дій чи логічних операцій за зразком); ІІІ рівень - творчий (визначення зв'язків і відношень між поняттями) [165, с.53].

Зокрема, М.Р. Львов, досліджуючи процес формування мовленнєвих та літературознавчих понять в учнів, визначив наступні етапи: 1) накопичення спостережень під час лінгвістичного аналізу, виділення суттєвих ознак явища, їх первинне узагальнення; 2) означення поняття, введення терміну, зв'язок нового поняття з відомим родовим, виділення важливих відмінних ознак; 3) подальше поглиблення поняття, тобто виділення нових, раніше невідомих ознак явища. Під час навчання не всі поняття проходять ці етапи формування. Деякі з них подаються без означення [177, с. 145 - 146].

О.Я.Савченко називає наступні етапи формування нового поняття:

1) підготувати учнів до формування нового поняття мотиваційно і змістовно;

2) організувати первинне сприймання нового матеріалу;

3) забезпечити диференціювання головних і другорядних ознак нового поняття, способів дії; при цьому важливо не тільки розглянути низку фактів, особливостей предметів одного типу, а й відвернути увагу учнів від другорядних ознак, зосередивши їх на основних;

4) розкрити зв'язки і співвідношення об'єкта, що вивчається, з іншими, а також внутрішні зв'язки його елементів;

5) на основі такої аналітичної роботи підвести дітей до висновків, дати поступове визначення нового поняття;

6) співвіднести нове поняття із засвоєними раніше і таким чином ввести його у загальну систему знань, доступних розумінню учнів цього класу [239, с.106 - 107].

В. Оконь звертає увагу на те, що процес формування понять залежить від віку учнів. У початкових класах загальноосвітньої школи поняття у дітей формуються передусім на основі ознайомлення із зовнішніми характеристиками предметів і явищ, і саме тому в них домінують елементи наочності. Відповідно до розвитку учнів поняття, які в них сформувались, стають більш багаті за змістом, ясними і чіткими, поступово набувають характеру наукових понять. В процесі формування понять можна виділити наступні етапи: 1) асоціація назв із відповідними предметами; 2) формування «попередніх понять» на основі знань зовнішніх характеристик предметів і явищ; 3) засвоєння наукових понять [202].

Аналіз розглянутих точок зору щодо формування в учнів понять у процесі навчання показав, що науковці прагнуть довести універсальність своїх досліджень, аргументують їх переваги, але процес формування понять є складним і динамічним. Він може здійснюватися різними способами та шляхами, але у ньому є певні сталі «константи», які ми не можемо ігнорувати в подальшому нашому дослідженні. Це зміст і обсяг поняття, характерні його властивості та ознаки, родо-видові відношення.

Вікові особливості формування наукових понять в учнів молодшого шкільного віку досліджували О.К. Дусовицький, А.К. Зак, П.І. Зінченко,

Г.С. Костюк, В.А. Крутецький, С.Ю. Курганов, Л.Ф. Обухова та інші [96, 106, 107, 117, 149, 156, 161, 162, 200].

Науковці зауважили, що учні 1-2-ого класів виділяють у предметі (об'єкті чи явищі) зовнішні ознаки, які характеризують їхню дію або призначення, тобто всі їхні характерні та нехарактерні властивості. Учні 3-ого класу під час формування наукових понять виділяють серед усіх ознак лише суттєві, характеризують їх, утворюють зміст поняття, а також встановлюють зв'язки і відношення між предметами та явищами, використовуючи при цьому уявлення, які склалися у процесі навчання.

У 4 класі школярі вже здатні до вищого рівня узагальнення, вони вміють встановлювати певну систему, знаходити зв'язки між родовими і видовими поняттями, виділяти загальні та одиничні, конкретні та абстрактні тощо.

В.А. Крутецький зазначає, що навчальні предмети у початковій школі являють собою системи наукових понять як узагальнення знань про суттєві ознаки предметів та явищ [156]. Тому в учнів початкової школи у процесі навчання формуються як емпіричні, так і теоретичні поняття та певні закономірності. Школярі поступово оволодівають логічними прийомами: аналіз, порівняння, виділення головного, узагальнення та абстрагування. Систематичне використання таких прийомів під час формування понять сприяє засвоєнню навчального матеріалу та свідомому оперуванню ним у практичній діяльності.

Таким чином, процес формування понять в учнів повинен відбуватися з урахуванням різних форм мислення молодшого школяра, рівня його освіченості, що безпосередньо пов'язане із специфікою навчання в початковій школі і значною мірою залежить від змісту самого поняття та методичної майстерності вчителя, рівня загального розвитку і пізнавальних можливостей учнів, їхнього життєвого досвіду та понятійної бази.

1. 2. Особливості формування природничо-математичних понять у дітей молодшого шкільного віку

Розробка ефективної системи формування природничо-математичних понять є серйозним надбанням для продуктивного навчання учнів у початковій школі. Психологічні і педагогічні теорії та концепції, покладені в основу процесу формування понять, мають задовольняти вимоги змісту предметів природничо-математичного циклу і відповідати їм.

Природознавство та математика — це навчальні предмети, провідними компонентами яких є система природничо-математичних знань. Вони визначають усі інші компоненти змісту навчання, зокрема, сукупність предметних і загальнонавчальних умінь.

Природничі та математичні знання - необхідні складові навчальних дисциплін загальноосвітньої школи, без вивчення яких неможливо досягти повноцінної освіти. Вивчення предметів природничо-математичного циклу в початковій школі має на меті сформувати загальний кругозір учнів на рівні понять та уявлень про явища, що вивчаються, і досягти фіксованих обов'язкових результатів [91].

Вихідним є положення про те, що навчальний предмет – це система наукових знань, розумових та практичних способів діяльності [180]. Це, в свою чергу, передбачає в учнів формування наукових понять у логічній послідовності та взаємозв'язку.

Розвиток в учнів понять у процесі навчання ґрунтується на таких твердженнях [49, с. 80 - 81]:

1. Вихідним моментом у пізнанні зовнішнього світу є відчуття об'єкта та явища, тобто відображення їх в окремих властивостях. Із відчуттів виникають сприймання, що відображають предмет у цілому, – початок процесу осмислення відчуттів. На основі сприймань виникають уявлення, що полягають у внутрішніх образах, які людина зберігає у своїй пам'яті. Уявлення (образи) є сходинкою до абстрагування, оскільки при їхньому

виникненні частина ознак і властивостей випускається. Таким чином, уявлення є вже певною мірою узагальненнями.

2. Узагальнені уявлення утворюють поняття.

3. Найбільш суттєве в утворенні понять – це їх розвиток і взаємозв'язок. Така закономірність виявляється у науці, житті та шкільному навчанні.

4. Розвиток понять – основна рушійна сила всього процесу навчання і виховання молодших школярів.

Розглянуті положення формування в учнів понять є вихідними і для навчальних дисциплін початкової школи, а також основою для подальших досліджень проблеми.

Формування поняття є фактично проблемою поступового збагачення знання, яке утворює основу поняття, все новими і новими зв'язками.

У процесі накопичення учнем знань поняття виконує такі функції: воно є основною системотворчою одиницею знань та засобом їх реалізації у практичній діяльності учнів, результатом пізнавальної діяльності молодших школярів у результаті отримання знань.

Проблему формування математичних понять розглядали у своїх дослідженнях такі вчені, як М.В.Богданович, М.О.Бантова, В.Л.Дрозд, А.Т.Касатонова, Л.П.Кочина, Н.П.Листопад, М.І.Моро, А.М.Пишкало, А.А.Столяр, В.С.Шпакова та інші [17, 29, 30, 38, 121, 129, 150, 151, 152, 153, 184, 185, 186, 266]. У сучасній методиці вивчення математики розглянуто низку підходів до вивчення поняття числа, арифметичних дій, геометричного та алгебраїчного матеріалу.

Теоретичними основами формування природознавчих понять у початкових класах є праці В.П.Вахтерова, П.О.Завітаєва, Т.М.Байбари, А.М.Горбунова, В.П.Горошенко, Ф.С.Кисельова, Н.С.Коваль, Г.В.Ковальчук, Л.К.Нарочної, В.М.Пакулової, М.М.Скаткіна та інші [11, 12, 13, 24, 25, 45, 72, 102, 103, 122, 136, 192, 204].

Математика в початкових класах складається із понять, суджень (істинних висловлювань про ці поняття) та елементарних доведень. ЇЇ

змістом початкового курсу математики є теорія, що розкриває зв'язки між властивостями реальних об'єктів, відношеннями та математичними поняттями. [186].

На думку Л.П. Стойлової та А.М.Пишкало, математичні поняття - це результат виділення у предметів та об'єктів їх кількісних, порядкових, просторових властивостей та відношень і їх абстрагування від усіх інших властивостей [260]. Л.М.Фрідман розглядає поняття як «цілісну сукупність суджень про суттєві властивості відповідних об'єктів» [281,с.21]. Л.М.Скаткін характеризує математичне поняття «як думку про загальні суттєві ознаки множини предметів» [185,с.27].

Таким чином, математичні поняття – це результат узагальнення, який відображає загальні істотні та відмінні (особливі) ознаки та властивості предметів або об'єктів. Вони існують в мисленні учнів в тих знаках і символах, які утворюють математичну мову.

Зазначимо, що математичні поняття, які учні вивчають у початкових класах, поділяються на арифметичні (поняття числа, арифметичних дій, задача), геометричні (поняття пряма, точка, кут, многокутник, прямокутник, квадрат, коло, круг), алгебраїчні (числовий вираз, рівність, нерівність, рівняння тощо) [17, 29, 184, 260, 269, 293].

Формування математичних понять у початкових класах відбувається на основі аналізу реальних життєвих ситуацій, добре знайомих учням. Виділено два підходи до формування математичних понять: генетичний та аксіоматичний [186, с. 19]. Останній передбачає високий рівень оволодіння школярами математичною мовою. Генетичний полягає в тому, що життєві, емпіричні поняття в мисленні учнів перетворюються на математичну мову і закріплюється у формі математичних понять. Цей процес називається «математизацією» емпіричного матеріалу і відповідає здібностям молодших школярів. Такий підхід прослідковується і в інших методиках формування математичних понять [17, 182, 184, 185, 218, 245].

Перші поняття формуються в дітей ще у віці 2-х років. Характерною особливістю цього періоду є те, що мовлення і мислення розвиваються паралельно і не перетинаються. Діти називають предмети, але не завжди розуміють зміст зверненого до них прохання чи завдання. Особливості їхнього оперування числами також вказують на їх розмежування. Дитина сприймає множини в цілому (один і багато), але не називає їх; уживає числівники, але не розуміє їхнього кількісного значення. Тому цей процес ще не є рахунком, оскільки при цьому відсутня мета, предмет лічби, конкретні множини, що не сприймаються і не дають результату [63, с.13].

Зокрема, Л.С.Виготський зазначає, що у 3 роки у дітей утворюються початкові уявлення про предмет чи об'єкт, їх елементи, що створює основу для розрізнення ними такої граматичної категорії, як однина і множина. При цьому мовлення у дітей стає мисленнєвим, а мислення – мовленнєвим [59, 60] .

У 4 роки у дітей відбувається розвиток числових уявлень, спостерігається використання ними у мовленні значень слів в однині і множині, але вони не розуміють їх кількісний склад. Вони можуть рахувати предмети, називати їх цифрами, як іменами, без усвідомлення їх кількісного значення, або називати кількість предметів, не перераховуючи їх [166]. Отже, перехід від сприймання певних множин до їх сприймання як структурно цілого є довготривалим і складним процесом.

У віці 5 років у дітей формується діяльність рахунку. Вони рахують предмети у певних уявних межах, внаслідок чого виробляється розуміння кількісного значення числа і зворотних відношень між числами натурального ряду [144, 166, 216]. Отже, рахункова діяльність вважається сформованою у дитини лише за умови прояву вміння сприймати множини в цілому і поелементно, називати слова, що є основою для формування в них уміння додавати та віднімати уже у 6-7-річному віці. При цьому дитина не усвідомлює кількісного значення числа, не об'єднує знак і зміст в одне ціле [174].

Виконання обчислювальних операцій свідчать про рівень засвоєння учнями понять «число» та «лічба». Так, додавання способом перерахування предметів свідчить про недостатню сформованість у дітей цілісного сприймання множини, кількісної структури числа. Коли ж дитина користується способом прилічування під час виконання дій додавання, це є ознакою несформованості абстрактного аналізу числа. Сприймання числа вказує на уміння дітей виконувати операції додавання способом безпосереднього аналізу складу числа, на вищий рівень узагальнення абстрактного поняття [63].

Формування поняття числа у початковому курсі математики є основним і ключовим. На його основі утворюються інші математичні поняття [150 -153, 281].

Властивості натуральних чисел і дії над ними вивчаються розділом математики, який має назву «Теорія чисел». З теоретико-множинних позицій кількісне натуральне число є загальна властивість скінченних рівнопотужних множин. Кожному класу відповідає одне і тільки одне натуральне число, кожному натуральному числу - один і тільки один клас [27]. На цій основі формується в учнів усвідомлення закономірностей натурального ряду і узагальнення вищого рівня, які полягають у розумінні значення одиниці, коли одиницею лічби може виступати ціла група, а не окремий предмет.

М.В.Богданович зазначає, що формування поняття числа відбувається в такій послідовності: формування поняття величини; розкриття відношення величин як загальної форми числа; послідовне введення різних часткових видів чисел як конкретизація загального відношення величин у певних умовах; побудова узагальнених способів дії з числами [24].

Л.В. Коваль у роботі «Сучасні навчальні технології у початковій школі» розглядає формування поняття «число» на основі лічби предметів. «Число виступає як результат лічби, тобто назване останнім при лічбі характеризує кількість предметів поданої сукупності (кількісне число). Крім того, в основі операції лічби лежить встановлення взаємо однозначної відповідності між

предметами певної сукупності та словами – числівниками, які називаються. Тому кожне число, назване при лічбі, характеризує не лише сукупності, але й порядок предметів при лічбі (порядкове число)» [138, с.88]

Розуміння учнем кількісної однаковості двох сукупностей предметів при різному їх кількісному складі виникає не просто як образ двох множин, а як судження, безпосередньо відображаючи відношення однієї множини предметів до іншої [185, с. 147- 148].

Зокрема, Н.Г.Салмана та Л.М.Фрідман зазначали, що поняття «число» утворюються шляхом виділення із розглянутих множин однорідних предметів таких загальних властивостей, як кількість предметів в сукупності або їх порядок слідування, абстрагуючись від всіх інших властивостей цих предметів (їх неоднорідності, матеріалу, кольору тощо) [242, 281].

У початковому курсі математики для запису чисел використовується позиційна система числення, в якій числа записують за допомогою обмеженої кількості знаків, тобто цифр. Найбільш поширеною є десяткова система числення: кожні десять одиниць нижчого розряду становлять одну одиницю вищого розряду. Числа 1, 10, 100, 1000 тощо називаються розрядними одиницями. Особливий знак, який називається цифрою нуль, використовується для позначення відсутності певного розряду [29, 30, 252] .

Усна і письмова нумерації ґрунтуються на таких принципах: помісцевого значення цифр у записі числа, додавання, принцип «нуля».

Зв’язки, які лежать в основі розкладу числа, слід віднести до множинних, тому що на один і той же подразник виникає комплекс відповідних дій [182].

Необхідною умовою вироблення множинних зв’язків є наявність мовлення. Уміння поділити числа на різні складові є результатом детального аналізу, що свідчить про сформованість узагальнень після аналізу кількісної структури числа.

В.В.Давидов і Б.Д. Ельконін зазначали, що формування поняття числа є складним для учнів початкових класів. Вони легко називають натуральні

числа при лічбі елементів множини та числовій їх характеристиці, число співвідносять лише до останнього елемента [87].

Складним для засвоєння є трицифрові й багатоцифрові числа та дії з ними. Вони мають позиційну структуру, в якій має значення не лише сама цифра, а й місце, яке вона займає. В основі їх позиційної структури числа лежить чітка закономірність: знання змісту позиції й уміння визначити місце розташування цифри у багатозначному числі, а також значення й місце «нуля» у позиційній структурі числа [130, 242, 260].

Зокрема О.Р.Лурія зазначає, що смислова будова числа полягає у його рівневій ієрархічності, а його функція – позначати певну конкретну кількість елементів множини. Його складна ієрархічна структура передбачає проведення таких логічних операцій, як аналіз і синтез під час виконання обчислювальних дій. Виконуючи обчислення учень утворює певну систему, що має лінійний характер і відповідає табличній десятковій схемі. У результаті формується складний комплекс зв'язків між числом та арифметичними діями [174, 175].

Зокрема, М.В.Ричик пропонує формувати поняття «число» у такій послідовності:

1) порівнювати предмети тієї чи іншої величини;
2) виконувати прості дії, які не вимагають точної кількісної характеристики величини (більше, менше, рівно);
3) утворення чисел, їх порівняння;
4) показати, що число може виступати доданком, зменшуваними та від'ємником [237, с. 43].

Поряд із поняттям «число» науковці пропонують формувати поняття арифметичних дій [17, 29, 30, 150, 151, 152, 153, 294].

Арифметичні дії як математичне поняття є родовим до дій додавання, віднімання, множення і ділення. Але молодші школярі таке родо-видове відношення не розглядають. У початкових класах арифметичні дії вивчаються індуктивним методом на основі конкретних числових прикладів.

Головним засобом розкриття теоретико-множинного змісту дії додавання є розв’язування простих задач, тому що кожній арифметичній дії відповідає декілька видів простих задач. Арифметичні дії знаходяться у певному взаємозв'язку з дією додавання. Вивчення властивостей арифметичних дій, зв'язків між компонентами і результатами арифметичних дій сприяє глибшому розумінню учнями самого поняття арифметичні дії. [27, с. 26].

У початковому курсі математики у процесі утворення поняття «арифметичні дії» приділяється значна увага зміні числових даних під час розв’язування прикладів, виразів та задач, у використанні буквених позначень для компонентів і результатів дій. Цьому сприяють прийоми абстрагування, узагальнення та порівняння.

Виконання арифметичних дій додавання та віднімання у концентрах «Сотня», «Тисяча», «Багатоцифрові числа» стає складнішим, оскільки протікає в умовах ієрархічно побудованих розрядів. Постає необхідність розкласти число на розрядні доданки і виконати обчислення поступово. Тому під час оперування великими числами важко виконувати обчислювальні дії усно, тому вони, як правило, виконують письмово. Зазначимо, що алгоритм виконання обчислень у різних концентрах є схожим і поступово ускладнюється.

Основою для розуміння учнями множення і ділення є лічба елементів множин з різною основою одиниці. За своєю структурою ці операції не складні. Труднощів, в основному, виникають під час проведення обчислень у концентрі тисяча та багатоцифрових чисел, тому що виконання дій носить алгоритмічний характер і їх досить важко запам’ятати [166].

Отже, за результатами дослідження процесу формування понять «число», «лічба» та «арифметичні дії» учні початкових класів оволодівають :

1) кількісним та порядковим значенням числа, його складом;

2) складовими арифметичних дій та взаємозв’язком між ними;

3) розрядним складом двоцифрових, трицифрових та багатоцифрових чисел та виконанням арифметичних дій з ними.

М.П.Лещенко, відповідно до зазначених ступенів оволодіння поняттями про число та арифметичні дії, пропонує такий порядок слідування дій під час їх формування:

- інтуїтивне ознайомлення учня з математичним поняттям в умовах дослідницько-ігрової ситуації;
- узагальнення набутого досвіду шляхом порівняння різних дослідницько-ігрових ситуації;
- інтерпретація математичної абстракції у формі схеми, діаграми, таблиці;
- найменування і символізація математичного поняття;
- застосування математичного поняття для характеристики різних предметів, об'єктів, явищ у ході навчальної діяльності; придумування, складання задач, віршів, малюнків про математичне поняття [171, с.171- 172].

Зокрема, М.Д. Кас'яненко обґрунтовує дещо інший підхід формування математичних понять, що ґрунтується на теорії поетапного формування розумових дій та включає елементи пошуково-дослідницької діяльності учнів: 1) спостереження учнями об'єктів, явищ, процесів; 2) виділення в кожному об'єкті або процесі їхніх ознак та властивостей; 3) розпізнавання цих ознак у інших об'єктах; 4) виділення класів об'єктів з однаковими ознаками та властивостями; 5) описування спільних ознак об'єктів; 6) виділення істотних ознак, що визначають клас об'єктів; 7) введення назви (терміна); 8) формулювання означення; 9) визначення області існування введеного поняття; 10) пошуки зв'язків з іншими поняттями [134, с.114]. Зазначена поетапність формування математичних понять, на нашу думку, відповідає і формуванню природничих понять.

Важливим засобом розвитку математичних знань у молодших школярів є арифметичні задачі [30, 147, 190, 218, 225, 254, 269]. Задачі є насамперед тим засобом, який розвиває логічне мислення учня і вимагає цілого комплексу знань, які можна розділити на знання про об'єктивні властивості

та відношення предметів і явищ та знання про способи дії з ними. На початковому етапі роботи доцільно на матеріалі задач відтворити практичну ситуацію, яка формує в учнів розуміння складу числа та обчислювальних дій.

Щоб розв'язати задачу, її умову необхідно перевести на математичне мовлення, тобто скласти математичну модель, яка може бути звуковою чи предметною. У процесі перекладу «задачної ситуації» на математичну модель слід активізувати цілий комплекс знань: знання умови задачі, визначень, властивостей об'єктів і явищ. Це все визначено такими діями над умовою, які ще називаються аналізом умови задачі [63].

З метою з'ясування особливостей та закономірностей процесу розв'язання задач, необхідно визначити на скільки учні усвідомлюють її зміст і, які обчислювальні дії використають для її розв'язання. Усвідомлення арифметичної задачі змінюється залежно від досвіду навчання. Спочатку вона існує у свідомості учня як «задача без питання», потім як сума простих задач, а кінцеве запитання дитина розуміє лише під час розв'язання останньої дії. У подальшому, у процесі трансформації задачі, усвідомлюється зв'язок числових даних і запитання.

Процес розв'язання задач складається з наступних етапів: 1) аналіз умови задачі; 2) пошук плану розв'язку; 3) застосування плану, перевірка і доведення, що отриманий розв'язок відповідає питанню задачі; 4) обговорення (аналіз) розв'язання [254, с.128]

Під час розв'язання текстових арифметичних задач із природничим чи валеологічним змістом учень самостійно виконує переформулювання умови задачі, опускаючи при цьому складні дані, і переводить словесні вирази, в задачі на більш абстрактну математичну мову у вигляді схем, таблиць, графіків, математичних виразів і рівнянь. Паралельно учень визначає суттєві ознаки того природничого поняття, яке зазначено у задачі. Ті чи інші форми абстрагування і конкретизації школярі добирають за особистою ініціативою як прийоми, які сприяють розв'язуванню завдань.

На початковому етапі вивчення математики учні ознайомлюються з геометричними поняттями. Їх засвоєння відбувається шляхом виділення та узагальнення істотних ознак об'єкта (одиничних, часткових, другорядних). Спочатку необхідно навчити учнів виділяти суттєві ознаки геометричного об'єкта (трикутника, чотирикутника тощо), а потім цей об'єкт використовувати як зразок для порівняння з іншим геометричними об'єктами. Зразок певний час доцільно порівнювати з одним об'єктом, а потім поступово збільшувати їх кількість до трьох, чотирьох, оскільки учням молодшого шкільного віку властива вузькість сприймання. Важливо також варіювати зразки, змінювати умови (величину, колір, розміщення фігур на площині), з метою встановлення родо-видових зв'язків між поняттями [293, 309].

Важливе значення в початкових класах має вивчення елементарних алгебраїчних понять, що формуються в тісній взаємодії з іншими математичними поняттями і утворюють основу для засвоєння в подальшому математичних знань.

І.В.Шадріна виділяє такі умови формування математичних понять: 1) необхідна опора на конструктивну діяльність з виявлення та перетворення математичних об'єктів і моделей; 2) опис поняття, що вивчається, різними способами, які передбачають органічно поєднувати опорні поняття, сформоване уявлення нового поняття та зв'язки між ними; 3) застосування діалогу як засобу організації евристичної діяльності; 4) фіксація змісту поняття; 5) аргументація достовірності нового поняття доступним для учнів способом [294, с. 7].

Зазначені умови формування математичних понять є доцільними, на нашу думку, для евристичного навчання.

Формування математичних понять тісно пов'язано із формуванням природничих понять.

Природниче поняття – це узагальнення, в якому відображені істотні ознаки, властивості об’єкта чи групи об’єктів природи, внутрішні зв’язки і відношення між ними та їх внутрішні суперечності [11, с.8]

Досліджуючи проблему формування природничих понять в учнів молодшого шкільного віку В.П.Вахтеров, П.О.Завітаєв, Ф.С.Кисельов, М.М.Кудояр, Р.А.Петросова та інші [45, 102, 103, 136, 158, 215] для кращого їх усвідомлення рекомендували у ході спостережень, проведення дослідів, демонстрації матеріальних об’єктів ознайомлювати учнів з предметами та явищами природи, використовуючи при цьому такі процеси мислення, як індукція, дедукція, аналіз, синтез.

К.П.Ягодовський, досліджуючи навчальний предмет природознавство як систему взаємопов’язаних понять, звернув увагу на те, що для опанування його основ особливого значення набуває робота з термінами, однак він не ставив собі за мету розробки методики роботи з ними. Дослідник указував, що знання повинні засвоюватись у певній системі за допомогою спеціальної мови: система знань має визначатися програмою, а мова – підручником і мовленням учителя, звертав увагу на необхідність ґрунтовної праці над виявленням сутності поняття перед уведенням нового [310].

У початковому курсі природознавства виділяють такі види понять: загальноприродничі (природа, жива природа, нежива природа), екологічні (охорона природи, рослин, тварин, ґрунтів тощо), біологічні (рослини: дерева, кущі, трави, листяні, органи рослин; тварини: комахи, птахи, звірі, травоїдні, хижі, дикі, свійські; людина, будова організму), географічні (рівнини, гори, яри, ґрунт, корисні копалини, річка, озеро, болото тощо) [44].

Г.В.Ковальчук виділяє одиничні (річка Дніпро, Карпатські гори, півострів Крим тощо) і загальні поняття (рослини, тварини, свійські тварини, дикі тварини, дерева, кущі, трави, звірі, птахи, комахи, корисні копалини та ін.) [192, с.64]. Такі поняття знаходяться в нерозривній діалектичні єдності: загальні поняття усвідомлюються учнем лише з опорою на одиничні, а

одиничні можуть утворюватися тільки за наявності вже існуючих відповідних загальних понять [204, с.59].

Також природничі поняття залежно від їх змісту поділяють на прості і складні, а залежно від їх об'єму – одиничні і загальні [204, с.60].

Доведено, що формування природничих понять спирається на чуттєве та логічне пізнання, що призводить до утворення одиничних понять, усвідомлення їх істотних ознак, а в подальшому до утворення загальних понять.

Сучасний курс природознавства у початкових класах відображає ієрархічну залежність уявлень і понять, що розкриваються на доступному для учнів рівні, цілісність природи через установлення зв'язків та залежностей між предметами і явищами природи. Природничі поняття формуються дедуктивним способом, тобто від загального до конкретного, від сутності загальних понять, зв'язків, закономірностей, способів діяльності - до їх конкретизації. Засвоєні власне предметні знання та уміння попередніх розділів (в розділах - тем) виступають засобами пошуку нових знань і вмінь у наступних розділах (темах) [12].

Спочатку в учнів утворюються наочно-образні уявлення або початкові поняття, що розкривають лише елементарну сутність природничих об'єктів та явищ, потім – теоретичні та предметно-системні поняття, на основі яких виробляються загальні поняття та категорії [58]. На нашу думку такий підхід відповідає і формуванню математичних понять.

У науці існують неоднозначні погляди щодо методики формування природничих понять [12, 13, 52, 89, 119, 122, 158, 187].

Г.В.Ковальчук зазначає, що методика формування загальних природничих понять значно складніша і потребує глибокого теоретичного мислення. Сутність її полягає в тому, щоб учень міг виділяти основні ознаки предметів чи явищ природи, узагальнювати їх, робити відповідні висновки і формувати визначення поняття на доступному дітям рівні, вводити його в

систему понять, виконувати вправи для перевірки умінь оперувати цим поняттям [192].

В.М.Пакулова й В.І.Кузнецова зауважують, що процес формування понять необхідно урізноманітнювати за допомогою проведення дослідів, спостережень, організації самостійного навчального пошуку, використання дидактичних засобів, раніше набутих знань та практичного досвіду, підвищуючи при цьому навчальну активність учнів [204].

На думку Т.М.Байбари, наочний образ поняття відображає об’єкт, який характеризується цілісністю, зв’язками, співвідношеннями між якостями, властивостями або його частинами. При цьому кожна властивість зіставляється з цілим і визначається ним, а цілісний образ поняття залежить від особливостей його частин [11].

У процесі формуванні природничих понять в учнів Л.П.Вікторова, В.П.Горощенко, С.Ф.Кисельов, М.М.Скаткін та інші надають перевагу індуктивному способу, тобто від одиничних фактів до узагальнення та висновків, які ґрунтуються на спостереженнях, дослідах, практичних роботах [52, 72, 136, 253].

Зокрема, Т.М.Байбара, Н.С.Коваль, Г.В.Ковальчук, К.Д. Гончарова розглядають процес формування природних понять як індуктивним, так і дедуктивним способом [12, 13, 24, 25, 192].

В.К.Батурін, В.Д.Єфіменко, Н.С.Жесткова, Н.Г.Огурцов, В.П.Стрекозін основою для формування понять вважають актуалізацію тих емпіричних знань учнів, які відносяться до даного поняття, з цією метою необхідно забезпечити відтворення молодшими школярами власних спостережень, знань з минулого досвіду [44,с.24].

Дослідники надають важливого значення під час формування природничих понять пізнавальним діям. Вони виділяють такі засоби унаочнення для їх (пізнавальних дій) організації: фотокартки, опудала тварин, гербарії, об’єкти життєдіяльності тварин (погризи, гнізда, відбитки

слідів тощо), малюнки, таблиці, тексти та графіки, що забезпечує учнів інформацією, фактичними даними і сприяє формуванню понять.

Значення пізнавальних дій школярів під час формування природничих понять полягає в тому, щоб допомогти їм у навчальному матеріалі (текстах, зображеннях, натуральних об'єктах, результатах спостережень) виділити основні ознаки, узагальнити їх, зробити висновки і сформувати означення нового поняття. Необхідно зіставити нове поняття із сформованими раніше, і тим самим ввести його в загальну систему понять. Потрібно також провести роботу по закріпленню нового поняття, перевірити, як учні вміють свідомо ним оперувати. Робота над поняттями супроводжується збільшенням словникового запасу дітей.

Т.М. Байбара, О.М.Варакута розглядають поняття як форму знань, що відображає об’єктивний хід діяльності, внаслідок якої воно утворюється в свідомості людини в такій послідовності: а) чуттєве сприймання; мотиваційна і змістова підготовка до засвоєння природничого поняття; б) засвоєння чи актуалізація уявлень про окремі об’єкти або їх групи; в) розумова діяльність, спрямована на виявлення істотних ознак і внутрішніх зв'язків; г) узагальнення і словесне вираження змісту поняття; ґ) уведення терміна, яким позначається поняття; д) включення поняття в систему засвоєних знань [43, с. 8-9]. Дослідники також виділяють дидактичні умови формування понять: організацію чуттєвого сприймання ознак, властивостей предметів або явищ, формування уявлень про них або актуалізацію раніше сформованих уявлень; повторне сприймання об’єктів є основою для актуалізації; організацію розумової діяльності, спрямованої на виокремлення істотних ознак; забезпечення узагальнення і словесного вираження змісту поняття, позначення його відповідним терміном; організацію закріплення сформованого поняття шляхом репродуктивного відтворення його змісту; організацію застосування засвоєного поняття у подібних і нових ситуаціях [11, с. 9].

В.М.Пакулова, В.І.Кузнецова виділяють наступні умови формування природничих понять: організація проблемного підходу у навчанні, чітка логічна послідовність у викладенні нового матеріалу, проведення систематичного, тематичного повторення і роботи з термінами, реалізація міжпредметних зв'язків, використання завдань, спрямованих на формування умінь і навичок [204, с.68].

Отже, процес формування природничих та математичних понять є досить складним і його позитивний результат залежить від багатьох чинників: способів та етапів формування поняття, навчального змісту, пізнавальних дій, засобів унаочнення, дидактичних умов тощо. Щодо зазначених чинників, у науковців та методистів існують різні погляди, вони обґрунтовують їх переваги та ефективність.

Кожне математичне і природниче поняття має зміст і обсяг.

Зміст поняття – це множина всіх істотних ознак, взаємозв'язки між якими утворюють структуру поняття [11, 260].

Обсяг поняття – це множина об'єктів, охоплених ним [11, 260].

Зміст поняття чітко визначає його обсяг і, навпаки, обсяг поняття цілком визначає його зміст. Якщо змінити зміст поняття, то відповідно зміниться і його обсяг.

Істотні ознаки поняття утворюють його означення. Означення - це логічна операція, що розкриває зміст поняття [245, 254, 260]. Означення математичних понять розв'язує два завдання: 1) відрізняє і відмежовує якесь певне поняття від усіх інших; 2) вказує ті головні ознаки, без яких вони не можуть існувати і від яких залежать усі інші їх ознаки [28, с. 29]. Означення поняття може утворюватися шляхом перерахування всіх характерних для нього ознак або через найближчий рід і видову відмінність.

Зокрема, М.В.Богданович, І.В. Ситнікова, Л.П.Стойлова, А.М.Пишкало зазначають, що у початковому курсі математики, часто застосовуються контекстуальні та остенсивні означення, тобто описові. [28, 252, 260].

Означення природничих і математичних понять ґрунтується на розумінні родо-видових відносин і передбачає наявність понять роду і виду.

Рівень засвоєння учнями початкових класів понять визначається не тільки повнотою розкриття їх змісту або формулюванням визначення, а й умінням правильно оперувати поняттями, тобто підводити під ці поняття нові об'єкти, бачити узагальнені в понятті істотні ознаки в нових умовах.

Для міцного й осмисленого засвоєння знань дуже важливо ознайомлювати учнів не з окремими поняттями, а показувати їм групи, класи, категорії в підпорядкуванні, тобто підводити до ознайомлення з системою понять.

Природничі та математичні поняття утворюють цілісну впорядковану систему понять, які мають відносно елементарний характер і відображають предмети та об’єкти у їх взаємозв’язках і взаємозалежностях на доступному для молодших школярів рівні. Поняття в межах теми, розділу, класу, поступово розширюється за обсягом і поглиблюється за змістом.

У процесі формування природничо-математичних понять учні оволодівають:

1) мовним матеріалом певного навчального предмета різного рівня узагальнення (числами, компонентами арифметичних дій, назвами величин та геометричних фігур; екологічними, загальноприродничими назвами тощо);

2) послідовністю виконання навчальних дій (виконання обчислень, вимірювання, збирання гербарію, проведення практичних робіт тощо);

3) символам, схемами та знаковими системами природничо-математичних предметів;

4) математичними та природничими уявленнями та поняттями.

Отже, сформованість математичних та природничих понять включає усвідомлення властивостей, означень, термінів, що забезпечується переважно просторовим та зоровим сприйманням, мовленням та зоровою пам’яттю, а також відповідними операціями мислення (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, групування тощо).

Таким чином, опанування природничо-математичними поняттями тісно пов’язане з достатнім рівнем розвитку мовлення та мислення учня, просторовими його уявленнями та сформованістю таких операцій мислення, як аналіз, порівняння, узагальнення та групування.

Сучасній науці, як було зазначено вище, відомі дві основні форми пізнання: чуттєва, в основі якої лежать відчуття, сприйняття і уявлення, і логічна (раціональна), яка спирається на абстрактне мислення. Джерелом пізнання є об’єктивна реальність матеріального світу, суспільне життя і діяльність людей. Процес пізнання оточуючого світу розпочинається з переходу його об’єктів і явищ у поняття визначеної предметної галузі. Процес трансляції об’єктів оточуючого світу в предметний зміст подано у такому вигляді (див. рис. 1.3) [304, с.51].

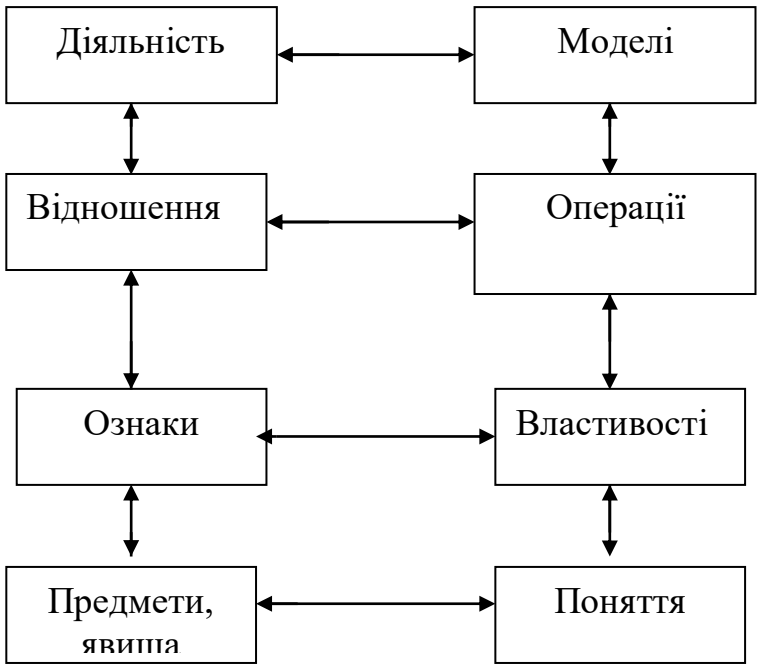


Рис.1.3. Схема трансляції об’єктів оточуючого світу в предметний зміст (за А.В.Шепель)

Так, наприклад, під час вивчення першого десятку геометричні фігури використовуються як «моделі» для утворення натурального числа; пізніше натуральні числа використовуються для характеристики властивостей геометричних фігур. Співвідношення між числами можна продемонструвати на відрізках. Властивості множення демонструються на моделі розбитого на

рівні клітинки прямокутника. Умову задач доцільно моделювати схемами, таблицями, малюнками тощо. Тобто, математичні поняття формуються у постійному взаємозв'язку між собою.

Вивчення природничо-математичних дисциплін у початкових класах базується на використанні поняття ізоморфізму.

На сучасному етапі ідея ізоморфізму знаходить широке застосування у доборі навчального матеріалу в початковому курсі математики та природознавства, у його розміщенні і в конкретизації шляхів вивчення природничо-математичних понять.

Ізоморфізм – це властивість, що виражає однаковість будови якихось сукупностей елементів незалежно від природи цих елементів [196, с. 248].

Ізоморфізм впливає на визначення характеру дидактичних засобів, які використовуються для формування природничо-математичних поняття.

В.Г.Болтнянський вважає ізоморфізм одним із суттєвих характеристик дидактичних засобів (зокрема засобів наочності). Беручи до уваги, що для цього явища «наочний посібник» може бути або абстрактною схемою, або таблицею, або формулою, він розглядає наочність не лише як «спостереження реальних предметів». Учений склав схему: «дидактичний засіб = ізоморфізм + простота», уточнивши при цьому поняття наочності [38].

Щоб забезпечити достатній рівень засвоєння природничо-математичних знань учнями початкових класів, необхідно з'ясувати специфічну роль і значення дидактичних засобів у процесі вивчення початкового курсу природознавства і математики та загалом у ході формування понять із вищезазначених навчальних дисциплін. В учнів молодшого шкільного віку сприйняття природничо-математичного матеріалу не відбувається само собою. Тут велика роль вчителя і дидактичних засобів, які він використовує. Спеціально організована діяльність школярів під час формування понять, законів, правил дозволяє виявляти суттєві ознаки понять, їх властивості; вказує, на що слід звернути увагу; планомірно і систематично аналізувати

об’єкти, які сприймаються. Сприйняття при цьому стає більш глибоким, чітким і осмисленим.

У початковий період вивчення предметів природничо-математичного циклу діти засвоюють абстрактний матеріал тільки на основі сприйняття предметів, але в подальшому опора на сприйняття і дії з предметами втрачає необхідність, крім тих випадків, коли учень переходить до вивчення складних понять.

У процесі формування природничо-математичних понять учні зустрічаються з різними рівнями абстракції [28, 41, 54, 66, 112, 175, 281]. Для абстракції у початковому курсі предметів природничо-математичного циклу характерна властивість подвоєності. З одного боку, вона виконує свою функцію абстрактності, з іншої – конкретизує одержані знання. Абстракція певною мірою підлягає чуттєвому пізнанню. «Конкретне» чи «абстрактне» поняття має відносне значення, тобто один і той же навчальний матеріал на одному етапі навчання може бути для учня абстрактним, а на іншому – більш пізньому – набуває конкретного значення, виконуючи роль опори у співвідношенні з новим, більш абстрактним матеріалом. Перехід із кожного такого рівня абстракції до наступного, більш високого, природно пов’язаний з принциповими труднощами учнів і потребує комплексного використання дидактичних засобів.

Аналіз літературних джерел дозволив констатувати, що процес формування понять нерозривно пов’язаний з діями як у процесі свого становлення, так і в процесі функціонування. Виконання дій з його істотними ознаками є інструментом побудови поняття. Сформоване поняття має бути продуктом особистих дій учнів. Якість його засвоєння визначається тим, наскільки учень може їм свідомо оперувати. Також важливо зазначити, що природничо-математичні поняття не можуть бути засвоєні без оволодіння цілою системою початкових логічних знань і вмінь.

Характерними ознаками поняття (як природничого, так і математичного) є ті, які дають можливість однозначно вирізнити один клас предметів серед

інших, зокрема словесне вираження змісту, який може мати абстрактний характер. Для утворення поняття важливим є чітке виділення головних ознак, правильне співвідношення родових і видових його характеристик, що підкріплюється у процесі навчання відповідними дидактичними засобами.

На нашу думку, елементарні математичні та природничі поняття формуються у процесі практичної діяльності. А вже засвоєні учнем поняття і закономірності виконання операцій і дій із ними суттєво впливають на розуміння та усвідомлення наявних у них інших практичних та теоретичних понять.

У ході нашого дослідження ми виділили такі особливості формування природничих та математичних понять у початкових класах: 1) кожне нове поняття, що формується, необхідно мотивувати і утворювати з опорою на реальну ситуацію і особистий досвід учня; 2) поняття має розкриватися на основі зорового сприйняття конкретних прикладів, супроводжуватися схематичним закріпленням і відповідними навчальними діями; 3) нове поняття формується з опорою на наявні, із врахуванням розумових та практичних дій учнів; 4) включається у систему природничо-математичних понять із встановленням зв’язків та відношення між ними.

Отже, аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що формуванню як природничих, так і математичних понять у молодших школярів приділена значна увага науковців і практиків. Кожен із дослідників певною мірою намагався визначити особливості формування вищезазначених понять в учнів початкових класів, шляхи і способи їх формування, обґрунтувати складові цього процесу. Проте не приділено належної уваги питанню комплексного використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять. Перш ніж з’ясувати зазначену залежність, охарактеризуємо, які саме дидактичні засоби існують у навчальному процесі початкової школи, та їх роль у навчальному процесі.

1.3. Характеристика дидактичних засобів формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи

Вивчення предметів природничо-математичного циклу у початковій школі поєднує мотиваційний, змістовий та процесуальний компоненти формування знань, умінь і навичок в учнів. З метою взаємодії цих компонентів у навчальній діяльності використовуються «посередники», які сприяють ефективному засвоєнню навчальної інформації, оптимізації процесу формування нових понять і умінь оперувати ними, покращують сприйняття навчального матеріалу тощо. Такими «посередниками» у навчальному процесі є дидактичні засоби.

Категорія дидактичних засобів є центральною ланкою в концепції діяльнісного змісту освіти. Вони є обов'язковим елементом оснащення навчального процесу, що разом із змістом освіти утворює його інформаційно-предметне середовище [287, с.401]. Під поняттям «засіб» розглядається все необхідне для реалізації освітньої мети [99].

Дидактичні засоби як один із основних компонентів навчальної діяльності досліджували такі науковці, як Ю.К.Бабанський, Т.В.Габай, А.М.Гуржій, О.Є.Денисов, В.В.Краєвський, В.М.Казаринський, І.Я.Лернер, А.Г.Селевко, Л.П.Приман, Г.І.Хозяїнов та інші [62, 90, 95, 99, 105, 114, 154, 196, 204, 246, 283].

Слід відмітити, що в науковій та методичній літературі не існує єдиного тлумачення поняття «дидактичні засоби».

Дидактичні засоби розглядаються як:

1) прийом, спосіб дії для досягнення чого-небудь [39, с. 1256];

2) знаряддя (предмет, обладнання та ін. або їх сукупність), необхідні для здійснення будь-якої діяльності [39, с. 1256];

3) предмети, які є сенсомоторними стимулами, що впливають на органи чуття учнів і полегшують безпосереднє і опосередковане пізнання світу [209, с. 682];

4) іманентне утворення діяльності поряд з її суб'єктом і предметом [62, с. 65];

6) допоміжні матеріальні засоби школи з їх специфічними дидактичними функціями [278, с. 140];

7) різноманітні матеріали і знаряддя навчального процесу, завдяки яким більш успішно і за короткий час досягаються визначені цілі навчання [188, с. 327];

8) матеріальний або ідеальний об'єкт, що використовується учителем і учнями для засвоєння нових знань [208, с. 284]

9) предметна підтримка навчального процесу; такими засобами є мова педагога, його педагогічна майстерність у широкому розумінні, підручники тощо, але це поняття використовується і в іншому розумінні [219, с. 146];

10) матеріальні та ідеальні об'єкти, залучені в освітній процес як носії інформації та інструменти діяльності вчителя і школярів [287, с.401];

11) всі об'єкти і процеси (матеріальні і матеріалізовані), які служать джерелами навчальної інформації та інструментами для засвоєння навчального матеріалу, розвитку і виховання учнів [120] тощо.

Отже, дидактичні засоби є обов'язковим елементом оснащення навчального процесу, джерелом навчальної інформації, інструментом, який допомагає засвоїти навчальний матеріал.

Дидактичні засоби є «знаряддям» діяльності учителя й учнів, які можуть використовуватися як окремо, так і разом у навчальному процесі початкової школи. Вони активізують пізнавальну діяльність молодших школярів, підвищують ефективність навчання, сприяють формуванню понять, їх засвоєнню та свідомому оперуванню ними.

За концепцією В.В.Краєвського і І.Я.Лернера, дидактичні засоби тісно пов'язані із змістом освіти. Зміст освіти дослідники розглядають як результат соціального досвіду, який складається із знань, репродуктивної та творчої діяльності, емоційно-ціннісного ставлення до оточуючого середовища тощо. І.Я.Лернер зазначав, що ігнорування емоційно-ціннісного

компонента освіти негативно впливає на процес формування понять загалом. Значну увагу він приділяв матеріальним засобам навчання (слову, підручнику, ілюстрації тощо), що розглядаються як засоби реалізації методів, а сам метод – як чинник, що зумовлює застосування різних засобів [268]. Для взаємодії вчителя й учнів у процесі навчання використовуються різні дидактичні засоби, які проявляються в усному мовленні, в унаочненні навчального матеріалу, у вправах та завданнях, у практичній діяльності тощо.

І.Я Лернер виділяє у змісті навчального матеріалу три взаємопов'язані елементи: мета – діяльність – засоби [170]. Особливу роль дослідник відводить слову вчителя як дидактичному засобу. Він зазначав, що слово може служити засобом інформації про існуючі уже знання і способом діяльності.

Л.Я.Зоріна характеризувала дидактичні засоби відповідно до «чотирикомпонентного» змісту освіти. Під системою дидактичних засобів вона розглядає сукупність об'єктів, необхідних та достатніх для реалізації процесу навчання [120]. Відповідно до варіювання змісту освіти на кожному освітньому рівні, змінюється і характер використання дидактичних засобів. На рівні навчального процесу роль дидактичних засобів виконують начальні предмети. На рівні навчального матеріалу дидактичні засоби розглядаються як матеріальні та матеріалізовані об'єкти нормативно-правового середовища (програми, методики). На рівні навчальної діяльності дидактичні засоби включають все те, що відноситься до діяльності вчителя та учнів і їх безпосередньої взаємодії.

Відповідно до зазначених рівнів О.А.Крюкова виділила систему дидактичних засобів на рівні навчальної діяльності:

- шкільні підручники, які виконують трансформаційну, інформаційну, управлінську, інтегруючу, координуючу, розвивально-виховну функції;
- слово вчителя як важливе джерело інформації і засіб навчального та виховного впливу на учня;

- засоби наочності, якими користується як вчитель, так і учні і які відповідно є джерелом інформації, а отже, сприяють повноцінному розкриттю змісту навчального матеріалу та його засвоєнню;
- технічні засоби як джерело інформації та унаочнення, засоби індивідуалізації навчання (комп'ютерного контролю і самоконтролю)[156].

Дослідниця зазначає, що кожен елементів запропонованої системи виконує різні функції, але всі вони є джерелом інформації учнів, що сприяє розумінню навчального матеріалу, його запам'ятовуванню та реалізації.

І.С.Попов поділяє дидактичні засоби на такі групи:

1) засоби – умови: шкільні приміщення, оснащення класних кімнат, кабінетів тощо;

2) засоби – пристосування: наочність, технічні засоби, навчальні приладдя, підручники, навчальні посібники і забезпеченість ними учнів, а також методичні посібники і рекомендації;

3) засоби – знаряддя вчителя: слово вчителя, його настанови, переконання, регулятивні форми мовного спілкування [156, с. 89 - 90].

В.І.Орлов класифікацію засобів пов'язує з методами навчання. Так до дидактичних засобів дослідник відносить особисті можливості вчителя та учнів; природні й створені людиною об'єкти, що використовуються для навчальних цілей, - предмети, процеси і явища органічної та неорганічної природи, підручники, наочні посібники, технічні прилади тощо. Серед них автор виокремлює засоби навчання, які несуть готову інформацію, і ті, з допомогою яких утворюється навчальна інформація: дошка, крейда, папір, ручка тощо [156, с. 90].

Залежно від функціонального призначення дидактичних засобів у структурі навчально-пізнавального процесу В.І.Орлов виділяв такі класи:

- дидактичні засоби для постановки вчителем навчально-пізнавальної завдань і розуміння їх учнями: засоби усно-словесної та письмово-словесної постановки завдань;

- дидактичні засоби для передачі вчителем знань і засвоєння їх школярами: засоби навчання, які несуть перцептивну інформацію (смакову, нюхову, візуальну, слухову); засоби навчання, які несуть мовну інформацію (усна і письмна мова); засоби навчання, які несуть перцептивно-логічну інформацію;
- дидактичні засоби навчально-продуктивної практики – предметні, словесні і предметно-логічні засоби навчально-продуктивної практики: зображення предметів, процесів і явищ, їх об'єктивних внутрішніх зв'язків і співвідношень між ними, засоби для виконання письмових і графічних робіт тощо;
- дидактичні засоби перевірки знань, умінь і навичок учнів – засоби предметної, словесної та предметно-логічні перевірки [156, с. 91].

За критерій поділу засобів на класи дослідник обрав спосіб їх зовнішнього вираження, зокрема предметний, словесний, предметно-логічний, і форму їх матеріалізації вираження. Названі класи виділено на основі поєднання чуттєвого і логічного пізнання, що характеризує засіб як інструмент змісту навчання, так і отримання інформації.

Розглянута класифікація є детальним описом існуючих дидактичних засобів, яка спрямована на реалізацію навчальної діяльності.

О.А.Крюкова, поділяючи точку зору В.І.Орлова та І.А.Колесникової, зазначає, що дидактичний засіб – це один із компонентів системи методів. Ця система складається із довільного поєднання таких складових навчання: дидактичних засобів, форм взаємодії вчителя та учнів, їх суб'єктно-об'єктних позицій та психологічних особливостей [156]. Дослідниця зазначає, що використання дидактичних засобів у навчальному процесі повинно відповідати позиційній динаміці його учасників (ураховувати ступінь активності кожного учня), обсягу навчальної інформації, прийомам її викладання.

Таким чином, використовуючи дидактичні засоби, вчитель має знати їх повний і точний навчальний потенціал щодо мети навчання, змісту навчального матеріалу та вікових особливостей учнів.

А.М.Гуржій, М.І.Шут, В.В.Самсонов визначають чотири групи засобів навчання: натуральні об’єкти (оригінали); зображення та відображення об'єктів; письмовий опис предметів та явищ і технічні засоби навчання. Групу натуральних об’єктів поділено на три підгрупи:

- предмети і явища об’єктивної дійсності;
- натуральні предмети і технічні засоби для лабораторного відтворення;
- матеріали і технічні засоби для трудової та образотворчої діяльності.

У групі зображення і відображення об’єктів виділено три підгрупи: візуальне (натуральне і символічне відображення - об’ємне та площинне); адитивне і аудіовізуальне (моделі, муляжі, таблиці, картини, карти) [114].

О.М.Ясько поділяє дидактичні засоби на три групи: І група - натурально-предметні, ІІ група - опосередковано - образні, ІІІ група – схематичні. За виділенням різновидів і видів дидактичні засоби поділяють на об’ємні (натуральні предмети, чучела, гербарії, скульптура, муляжі, моделі тощо) та площинні (фотографічні зображення, картини, портрети, схеми, графіки, діаграми тощо) [311].

Зокрема, О.Я.Савченко, засоби унаочнення поділяє за такими ознаками:

- за функціями: предмети та явища навколишньої дійсності; дії вчителя та учнів, що демонструються; зображення реальних предметів; сприйняття інформації учнями (аудіовізуальні);
- за застосуванням (природничі, малюнкові, об’ємні, звукові, символічно-графічні).

Така класифікація дидактичних засобів є характерною та ефективною для навчального процесу в початковій школі [239, 240].

Колектив авторів на чолі з Г.Ф.Суворовою засоби навчання розмежували на такі групи: 1) меблі та апаратура; 2) підручники і навчальні

посібники; 3) навчальне обладнання та саморобне навчальне обладнання, з подальшим їх розділом відповідно на підгрупи за навчальними предметами: математика, мова, образотворче мистецтво, природознавство, трудове навчання [264].

В.І. Євдокимов, беручи за критерій класифікації дидактичних засобів спосіб відображення дійсності, виділив дві групи навчальних наочних посібників: статичні (натуральні, зображувальні, символічні) та динамічні (діафільми, кінофільми, серії малюнків). Він дослідив їх психолого-педагогічні особливості та обґрунтував переваги статичних навчальних посібників порівняно з динамічними [100].

А.В. Хуторський класифікує дидактичні засоби залежно від покладеної в їх основу ознаки:

1) за складом об'єктів: матеріальні (приміщення, обладнання, меблі, комп'ютер тощо) та ідеальні (образні уявлення, знакові моделі, мисленнєві експерименти тощо);

2) за джерелом виникнення: штучні (прилади, картини, підручники) та природні (натуральні об'єкти, гербарії тощо);

3) за складністю: прості (зразки, моделі, карти) та складні (відеомагнітофони, комп'ютерна сітка тощо);

4) за способом використання: динамічні (відеофільми) і статистичні (кодопозитиви);

5) за особливостями побудови: плоскі (карти), об'ємні (макети), змішані (модель земної кулі), віртуальні (мультимедійні програми);

6) за характером впливу: візуальні (діаграми, демонстраційні прибори), аудіальні (магнітофон, радіо) та аудіовізуальні (телебачення, відеофільми);

7) за носієм інформації: паперові (підручники, картотеки), магнітооптичні (фільми), електронні (комп'ютерні програми);

8) відповідно до рівня змісту освіти: засоби навчання на рівні уроку (текстовий матеріал), на рівні навчального предмета (підручники), на рівні всього навчального процесу (навчальні кабінети);

9) за відношенням до технологічного прогресу: традиційні, сучасні та перспективні [287, с. 402].

Також учений поділяє дидактичні засоби на натуральні об'єкти, зображення та відображення, опис предметів та явищ, технічні засоби навчання.

Натуральні об'єкти включають зразки і колекції мінералів, гірських порід, гербарії, вологі препарати тощо. До цієї групи також відносяться технічні засоби та інструменти для демонстраційного і лабораторного відтворення певних явищ та їх характеристик.

Зображення і відображення складають групу, в яку входять моделі, муляжі, таблиці, ілюстративні матеріали, екранно-звукові засоби.

Опис предметів і явищ за допомогою умовних засобів (слово, знак, графіка) відображають текстові таблиці, схеми, діаграми, плани, карти, навчальні книги.

Технічні засоби навчання – це передусім діапроектори, кінопроектори, кодоскопи, а також новітні: комп'ютери, інтерактивне відео, засоби медіа освіти тощо [287, с.402].

На нашу думку, А.В.Хуторський дає досить широку та детальну характеристику дидактичних засобів, які достатньою мірою забезпечать повноцінний навчальний процес у загальноосвітній школі.

О.О.Зєнін, Т.С.Назарова, П.І.Підкасистий, І.П.Підласий, А.Г.Селевко, А.В.Хуторський та інші особливе значення надають персональному комп'ютеру як дидактичному засобу у сучасній школі [116, 179, 219, 246, 286, 287]. Зокрема, науковці зазначають, що персональні комп'ютери можуть використовуватися для вивчення будь-якого навчального предмета. Вони оснащені програмами управління пізнавальною діяльністю учнів, що сприяють формуванню певних понять, обчислювальних навичок, навичок письма, розв'язання рівнянь тощо. Такі програми адаптовані до вікових та індивідуальних особливостей учнів.

Розвиток комп'ютерної техніки дозволив збагатити процес навчання високоякісними плоскими і об'ємними зображеннями, що допускає різні способи їх ефективного використання. Стало можливими масштабне зображення об'єктів (явищ природи), створення тривимірного зображення з візуальним доступом та динамічних зображень, які характеризуються високою якістю. Використання потужних аудіокарт дозволило відтворити, різноманітні звукові ефекти у створенні та обробці навчальної інформації. Це дало можливість прослуховувати за допомогою комп'ютера музичні твори і звуки природи.

Отже, у науковій літературі не існує єдиного підходу до класифікації дидактичних засобів. Дидактичні засоби класифікують за різними ознаками: за видом об'єктів, за характером впливу на навчальний процес, за природою об'єктів, за складністю об'єктів, за складом об'єктів, за принципом «від простого і конкретного до складного та абстрактного», за складністю їх створення тощо. Але вони є дієвими у навчальному процесі загальноосвітньої школи за умови їх комплексного використання відповідно до форм і методів навчання.

Різноманітність підходів до виділення ознак класифікацій дидактичних засобів та їх основні функції подано у додатку А. Але не можна сказати, що якась з них є універсальною, а інша – ні. Кожна із класифікацій має як свої переваги, так і недоліки.

В.Д.Сиротюк розглядає дидактичні засоби в навчальному процесі, як об'єкти, за допомогою яких передається наукова інформація і здійснюється виховний вплив на учнів. Вони мають дві взаємопов'язані сторони: матеріальну і соціальну [249]. Матеріальна сторона, на думку дослідника, це власне натуральні (предметні) дидактичні засоби з їх складовими елементами, а соціальна сторона - це зміст навчальної інформації, закладеної у них або сформульованої вчителем і необхідної для реалізації цілей навчання, корекції розвитку і виховання. Під керівництвом учителя за

допомогою дидактичних засобів учні пізнають навколишній світ. Для них процес навчання – це процес пізнання, а їх діяльність - пізнавальна.

Дидактичні засоби як джерело інформації відображають, з одного боку, шлях пізнання – від чуттєвого до абстрактного, з іншого боку – ступінь відображення накопичених соціальним досвідом знань, які відповідають їх значущості в навчальному процесі. За допомогою дидактичних засобів у свідомості учнів фіксуються чуттєві образи об'єктів (явищ, процесів, предметів). Наочні образи виступають як обов'язковий елемент і передумова мислення, що потребує чуттєвої образності у молодшому шкільному віці.

І.П. Підласистий зазначає, що у навчальній діяльності використовуються як матеріальні, так й ідеальні (вербальні та матеріальні) дидактичні засоби. Розумові дії відбуваються за використання ідеальних засобів, які входять до складу компонентів мислення поряд з образом конкретного продукту (метою), умовою задачі (предметом перетворення), технологією роботи (операційним складом мислення). Під час пояснення нового матеріалу вчитель демонструє ці засоби наочно (матеріально) у вигляді символів, графів, таблиць, схем та вербалізує їх [208, с.299]. На нашу думку, це сприяє утворенню певних алгоритмічних дій та переходу від матеріальних об'єктів до знакових систем певного навчального предмета.

Методично правильно побудоване навчання математики та природознавства повинно починатися з конкретного і поступово переходити до абстрактних висновків. Переходу від сприймання конкретного до абстрактного і від абстрактного до конкретного сприяють дидактичні засоби.

М.В.Богданович, М.О.Бантова, Л.Ф. Великохатська, Л.К.Назарова, М.І.Моро, А.М. Пишкало та інші під дидактичними засобами розглядають сукупність об'єктів природи, для яких характерно, що кожний з них повністю або частково замінює поняття, яке вивчається, дає нову інформацію про нього. Вони виділяють такі засоби навчання: підручники, навчальні посібники для учнів (картки з математичними завданнями, зошити з друкованою основою, довідники тощо), спеціальні наочні посібники

(предмети або їх зображення, розрізні цифри, знаки дій і порівняння, моделі геометричних фігур тощо.), інструменти і прилади (лінійка, циркуль, кутник, палетка), технічні засоби навчання [17, 30, 47, 256, 258, 259]. Засоби навчання поділяються на фронтальні (демонстраційні) та індивідуальні.

У методиці вивчення природознавства науковці виділяють подібні дидактичні засоби, але дещо по-іншому їх групують.

Л.К.Нарочна, Г.В.Ковальчук, К.Д.Гончарова до засобів навчання природознавства у початкових класах відносять підручники, графічні наочні посібники, екранні наочні посібники, схеми, моделі. Також виділяють матеріальну базу навчання природознавства. Вона включає натуральні наочні посібники, зображувальні наочні посібники, екранні засоби, допоміжне обладнання [192].

В.М.Пакулова, В.І.Кузнецова виділяють наочні засоби навчання природознавства: 1) натуральні та предметні; 2) штучні та образотворчі. Натуральні та предметні, у свою чергу, поділяються на живі об’єкти природи (натуральні рослини та тварини), фіксовані об’єкти живої природи (гербарії, вологі препарати, чучела, мумії дрібних тварин тощо), об’єкти неживої природи (ґрунт, мінерали, корисні копалини тощо). Штучні та образотворчі поділяються на плоскі (картини, таблиці, схеми, слайди, навчальні фільми тощо) та об’ємні (різноманітні моделі, муляжі, аплікації тощо). Також учені до засобів навчання відносять куточок живої природи і географічний майданчик [204].

Зокрема, Л.В.Занков, З.І. Слепкань, Л.М.Фрідман надають перевагу наочності та моделюванню під час формування понять [111, 254, 280]. Науковці зазначають, що за допомогою унаочнення математичних об’єктів відбувається всебічний розвиток молодшого школяра. Коли учень має справу з реальними предметами, то це дозволяє йому переміщати, складати, комбінувати їх, як в цілому, так і за частинами, спостерігати властивості та відношення цих предметів і робити відповідні висновки.

Н.Г.Салміна та Н.А.Тарасенкова надають перевагу знаково-символічним засобам під час вивчення математики [242, 243, 266, 267].

Розглянуті дидактичні засоби повинні активізувати роботу учнів на уроці, економити час, збільшувати обсяг роботи, підвищити ефективність процесу оволодіння знаннями, вміннями і навичками.

Дидактичні засоби навчання математики і природознавства складають певний комплекс, основою якого є підручник, який є текстовим джерелом інформації, носієм змісту освіти і значною мірою визначає процес формування понять та результат їх засвоєння [21, 78, 186, 187, 285, 297].

Підручник - це засіб засвоєння основ наук, призначений для учнів, одночасно це короткий виклад наукових знань. Основний текст підручника – вербальна структура, яка містить дидактично і методично опрацьований і систематизований відповідно до програми навчальний матеріал. Рівень абстрагування, мова, зміст текстів, добір прикладів, задач, завдань мають бути розраховані на учня відповідної вікової групи. Підручник має бути зразком правильної математичної чи природничої мови, містити систему різноманітних вправ і завдань, які навчають різних способів пізнання спочатку на рівні оволодіння мислительними операціями (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, доведення тощо), а потім перенесення знань і способів дії у нову ситуацію. Завдання та вправи репродуктивного характеру мають забезпечувати свідоме формування знань, умінь і навичок, та основу для виконання творчих завдань. У структурі підручника повинні реалізовуватися внутрішньопредметні і міжпредметні зв’язки, що забезпечує свідоме засвоєння понятійного апарата підручника [53, 139].

Підручник повинен мати чітку структуру, кольорове і цифрове виділення опорних слів, схем, висновків, достатню кількість ілюстрацій, що сприяє виділенню та запам’ятовуванню головного.

Сучасний підручник має забезпечувати інформаційну, мотиваційну і пізнавальні функції учіння, показувати, як і чого слід навчати учнів з цих предметів [239, с.73]

До підручників для початкової школи ставляться такі вимоги: відповідність програмі та доступність для учнів відповідної вікової групи.

Основними компонентами змісту підручників виступають: інформативний, репродуктивний, творчий, емоційно-ціннісний. Кожен компонент має чітко визначену структуру та засоби втілення у підручнику [121, 287].

Інформаційний компонент представлений за допомогою вербального і символічного викладу та ілюстраціями.

Репродуктивний компонент реалізується за допомогою завдань, що включають загально-навчальні, предметно-пізнавальні та практичні дії.

Творчий компонент розкривається за допомогою завдань проблемного характеру, проблемних запитань та згорнутого тексту.

Емоційно-ціннісний компонент відображає світоглядне, моральне, ідейне, естетичне та інші спрямування. Це забезпечується яскравістю та художністю викладу, зверненням до особистого досвіду учнів тощо.

Головною формою підручника є текст. Він поділяється на головний, додатковий, пояснювальний.

Основний текст у свою чергу поділяється на теоретико-пізнавальний та інструментально-практичний. Теоретико-пізнавальний текст включає основні терміни; ключові поняття та їх означення; основні факти, явища, процеси і події; досліди; висновки тощо. Інструментально-практичний – характеристики основних методів пізнання, правил застосування знань, способів засвоєння та самостійного пошуку знань; описи задач, дослідів, вправ, експериментів; завдання для самостійних робіт; розділи, що систематизують та інтегрують навчальний матеріал.

Додатковий текст включає хрестоматійний матеріал, звернення до читачів, довідкові матеріали тощо.

Пояснювальний текст включає предметні введення до підручника та розділу; примітки та пояснення; словнички; пояснення до карток, схем, діаграм тощо [287, с.244].

Окрім тексту з навчальним матеріалом у підручнику містяться позатекстові компоненти: апарат організації засвоєння матеріалу, ілюстративний матеріал, апарат орієнтування.

Апарат організації засвоєння матеріалу – це питання, завдання, пам'ятки, інструктивні матеріали, таблиці, вправи тощо.

Ілюстративний матеріал – предметні й сюжетні матеріали, документи, технічні картки, схеми, креслення, графіки, ілюстрації, довідники тощо.

Орієнтувальний апарат – передмова, заголовки, сигнали-символи, вказівки тощо [287, с. 245].

Робота з підручником, якщо вона добре організована і систематично проводиться, є однією з вирішальних умов засвоєння школярами понять. Зміст і форми роботи з підручником математики визначаються віковими особливостями учнів, рівнем їхньої підготовки, змістом підручника тощо.

Таким чином, підручник є головним джерелом навчальної інформації, обов'язкової для вивчення і засвоєння учнями знань. Навчальна інформація, відображена в підручниках з математики і природознавства, розкриває зміст усіх понять, законів, теорій, вивчення яких передбачено програмою; ступінь представлення системи завдань та вправ для застосування на практиці, що відповідає вимогам програм та вмінням і навичкам учнів. Структура підручника може включати різні засоби унаочнення навчального матеріалу.

Зазначимо, що одним із основних дидактичних засобів формування понять є мова, яка фіксує поняття початкового курсу математики та природознавства, показані відношення між ними, операціями з ними. Вона включає в себе дві складові:

- математичну, технічну, фізичну, біологічну, географічну, тобто спеціально складену для опису знань із відповідних галузей; така мова може бути представлена знаками, термінами, які історично склались і прийняті на сьогодні у відповідних науках або навчальних предметах, так і в сконструйованих учнями ситуаціях, які вимагають передачі інформації іншим людям.
- певну галузь «природної» мови, яка використовується для опису, вивчення та конструювання понять, властивостей та об'єктів.

Дидактичні засоби у навчальному процесі початкової школи мають використовуватися з конкретним дидактичним призначенням, нести чітку, містку і, водночас, згорнуту навчальну інформацію, відповідати науковому рівню навчального матеріалу і його логічній побудові; забезпечувати зв'язки між структурними елементами навчального матеріалу, що вивчається, з урахуванням наступності знань; створювати умови для свідомого формування природничо-математичних понять та управління пізнавальною діяльністю учнів молодшого шкільного віку, відповідати їх віковим особливостям.

Дидактичні засоби мають створювати умови для розкриття змісту навчальних предметів, методики їх подачі; виступають органічним поєднанням змісту, методів та інформації; відображають істотні ознаки об'єкта чи явища, абстрагують їх від неістотних властивостей, що є основою для формування нового поняття.

Дидактичні засоби полегшують і поглиблюють:

- пізнання дійсності молодшим школярем;
- одержання знань про навколишнє середовище;
- формування емоційного ставлення до предметів, об'єктів, явищ довкілля;
- розвиток діяльності, що утворює знання учнів.

Під час формування природничо-математичних понять дидактичні засоби мають відповідати таким вимогам:

- бути джерелом інформації;
- раціоналізувати подачу навчального матеріалу;
- організовувати сприйняття природничо-математичного матеріалу учнями молодшого шкільного віку, задовольняти їх допитливість, розширяти кругозір;
- підвищувати унаочнення та конкретизувати поняття;
- підсилювати інтерес школярів до навчання шляхом використання нових, оригінальних цікавих конструкцій; робити більш доступним для молодших школярів складний матеріал;
- активізувати пізнавальну діяльність учнів молодшого шкільного віку, сприяти усвідомленому засвоєнню понять, розвивати мислення, просторове уявлення, спостережливість;
- бути засобом повторення, ознайомлення, узагальнення, систематизації, контролю знань;
- створювати умови для ефективної реалізації основних принципів дидактичного процесу і правил навчання (від простого до складного, від конкретного до абстрактного тощо);
- заощаджувати навчальний час за рахунок ущільнення навчальної інформації та прискорення темпу тощо.

Дидактичні засоби призначені не тільки посилювати «привабливість» процесу навчання, а й створювати умови для свідомого формування у молодших школярів знань, умінь і навичок. Вони виконують інформаційну та розвивальну функції, ілюструють зв’язок теоретичних знань з практичною діяльністю, забезпечує свідоме засвоєння навчального матеріалу.

Дидактичні засоби у процесі навчання математики та природознавства використовуються комплексно у різних способах поєднаннях відповідно до організаційних форм, з метою свідомого оволодіння учнями знаннями, уміннями та навичками.

Утворення комплексу дидактичних засобів передбачає якісне їх об’єднання і взаємодоповнення один одного, з метою підвищення

ефективності процесу формування природничо-математичних понять. Цілісність комплексу проявляється у характері зв'язків між його компонентами.

Отже, дидактичні засоби у певному комплексі мають певну структуру і взаємопов'язані між собою. Ці зв'язки визначаються насамперед змістом шкільного курсу математики та природознавства, методикою його навчання, а також функціональними властивостями дидактичних засобів, що входять в утворений комплекс. Останні забезпечують цілісність, стійкість, структурність у формуванні основних природничих та математичних понять.

Загальнодидактичні питання формування в учнів початкових класів природничо-математичних понять за допомогою комплексу дидактичних засобів недостатньо розроблені. Це зумовлено такими причинами:

- відсутня система взаємозв'язаних і взаємозумовлених дидактичних засобів, які дають можливість здійснювати формування природничих та математичних понять в учнів початкових класів;
- наявні в початкових класах дидактичні засоби мають в основному ілюстративний характер і навчальний матеріал подається у готовому вигляді;
- недостатньо розроблені питання комплексного використання дидактичних засобів під час формування понять.

У нашому дослідженні передбачено визначення та обґрунтування комплексу дидактичних засобів, що сприятиме ефективному формуванню природничо-математичних понять в учнів початкової школи, встановлення залежності між комплексним використанням дидактичних засобів та сформованим понятійним апаратом молодших школярів. Вочевидь, що результативність процесу навчання значною мірою залежить від якості використання дидактичних засобів.

1.4. Практика формування природничо-математичних понять у початковій школі

Для розробки моделі формування природничо-математичних понять у молодших школярів необхідно вивчити стан цієї проблеми в практиці початкової школи.

З цією метою ми проаналізували: 1) вимоги чинних програм щодо формування природничо-математичних понять у молодших школярів; 2) особливості розв'язання цієї проблеми в роботі вчителів.

Аналіз чинних навчальних програм для початкової школи з математики та природознавства показує, що проблема формування понять знайшла у них певне відображення.

У пояснювальній записці програми з математики для 1-4 класів зазначено, що опрацювання понять про натуральне число, натуральний ряд чисел та арифметичні дії здійснюється протягом усього навчання в початковій школі (лічба, нумерація і чотири арифметичні дії над цілими невід'ємними числами, початкові знання властивостей натурального ряду чисел і арифметичних дій, початкові уявлення про дроби). Паралельно учні розв'язують прості та складені задачі, вивчають пропедевтику алгебраїчного та геометричного матеріалу. У ході вивчення математики в початкових класах необхідно сформувати поняття про натуральне число і десяткову систему числення, домагатися від учнів свідомого оволодіння математичними поняттями, засвоєння їх змісту, оволодіння прийомами виконання арифметичних дій, міцними обчислювальними навичками, вміннями встановлювати взаємозв'язки між компонентами і результатами дії, вміннями зіставляти, порівнювати пов'язані між собою арифметичні об'єкти. [226, с.161 - 186]. Зміст початкового курсу математики розкривається через такі основні компоненти математичної освіти, як знання про натуральні числа і дії над ними.

Програма з математики для 1—4 класів спрямована на реалізацію мети і завдань вивчення цієї дисципліни, визначених Державним стандартом

початкової загальної освіти, зокрема: уточнення, поглиблення і розвиток сенсорних умінь молодших школярів, за допомогою яких вони успішно орієнтуватимуться в навколишньому середовищі; формування понять про натуральне число і число нуль, обчислювальних навичок з натуральними числами і нулем; умінь розв'язувати прості задачі, що розкривають конкретний зміст кожної арифметичної дії, встановлення відношень та залежностей між величинами; формування уявлень та понять про геометричні фігури і тіла, початковий досвід вимірювань, уміння розв'язувати задачі з геометричним змістом, вироблення необхідних графічних умінь; формування початкових умінь доказово міркувати і пояснювати свої дії з використанням математичних термінів та символів; розвиток математичного мислення [226, с.161].

Природознавство входить до навчального курсу «Я і Україна» і реалізує галузь «Людина і світ» Державного стандарту початкової загальної освіти. Воно охоплює такі змістові лінії: Людина як особистість; людина і суспільство; людина серед людей; культура; об'єкти природи; планета Земля; Україна; рідний край. Зазначені змістові лінії у програмі 1- 2 класів виділяються як природознавча та суспільнознавча в інтегрованому предметі «Я і Україна», а в 3-4 класах вони представлені окремими предметами «Природознавство» і «Громадянська освіта». Можливий варіант їх інтегрованого вивчення [226, с. 246].

У процесі вивчення курсу «Я і Україна» в учнів початкових класів формуються уявлення та поняття про цілісність світу; природне і соціальне оточення як середовище діяльності людини, її належність до природи і суспільства; засвоюються емпіричні та узагальнені уявлення та поняття, які відображають основні властивості й закономірності реального світу, розширюють і впорядковують соціальний та пізнавальний досвід [226, с. 246].

Природознавча складова охоплює систему емпіричних фактів, уявлень і понять про об'єкти неживої і живої природи, взаємозв'язки і залежності між

ними; поглиблює і розширює уявлення, поняття та закономірні зв'язки і залежності між ними; ознайомлює учнів з розмаїттям природи, господарською діяльністю населення, охороною і збереженням природи рідного краю, України; з системою цінностей у ставленні до природи, до людей, до самого себе; спрямовує практичну діяльність учнів, пов'язану з охороною природи і свого здоров'я [226, с. 247].

Природознавство як навчальний предмет має інтегрований характер, оскільки зміст його утворює система уявлень і понять, відібраних з різних природничих наук на основі ідеї цілісності природи з урахуванням міжпредметних зв'язків у початковій ланці освіти і перспективи зв'язків із природознавчими предметами, що вивчатимуться у наступних класах [220, с. 248].

Мета і завдання навчального предмета реалізується у таких основних напрямках: природа, людина, інформаційні знаки, вимірювання, художні образи тощо. Важливе місце відводиться розвитку логічного мислення молодших школярів: формуванню вмінь спостерігати навколишнє життя шляхом порівняння, зіставлення, протиставлення, виділення головного та другорядного, встановлення залежностей між елементами зображення, пов'язаних між собою композиційною логікою.

У чинних програмах для початкових класів відображено поєднання змістової та операційної сторони навчання, що передбачає формування знань в учні початкових класів у такій послідовності:

У 1 класі учні вчаться виділяти характерні ознаки у об'єктах, предметах чи явищах, за допомогою вчителя зіставляти групи предметів за однією суттєвою ознакою, робити висновок. У 2 класі школярі виділяють характерні ознаки у предметах, об'єктах чи явищах, вчаться групувати предмети за видовими та родовими ознаками та встановлювати схожість і відмінність між ними. У 3 класі молодші школярі порівнюють об'єкти за різними ознаками, розрізняють істотні та неістотні ознаки, вчаться за допомогою вчителя із істотних ознак формулювати означення,

встановлювати зв’язки з іншими поняттями, висловлювати особисту точку зору. У 4 класі учні групують об’єкти та явища за певними ознаками, вчаться порівнювати за аналогією, доводити правильність свого міркування, формулюють означення поняття, знаходять помилки у відповідях товаришів [190].

Оволодіння знаннями в такій послідовності сприяє свідомому формуванню природничо-математичних понять у молодших школярів.

Відповідно до діючих програми [226, с.161-186, с.246-272] з математики та природознавства формуються поняття відповідно до кожного класу (див. додаток Б).

Окремі природничі та математичні поняття формуються упродовж всього навчання в початкових класах, а інші - протягом одного навчального року. При чому формуються як прості, так і складені, загальні та одиничні природничі та математичні поняття. Зокрема, до загальних понять відносяться такі: математичні – це «число», «арифметичні дії», «вираз» та «геометричні фігури» тощо, природничі - це «природа», «жива природа», «нежива природа», «рослини», «тварини» тощо. Ці поняття формуються протягом чотирьох років у ході вивчення початкових курсів математики та природознавства. У процесі їх формування встановлюються причинно-наслідкові зв’язки та родо-видові відношення між поняттями. Зміст зазначених понять з кожним роком поступово розширюється.

Поняття *число* та *арифметичні дії* в початковому курсі математики будується концентрично [31- 34, 226] . У 1-му класі вивчаються числа від 1 до 20 (учні утворюють число, вчаться його читати та записувати, рахувати числа по порядку), в 2-му класі - числа від 21 до 100, в 3 — в межах 1000 і в 4-му -в межах мільйона. Із розширенням числових меж розширюється і питання нумерації. У 2-му класі вводяться поняття — *розряд одиниць, розряд десятків, розрядні доданки.* У 3-му класі вводиться *розряд сотень.* У 4-му класі в учнів формується уявлення про групування розрядів у класи. Також діти ознайомлюються з доступними для них узагальненнями про нумерацію:

натуральний ряд чисел нескінченний; натуральний ряд чисел має початок (число 1), але не має кінця; десяткова система числення. Формуються практичні уміння: порівнювати числа, визначення кількості розрядних одиниць в числі, запис розрядних чисел у менших одиницях і навпаки.

Щодо поняття *арифметичних дій*, то воно також поступово ускладнюється. У 1—2 класах вивчаються таблиці додавання і віднімання (в 1-му класі — в межах 10, в 2-му класі в межах 20), в 2—3 класах — таблиці множення і ділення. Учні мають навчитися користуватися узагальненими таблицями арифметичних дій. Усні і письмові обчислення арифметичних дій ґрунтуються на принципах десяткової системи числення і властивостях арифметичних дій. У кожному класі усні і письмові обчислення розглядаються на різному числовому матеріалі, однак алгоритм міркування залишається однаковим.

Поняття *вираз* розпочинається в 1-му класі. На підсумковому етапі навчання — в 4-му класі - в учнів має бути сформовано поняття про *математичний вираз* як про запис, який містить числа, знаки дій, дужки і результат. При цьому учні знайомляться з буквеною символікою, рівностями, нерівностями та рівняннями.

У початкових класах на уроках математики формуються поняття про такі геометричні фігури: точка, лінія (пряма, крива, ламана), відрізок, промінь, многокутники: трикутник, чотирикутник, зокрема прямокутник (квадрат), інші многокутники, їх елементи - сторони, кути, вершини, кут (прямий, гострий, тупий), коло і круг, їх елементи (центр, радіус, діаметр). У 1—2 класах учні ознайомлюються з формою і назвами геометричних тіл (куб, конус, циліндр, шар). У 3—4 класах — із елементами куба (ребра, вершини, грані). У 4 класі - із розгорткою куба. Учні вчаться розпізнавати геометричні фігури на моделях, малюнках і навколишніх предметах.

Моделі і зображення геометричних фігур застосовуються як дидактичний матеріал для вивчення чисел і арифметичних дій над ними, для розв’язування задач, як ілюстративний засіб для формування

обчислювальних навичок тощо. Програмою передбачено опанування учнями елементарних графічних умінь, навичок роботи з креслярськими інструментами (лінійкою, циркулем). У початкових класах школярі ознайомлюються з такими величинами, як довжина, маса, місткість, час, площа, швидкість, вартість.

Всі ці уявлення та поняття вивчаються у тісному зв'язку з поняття *натуральне число, арифметичні дії, геометрична фігура* та розширюють їх зміст.

Природознавчі поняття формуються в контексті таких змістових ліній - в 3 класі – «Природа і ми», «Нежива природа», «Жива природа»; в 4 класі – «Планета Земля», «Україна — наша Батьківщина», «Рідний край». Зміст розділів «Природа і ми», «Нежива природа», «Жива природа» у 3 класі охоплює систему доступних для учнів фактів, уявлень і понять, які на елементарному рівні всебічно відображають сутність компонентів неживої природи (світло і тепло, повітря, вода, гірські породи, ґрунт) і живої природи (рослини, тварини, гриби, бактерії, людина) та зв'язки й залежності між ними. Природничі знання та вміння названих розділів закріплюються, розширюються, поглиблюються, конкретизуються, а головне — застосовуються у 4 класі як опора для розкриття змісту нових понять і встановлення найпростіших закономірностей у природі, чим забезпечується цілісне відображення природи у свідомості молодших школярів. Так, у розділах «Україна - наша Батьківщина» і «Рідний край» компоненти неживої й живої природи розглядаються в межах України і рідного краю, а закономірні зв'язки встановлюються на рівні природних комплексів: природних зон України і природних угруповань рідного краю [226, с. 249 - 250].

Відповідно до чинних програм розроблено підручники з математики та природознавства для учнів початкових класів [14, 15, 22, 23, 31 - 34].

Чинні підручники з математики для 1 – 4 класів (автор – М.В. Богданович) [31 - 34] відрізняються достатньо високим науковим рівнем, у

них приділено належну увагу роботі з новими поняттями та закріпленню вже сформованих. У цих підручниках можна виділити три змістові лінії: арифметичний матеріал; пропедевтика геометричного та алгебраїчного матеріалу. Найбільше завдань, що формують арифметичні уявлення та поняття. Вправи і завдання для формування геометричних та алгебраїчних понять представлені рівноцінно. Алгебраїчна пропедевтика зорієнтована на вправи та завдання, які передбачають ознайомлення з рівностями, нерівностями та рівняннями, а також формування поняття про числовий (математичний) вираз. Геометрична пропедевтика зорієнтована на ознайомлення учнів з назвами геометричних фігур та їх елементами, орієнтування їх в просторі, побудова й вимірювання різних фігур (плоских).

Навчальний матеріал у підручниках з математики для початкових класів узгоджений з програмою з початкового курсу математики. Він включає теоретичний матеріал (уявлення, поняття, їх означення, властивості, правила, математичну мову тощо), розміщений за певною логічною системою. Паралельно пропонуються завдання практичного характеру, що вимагають застосування теоретичних знань, тобто обґрунтування способів обчислень, прийомів розв’язування задач, складання та розв’язання рівнянь та нерівностей, роботу з геометричним матеріалом. Крім того, підручник включає систему завдань, спрямованих на вироблення в учнів необхідних умінь та навичок.

Навчальний матеріал підручників з математики для початкових класів науково достовірний, посильний для учнів, розміщений згідно з принципами дидактики: від простішого та конкретного до складнішого та абстрактного. Вправи та задачі спрямовані на закріплення вивченого, оволодіння учнями новими поняттями, правилами і способами обчислення та розв’язування задач. Навчальний матеріал у підручнику розкрито за темами, відповідно до діючої програми. Вони поділені на невеликі, логічно закінчені частини, кожна з яких вивчається на одному уроці. Навчальний матеріал кожної теми передбачає завдання для підготовчої роботи до вивчення нового матеріалу,

який розглядається на цьому уроці, до ознайомлення з новим матеріалом, для закріплення вивченого матеріалу та його систематизації.

У підручнику з математики також уміщено різноманітні завдання творчого характеру на складання задач учнями, наприклад: дібрати запитання до умови, до задачі пропущені числові дані, шукане число за певною залежністю між ними; дібрати скласти задачі за вміщеними в підручнику малюнками, коротким записом, таблицею, схемою тощо. У підручниках з математики вміщено задачі на застосовування сформованих понять. Вони містить зразки запису розв'язання і перевірки певного виду задач, а також цікаві задачі та задачі з логічним навантаженням, які сприяють розвитку понятійного мислення учнів і заохочують до навчання.

Чинні підручники « Я і Україна» (автор – Н.М.Бібік, Н.С.Коваль- 1-2 класи; Т.М.Байбара, Н.М.Бібік – 3 - 4 класи) відповідно до діючої програми включають природознавчу та суспільнознавчу складові. У 1- 2 вони представляють інтегрований предмет, а у підручниках для 3 – 4 класів – окремі предмети [14, 15, 22, 23]. Проаналізуємо природознавчий компонент у підручниках «Я і Україна» для 3 – 4 класів.

У підручниках « Я і Україна» для початкових класів основний текст складають наукові статті та ілюстрації. Вони рівноцінно подають навчальну інформацію. Кожне нове уявлення чи поняття про об'єкт природи підкріплюється ілюстраціями. Навчальний матеріал підручника є доступний для школярів, містить посильні для усвідомлення учнів тексти та термінологію, природничі образи та явища, що спонукає до використання їхнього життєвого досвіду, розвиває їх мислення та формує практичні уміння і навички.

Навчальний матеріал у підручниках чітко структурований, відповідно до вимог програми та навчальних завдань. Він складається із невеликих за обсягом статей, додаткових текстів, кольорових ілюстрацій, схем, запитань і завдань. Після кожної статті подається словничок термінів, із якими учні

ознайомилися. Також підручники з «Я і Україна» містять пам’ятки опису природничого об’єкта чи явища для учнів.

У підручниках достатня кількість запитань і завдань на порівняння, знаходження істотних ознак предметів і явищ, установлення причинно-наслідкових зв’язків. Вони сприяють розвиткові мислення учнів, формуванню у них уявлень і понять як елементів наукового світогляду. Наприклад, прочитайте про властивості корисних копалин. Поміркуйте, які з них є основними. Чому? Чим вони відрізняються від ґрунту?

Питання після тексту спрямовані на реалізацію чуттєвого досвіду учнів, на формування у них умінь аналізувати, виявляти спільні й відмінні ознаки певних понять. Подані завдання й запитання, де пропонується порівнювати рослини, тварин, об’єкти неживої природи за зовнішніми ознаками, виділяти серед них істотні та характеризувати їх .

Слід відзначити, що загалом усі статті підручника знайомлять учнів із природою, життям та середовищем існування рослин та тварин, працею людей тощо. У багатьох статтях (розділи «Ґрунти рідного краю», «Вода в природі» тощо) уміщено описи дослідів, для того, щоб учні могли пригадати протікання явища, яке вивчається, провести дослід, зробити відповідні висновки.

У підручниках для 4 класу вміщена достатня кількість практичних робіт. Навчальні статті у підручнику «Я і Україна» для 4 класу є підготовчим етапом до вивчення у 5 класі**.**

У чинних підручниках нами виявлено недостатньо завдань, спрямованих на систематизацію, порівняння з метою виокремлення головної думки, узагальнення вивченого, а також недостатньо схем, таблиць, графічних зображень тощо, які б сприяли систематизації та свідомому закріпленню вивченого матеріалу.

Навчальний зміст підручників «Математика» та «Я і Україна» для 1-4 класів показав, що в системі текстів, вправ, завдань не повною мірою реалізуються принципи послідовності і системності введення нових понять

на основі вже сформованих, не усунутий формалізм у процесі їх формування. Недостатньо вправ для закріплення саме істотних ознак поняття та завдань, що сприяють встановленню причинно-наслідкових зв'язків між поняттями. Це затримує динамічність розвитку понять у молодших школярів.

У зв'язку з тим, що програма ставить перед учителем завдання формувати в учнів молодшого шкільного віку природничо-математичні поняття, нам необхідно було з'ясувати, яке відображення знайшла ця ідея в педагогічному досвіді початкової школи. Для вивчення зазначеного питання потрібно було визначити: 1) які труднощі виникають у вчителів у процесі формування природничо-математичних понять у молодших школярів; 2) як відбувається процес формування нового поняття: ізольовано чи у взаємозв'язку з іншими поняттями; 3) яке місце в їх педагогічній практиці займають дидактичні засоби, за допомогою яких формуються ті чи інші поняття.

Для одержання такої інформації було проведено анкетування 96 вчителів початкових класів. Ураховувалося те, що відповіді мали найбільш точно характеризувати явище (предмет, об'єкт), що вивчається, і попередити подвійне розуміння суті питань (див. додаток В).

Анкетування проводилося на базі загальноосвітніх шкіл спеціалізованої школи – інтернату І-ІІІ ступенів ім. М.І. Жужоми м. Глухова Сумської обл., Глухівської загальноосвітньої школи І – ІІІ ступенів № 3 Глухівської міської ради Сумської обл., Глухівської загальноосвітньої школи І – ІІІ ступенів № 6 Глухівської міської ради Сумської обл., Слоутського НВК: загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Глухівської районної ради Сумської обл., Ленінської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Кролевецької районної ради Сумської обл., Червоненської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Глухівського районної ради Сумської обл., педагогічного факультету Глухівського державного педагогічного університету імені Олександра Довженка.

Анкета А складалась із питань, спрямованих на з'ясування знань з методики викладання предметів природничо-математичного циклу: пояснення нового матеріалу, визначення основних природничих та математичних понять, встановлення зв'язків між сформованими та новими поняттями, визначення правил і вимог щодо їх формування, встановлення послідовності у роботі з поняттями.

Анкета В складалась із питань, спрямованих на з'ясування значення дидактичних засобів у практичній діяльності, у ході формування природничо-математичних понять, організації роботи на уроці під час вивчення природничо-математичних понять, визначення проблем і труднощів, які виникають у процесі роботи.

Результати анкетування вчителів початкових класів подано у додатку Д.

Відповіді вчителів та учнів оцінювалися за правильністю і повнотою: повна відповідь (80% правильної інформації), достатня (60% правильної інформації), поверхова (40% правильної інформації), фрагментарна (20% правильної інформації).

Аналізуючи відповіді вчителів початкових класів за анкетою А ми з'ясували, що найбільше розходження думок було виявлено у відповідях про характеристику терміна «поняття» та «уявлення». Це природно, тому що існує багато визначень «поняття» у науковій та методичній літературі. Повну відповідь на 1 питання анкети дали лише 2,1% опитаних учителів, достатню – 15,6%, поверхово відповіли на поставлене питання – 47,9% учителів, фрагментарно – 34,4%.

На питання «Які поняття формуються у початкових класах?» більшість учителів називали емпіричні поняття, деякі визначили теоретичні. Зазначили, що ці поняття відносяться до об'єктів, доступних для спостереження, теоретичні можуть відноситися також до об'єктів, які не можна спостерігати, але узагальнюються за ознаками, що не підлягають спостереженню. Теоретичні поняття відрізняються від емпіричних тим, що в них відображається сутність предметів. З переходом із класу в клас ступінь

сформованості теоретичних понять зростає. Не було зазначено, що існують одиничні та загальні поняття, прості та складені, наводилися лише їх приклади. Деякі вчителі намагалися класифікувати поняття за навчальними предметами. Повну відповідь на поставлене питання дали 4,1% вчителів, достатню - 20,8%, поверхову – 51%, фрагментарну – 24,1%.

Також виникли неточності у виділенні основних уявлень та понять у початковому курсі математики і природознавства. Учителі початкових класів називали лише уявлення та поняття за певною темою. Вони не відзначали послідовність формування понять, не зазначили взаємозв'язків між ними. Систему природничо-математичних понять учителі в основному визначили у такому напрямі: математичні - арифметичні, алгебраїчні, геометричні, величини; природничі - загальноприродничі, екологічні, біологічні, географічні тощо, що свідчить про односторонній підхід до класифікації понять природничо-математичних дисциплін. На наш погляд, проблеми практичного формування природничо-математичних понять полягають у недостатній увазі з боку вчителів до структурування та узагальнення системи понять. Повну відповідь на поставлене питання дали лише 6,2% вчителів, достатню – 27,1%, поверхову – 64,6%, фрагментарну – 2,1% .

Також спостерігались значні труднощі у розкритті сутності означення поняття, як логічної категорії, у характеристиці видів означень математичних та природничих понять. Не були зазначені явні та неявні означення, контекстуальні та остенсивні. Наведено лише приклади означень певних понять. Під час уведення нового поняття вчитель переважно приділяє увагу таким розумовим операціям, як аналіз і синтез, меншу - систематизації та узагальненню істотних ознак поняття. Повної відповідь на поставлене питання не було жодної, достатню відповідь дали 17,7% вчителів, поверхову – 71,9%, фрагментарну – 10,4%.

У відповідях на питання про зміст та обсяг поняття спостерігалися такі недоліки: заміна змісту поняття означенням, встановлення зворотної залежності між істотними ознаками поняття, часткове пояснення обсягу

поняття з наведення прикладів та характеристик родо-видових відносин. Це ще раз свідчить про неповну конкретизацію змісту та обсягу поняття. Повну відповідь на поставлене питання дали 1,1% вчителів, достатню – 29,9%, поверхову – 68,8%, фрагментарну – 8,2%.

Рівні сформованості понять вчителі визначили за такими характеристиками: широтою, повнотою, міцністю засвоєння, використання в нових ситуаціях тощо. На нашу думку, були зазначені критерії сформованості, а не рівні. У деяких відповідях визначено рівні сформованості поняття, але не окреслено їх межі. Серед критеріїв сформованості понять учителі назвали лише уміння визначати і оперувати поняттям у розв'язанні пропонованого типу завдань. Можна додати повноту (кількість засвоєних учнями ознак поняття) опанування обсягу поняття, повноту засвоєння зв'язків і відношень цього поняття з іншими, вміння застосовувати їх у розв'язанні навчальних та практичних завдань, що передбачає активну інтелектуальну та емоційну діяльність учнів. Повної відповідь на поставлене питання не було жодної, достатню відповідь дали 18,8% вчителів, поверхову – 75%, фрагментарну – 6,2%.

Серед умов, що сприяють ефективному формуванню природничо-математичних понять, учителі назвали бажання школяра навчатися, достатність часу для закріплення матеріалу, відповідну матеріальну базу класу, широкий вибір методичної літератури для вчителів, в тому числі і з питань щодо формування понять. Не зазначено було вимоги щодо визначення актуалізації та мотивування вибору способів, методів, дидактичних засобів уведення кожного нового поняття. Не звернута увага на послідовність формування понять. Деякі вчителі початкових класів вважають, що більше можливостей сформувати поняття під час вивчення кожного навчального предмету окремо. Повної відповіді на поставлене питання не було жодної, достатню відповідь дали 30,2% вчителів, поверхову – 65,6 %, фрагментарну – 4,2% .

Із вищезазначеного можна зробити висновок, що вчителі мають певні знання про процес формування понять, але в них виникають труднощі у визначенні основних властивостей поняття як логічної категорії, поетапності його формування, структуруванні навчального матеріалу відповідно до цих етапів, у з'ясуванні взаємозв'язків між поняттями, у визначенні критеріїв та рівнів їх сформованості.

Висновки за аналізом відповідей на анкету В подано у додатку Е.

Дидактичні засоби вчителі розглядають як інструменти вивчення та закріплення навчального матеріалу. Вони назвали такі дидактичні засоби, які безпосередньо використовують у навчальному процесі: підручник, різна наочність, дидактичний роздатковий матеріал, гербарій, натуральні об'єкти, ТЗН, схеми, таблиці тощо. Тобто дидактичні засоби у них асоціювалися із засобами унаочнення. У відповідях не зазначено моделювання як засіб виділення і закріплення істотних ознак предметів і явищ, логічне структурування навчального змісту, опорні знання, графічна візуалізація інформації, знаково-символічні системи тощо. Це свідчить про недостатність методичної підготовки вчителів початкових класів.

У відповідях не спостерігалося жодної чіткої класифікації дидактичних засобів. У вчителів початкових класів виникли труднощі у розмежуванні дидактичних засобів «для вчителя» і «для учнів». Як з'ясувалось, більшість із них у своїй практичній діяльності навіть не беруть до уваги такого розмежування.

На основі відповідей на питання «На яких етапах уроку ви найчастіше використовуєте дидактичні засоби і які саме?» ми з'ясували, що дидактичні засоби в основному застосовуються на уроці опосередковано, епізодично, безсистемно, здебільшого на етапі вивчення нового матеріалу та мотивації навчальної діяльності. Для формування нового поняття та закріплення вивченого найчастіше використовується матеріал із підручника, наочні посібники, таблиці, навчальні картки тощо.

На достатньому рівні вчителями було зроблено розмежування методів навчання, прийомів і засобів навчання, але не досить ґрунтовно охарактеризовано їх роль у процесі формування понять.

З'ясування, які етапи формування понять виділяють вчителі і які дидактичні засоби при цьому використовують, дозволило констатувати, що у ході організації формування природничо-математичних понять у вчителів переважає епізодична діяльність; основна їх мета – реалізація навчальної інформації та її закріплення. Має місце безсистемний добір дидактичних засобів відповідно до змісту навчального матеріалу. Аналіз анкет показав, що значна частина вчителів мають достатньо знань про різні дидактичні засоби, але у своїх відповідях вони не зазначали їх функції у навчальному процесі, вплив на формування природничо–математичних понять, на встановлення зв'язків між поняттями, родо-видових відношень.

Також було встановлено, що у практичній діяльності вчителі початкової школи недостатньо приділяють увагу питанню раціональної організації процесу формування природничо-математичних понять з комплексним використанням у ньому дидактичних засобів. Неповно охарактеризовано добір завдань відповідно до етапів формувань понять та використаних на них дидактичних засобів.

Сформованість понятійного апарату неможлива без розвитку мислення учнів. Імпульсом до розумової діяльності є навчальні завдання. Вони є важливим засобом організації роботи учнів з математики та природознавства.

Навчальні завдання передбачали порівняння предметів чи об'єктів, визначення основних їх властивостей, встановлення зв'язків та відношень між ними, узагальнення, а також доведення особистої точки зору учнем.

За допомогою таких завдань опановуються, уточнюються та поглиблюються поняття, а також створюються умови для їх практичного застосування. Вони повинні відповідати рівням навчальних досягнень учнів, із зростаючим ступенем складності.

Завдання розроблялися відповідно до змісту навчального матеріалу з математики та природознавства у початкових класах (див. додаток Ж).

На основі вимог чинної програми до навчальних досягнень учнів [134, 220] ми встановили критерії та рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів. Вони обґрунтовані у параграфі 2.2.

Навчальні завдання для учнів 3 - 4 класів були спрямовані на з'ясування знань про число, арифметичні дії, живу та неживу природу, одиниці вимірювання величин, геометричні фігури, рослини, тварини тощо. В основному питання ґрунтувалися на навчальному матеріалі природничо-математичних предметів.

Відповіді фіксувалися у письмовому вигляді. Опитуванням було охоплено 486 учнів.

Висновки з аналізом відповідей подано у додатку З.

На основі аналізу відповідей учнів можна зробити такі висновки:

- в основному в учнів сформовані уявлення; визначаючи істотні ознаки, вони роблять узагальнення на основі всіх характеристик поняття, не звертаючи уваги на уточнення сукупності істотних ознак;
- низький рівень сформованості в учнів уміння виділяти головні ознаки поняття, групувати і застосовувати знання у нових ситуаціях;
- недостатньо сформована логічна послідовність під час виділення істотних ознак та утворення означення поняття, характеристики його змісту.

Школярі початкових класів краще оперують природничими поняттями, ніж математичними. Тому їм складно визначати, як вони розуміють поняття «число» та «арифметичні дії», але вони намагаються встановлювати зв'язки між цими поняттями. Дещо краще діти орієнтуються у визначені та характеристиці геометричних фігур. Складність формування як математичних, так і природничих понять полягає у тому, що вони не можуть бути сформовані без попереднього засвоєння цілої системи початкових логічних знань і умінь. Передусім учень повинен оволодіти певними

уміннями вимірювати, обчислювати, спостерігати, ставити досліди тощо. Надзвичайно важливим у процесі формування природничо-математичних понять є уміння свідомого оперування новим поняттям.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що учні початкової школи недостатньо володіють знаннями та уміннями, які є необхідними для формування нових понять. Молодші школярі характеризують поняття, але не розмежовують істотні та неістотні ознаки. Встановлення родо-видових зв'язків між поняттями викликає у школярів значні труднощі. Учням досить важко будувати своє міркування, відтворити утворене поняття у новій ситуації.

Перед вибором експериментальної та контрольної груп було проведено діагностичний зріз для виявлення рівнів сформованості природничих та математичних понять у молодших школярів. Одержані результати розподілу учнів 3-4 класів за рівнями сформованості природничо-математичних понять засвідчили їх невисокі показники. В них виявлено І, ІІ та ІІІ рівні сформованості природничих та математичних понять (див. додаток К). Це дає можливість констатувати, що в учнів на недостатньому рівні сформований понятійний апарат з природничо-математичних дисциплін.

До висновку про відсутність в учнів чіткої системи знань у формі природничо-математичних понять, які відповідають системі природничо-математичних дисциплін, ми прийшли в ході нашого дисертаційного дослідження. Це дозволило з'ясувати:

- наскільки учні свідомо оперують природничими та математичними поняттями, вміють їх взаєпов'язувати і співвідносити між собою в процесі самостійного та інтегрованого вивчення природничо-математичних дисциплін у початковій школі;
- наскільки розуміють, що кожне поняття має зміст з різним ступенем узагальнення;
- відповідність сформованих уявлень і понять в учнів початкових класів до програмових вимог.

Недоліки в педагогічній діяльності початкової школи з питання формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи значною мірою, на наш погляд, зумовлені неповнотою її розробки. Процес формування природничо-математичних понять являє собою систему, яка динамічно розвивається, а дидактичні засоби є тими чинниками, які значно підвищують ефективність зазначеного процесу. Це підтверджує актуальність нашого дослідження щодо формування природничо-математичних понять і організації роботи вчителя та учнів на уроці, що сприяє розвитку понятійного мислення у молодших школярів.

Висновки до першого розділу

1. Узагальнюючи наукові дослідження в галузі філософії, психології, дидактики та проаналізувавши нормативні документи, можна визначити сутність категорії «поняття», його логічну структуру, окреслити способи, етапи, умови формування понять у молодших школярів.

Питання щодо формування наукових понять є традиційним у дослідженні понятійного мислення молодших школярів. Це пов'язано з тим, що поняття є однією із форм мислення, визначається як понятійне відображення дійсності і характеризує інтелектуальну діяльність молодших школярів. Наукові розвідки з педагогіки і психології доводять, що процес формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів залежить від самого змісту шкільних предметів та вікових особливостей сприймання і засвоєння учнями навчального матеріалу. У ході наукового пошуку було встановлено, що проблема формування природничо-математичних понять у початковій школі є надзвичайно актуальною і потребує спеціальних досліджень.

2. Стан початкової освіти в Україні зумовлений цілою низкою проблем, які вимагають негайного і детального розгляду. Наша робота спрямована на розв'язання однієї з них – проблеми теоретичних і методичних аспектів формування природничо-математичних понять. Питання формування понять у молодших школярів є одним із основних у теорії і практиці початкової школи.

Сучасний стан теорії формування понять і умов успішного їх засвоєння учнями початкових класів позначений новими підходами науковців та вчителів-практиків. Можна зробити висновок, що не існує єдиного підходу до формування природничих та математичних понять в учнів молодшого шкільного віку. Як показали експериментальні дані, ще значна частина вчителів початкової ланки спирається на старі методологічні засади, що заважає неперервному розвитку понять під час вивчення різних предметів. Аналіз шкільної документації дає підставу зробити висновок про

перспективність і доцільність використання сучасних державних освітніх стандартів, навчальних програм, підручників і посібників для оптимізації структури навчальних предметів і забезпечення наступності та системності у розвитку природничо-математичних понять.

3. Найбільш поширеною проблемою навчальної діяльності є суперечність між особистим досвідом учня і недостатністю наукових знань з математики і природознавства, які він набуває у початковій школі. Вони часто засвоюють означення поняття без розуміння його сутності, оперуючи лише термінами без усвідомлення істотних ознак. Утворення понять у свідомості школярів може здійснюватися різними шляхами і способами, що становлять складну розумову діяльність дитини. Пріоритетним напрямом розвитку природничо-математичних знань учнів початкової школи є формування у них понятійного апарату.

4. Установлено, що процес формування природничо-математичних понять є динамічною системою, яка розвивається, а поняття утворюються поступово, з наростаючим рівнем складності. У сучасній теорії і практиці початкової школи недостатньо уваги приділяється таким питанням, як: усвідомлення молодшими школярами змісту поняття, утворення системи понять, співвідношення її елементів, формування умінь школярів свідомо оперувати природничо-математичним поняттями: виділяти головне в навчальному матеріалі, аналізувати, синтезувати, порівнювати і узагальнювати.

5. У психолого-педагогічній та дидактичній літературі недостатньо уваги приділено комплексному використанню дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять. У дисертаційному дослідженні обґрунтовано дидактичні засоби, які використовуються у навчальному процесі загальноосвітньої школи, насамперед початкової; розглянуто різноманітні підходи щодо визначення «дидактичних засобів», їхніх ознак та класифікацій.

6. У ході проведення констатувального експерименту було виявлено реальний стан проблеми формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи. Під час проведення опитування вчителів та учнів молодших класів було з'ясовано, що вчителі роблять основний акцент на виклад навчального матеріалу, але недостатньо уваги приділяють його аналізу та застосуванню учнями отриманих знань у практичній діяльності.

В учнів початкових класів переважає репродуктивне навчання та низький рівень сформованості понятійного апарату, що не відповідає вимогам сучасного програмового матеріалу.

7. Сучасна практика початкової школи підтвердила суперечності та окремі недоліки у навчально-виховному процесі, зумовлені фрагментарністю розробки теоретичних основ формування природничо-математичних понять. Це свідчить про актуальність зазначеної проблеми для теорії і практики початкової освіти, що і зумовило вибір теми дисертаційного дослідження.

РОЗДІЛ 2
ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО -МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

2.1. Дидактична модель формування природничо-математичних понять у молодших школярів

Організація процесу формування природничо-математичних понять у нашому дослідженні здійснюється на основі його цілісності і системності, за допомогою чого досягається реалізація освітньо-виховної мети та розвитку учнів. Процес формування природничо-математичних понять ми розглядаємо як динамічну і відкриту систему, реалізація якої досягається побудовою моделі формування природничо-математичних понять.

Як відомо, моделювання – це один із основних і ефективних методів педагогічного дослідження, який виступає як «образ» проектів педагогічної діяльності, що дає можливість визначити ефективні шляхи в досягненні кращих результатів експериментального дослідження [68, 306, 307]. Отже, модель формування природничо-математичних понять – це стисле, але в той же час інформаційно об’ємне вираження задуму нашого дослідження: навчального змісту (які поняття і зв’язки учні повинні засвоїти), навчальних дій та дидактичних засобів, без яких неможливе повноцінне усвідомлення навчального матеріалу.

Поняття «моделювання» відноситься до гносеологічної категорії. Воно передбачає наявність двох основних об’єктів: оригіналу і моделі, причому у процесі дослідження одного об’єкта можна зробити висновок і сформувати висновки про інший. Моделювання можна розглядати як засіб створення або перетворення об’єкта, якого нема у реальності, але який можна розглядати як його аналог, що досліджується. Можливість моделювання, тобто перенесення результатів, отриманих у ході побудови і дослідження моделі, на оригінал базується на тому, що модель у певному значенні відображає або відтворює найсуттєвіші ознаки, які визначають сталі властивості об’єктів [141]. Модель

означає кінцеву систему, деякий одиничний об’єкт незалежно від того, існує він реально чи ні. Модель в експерименті виконує двозначну роль: вона є об’єктом вивчення і експериментальним засобом.

Зокрема, О.Б.Горстко, зазначає, що модель потрібна для того, щоб:

- зрозуміти упорядкованість конкретного процесу, його структуру, основні властивості та закони розвитку;
- навчитись керувати цим процесом і визначати доцільні способи управління;
- передбачити результати реалізації цих способів [77].

Моделювання певного процесу передбачає утворення загальних уявлень про модель дослідження, розробку експериментальної моделі та практичну її перевірку; аналіз результатів моделювання та включення їх у загальну систему знань.

Будь-яка дидактична модель повинна відповідати трьом взаємопов’язаним критеріям: простота та унаочнення, інформаційна ємкість і розкриття особливостей процесу дослідження.

Основною метою нашого дослідження, виходячи із вищезазначених вимог, є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка дидактичної моделі формування природничо-математичних понять у молодших школярів. Свідоме оволодіння учнями початкових класів природничо-математичними знаннями є важливим видом діяльності за умов адаптації школярів до сучасних умов життя. Для вирішення цієї проблеми є необхідною розробка моделі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів.

Моделюючи досліджуваний процес, ми намагалися врахувати наступні вимоги: вибір процесу моделювання та дотримання максимальної кількості співвідношень аналога порівняно з реальним розвитком процесу формування природничо-математичних понять; реалізація розробленої дидактичної моделі у практиці початкової школи та подальших дослідженнях.

Модель формування природничо-математичних понять представлена на рис. 2.1.

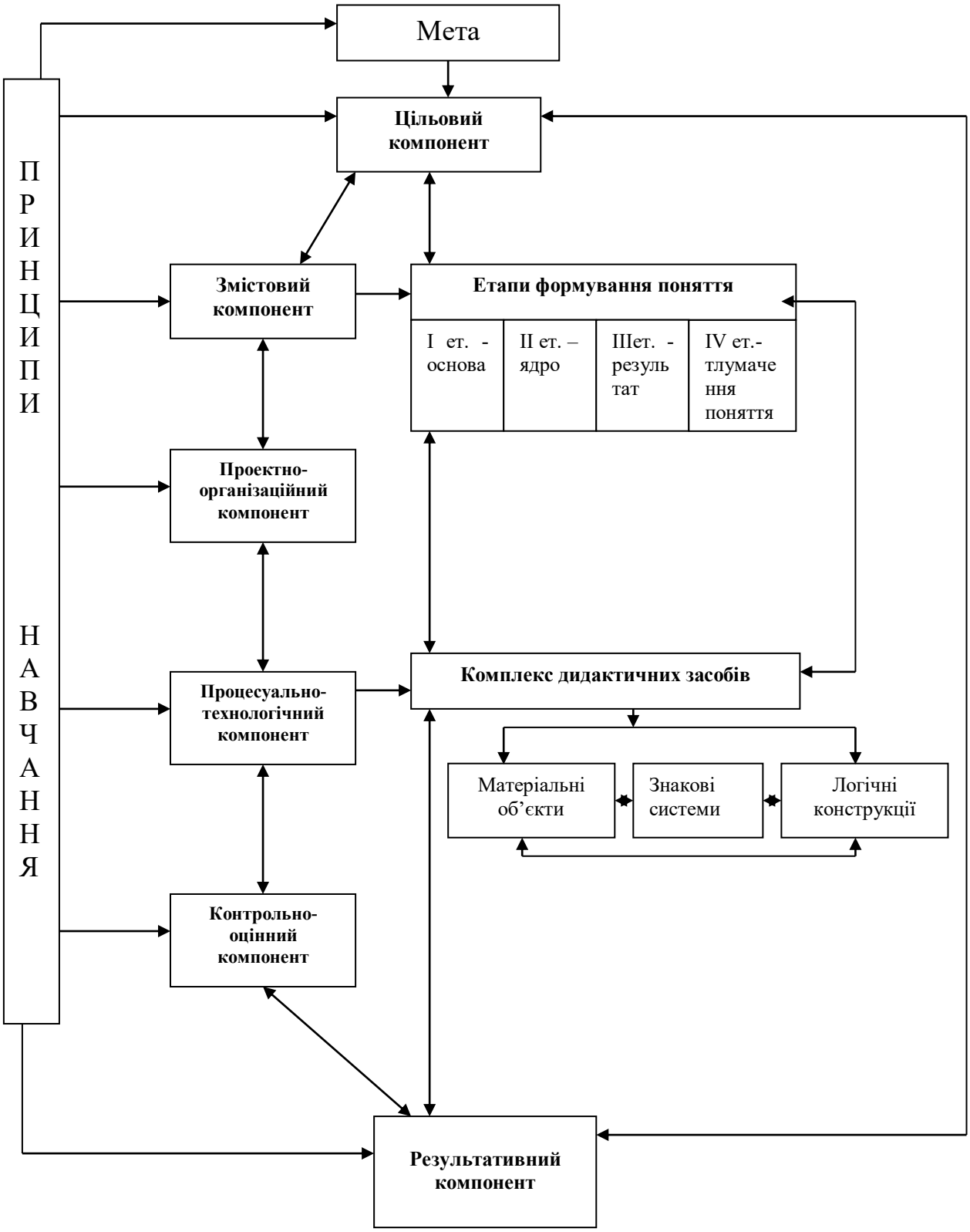


Рис. 2.1. Дидактична модель процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів

У розробці нашої дидактичної моделі ми виділили такі компоненти: цільовий, змістовий, проектно-організаційний, процесуально-технологічний, контрольно-оцінний, результативний.

Цільовий компонент являє собою усвідомлення вчителем та учнями мети і завдань опанування навчального предмета, які визначаються на основі вимог програми, змісту підручника, врахування розвитку і можливостей школярів та відповідної матеріальної бази школи. Він передбачає результати засвоєння навчального предмета в цілому, його теми або розділу. Вивчення предметів природничо-математичного циклу зумовлює становлення світосприйняття та поглядів учня, створює умови для формування потреб особистості у постійному удосконаленні, реалізації та розвитку своїх творчих можливостей.

Змістовий компонент моделі формування природничо-математичних понять передбачає розробку змісту природничо-математичних понять, виділення їх у систему, встановлення їх ієрархії та взаємозв'язків, з'ясування вимог до їх засвоєння. Він конкретизує мету навчання і вибір способів її досягнення. Основою навчальної дисципліни є система знань, яку складають уявлення, поняття та взаємозв'язки між ними. При цьому необхідно визначити обсяг навчального матеріалу, що відображає ознаки і властивості предметів, явищ, процесів, виділити узагальнені результати їх пізнання (поняття, принципи, судження, закони), а також визначити завдання, спрямовані на формування понять та інтелектуальний розвиток учнів молодшого шкільного віку.

Сформувати в учнів поняття – це означає утворити в їх свідомості уявлення про предмет, об'єкт чи явище, розкрити його сутність, створити відповідні зв'язки і виділити все це в правильну і чітку словесну форму.

Розробка змістового компонента дидактичної моделі здійснюється на основі навчального матеріалу, передбаченого чинною програмою та підручниками.

Оцінюючи зміст навчального матеріалу з метою формування в учнів природничо-математичних понять і реальні можливості молодших школярів, ми враховували вікові особливості їх пізнавальних процесів та необхідність поступового ускладнення навчального матеріалу.

Змістовий компонент дидактичної моделі формування природничо-математичних понять на рівні учня передбачає:

1) виділення істотних ознак поняття та формулювання його означення;

2) розкриття та обґрунтування змісту поняття;

3) встановлення зв'язків між поняттями.

Цей компонент реалізується через виділення навчального змісту природничо-математичних дисциплін відповідно до етапів формування наукових понять та розробку завдань. В утворенні нового поняття необхідно з'ясувати спосіб викладання навчального матеріалу, головні питання, які необхідно засвоїти, уміння і навички, які необхідно формувати. Це концентрує увагу учнів на головному, активізує їх навчально-пізнавальну діяльність.

Проектно-організаційний компонент моделі формування природничо-математичних понять розкриває успішне вирішення навчальних задач, які розвивають мислення молодших школярів.

Розвиток мислення в учнів розпочинається з практично-дієвого (у дошкільному віці) та наочно - образно мислення (у молодших класах) й завершується словесно – логічним мисленням (у середній і старшій ланці).

Розвиток наочно – образного мислення під час формування понять включає оперування образами різного ступеня узагальнення, безпосереднього відображення предметів, схематичного та символічного їх позначення. Наочно-образне мислення пов'язане із зоровими (візуальними) образами, що дозволяє зробити правильні висновки та узагальнення. Словесно – логічне мислення реалізується у поняттях, судженнях, умовиводах і характеризується застосуванням знакових засобів. Його

розвиток розкривається через оволодіння учнями поняттями, системами понять та їх взаємозв'язків того чи іншого навчального предмета.

Дуже складно провести чітку межу між наочно-образним та словесно-логічним мисленням у тих випадках, коли змістом завдань є різні схеми, графіки, символічні позначення.

Зокрема, формування понятійного мислення спирається на :

- відображення у структурі образу поняття суттєвих властивостей, які утворюють його зміст;
- виконання предметних та розумових дії з метою з'ясування змісту поняття;
- узагальнення змісту поняття відповідно до різних умов його застосування [237].

При цьому учням необхідно оволодіти такою системою загальних прийомів розумової діяльності, як: а) пояснення поняття та його означення; б) аналіз і виділення головного; в) порівняння; г) узагальнення і систематизація; д) конкретизація; е) доведення особистої точки зору.

У формуванні природничо-математичних понять це відображено у плануванні змісту завдань і розумових дій, які сприяють розвитку мислення в учнів початкових класів, розкривають послідовність прийомів та етапів розумової діяльності.

Наступний компонент нашої моделі процесуально-технологічний. Реалізація цього компонента передбачає проектування інноваційних методик та технологій навчання, які забезпечують процес розвитку мислення і мовлення в учнів початкових класів. Процес формування природничо-математичних понять відбувається в такій послідовності: навчальна діяльність учня ґрунтується на аналізі природничого чи математичного образу, поділі його на певні частини, їх дослідження та обґрунтування, узагальнення виділених ознак та утворення змісту поняття. Цей досить складний процес унаочнюють, структурують, роблять доступним для розуміння дитини дидактичні засоби. Вони сприяють створенню умов для

свідомого засвоєння поняття на уроці. У нашій дидактичній моделі розглянуто комплекс дидактичних засобів (матеріальні об'єкти, знакові системи, логічні конструкції) та визначення його впливу на формування понятійного апарату учнів молодшого шкільного віку.

Контрольно-оцінний компонент передбачає оцінку рівня сформованості понятійного апарату молодших школярів та правильність використання поняття у нових ситуаціях. Головним показником цього процесу є логічність і правильність виділення основних істотних ознак поняття, формулювання його означення; використання у навчальній діяльності відповідних завдань для визначення рівня сформованості природничо-математичних понять. У ході визначення рівня сформованості поняття враховується: правильність мови учнів, доречність, якість та кількість відбору лише суттєвих ознак; наявність або відсутність помилок; якість понятійних конструкцій, розвиток образного мислення і мовлення учнів, їх взаємодія у процесі формування понять.

Результативний компонент включає діяльність вчителя, спрямовану засвоєння учнями системи природничо-математичних понять, формування умінь свідомо оперувати ними, розвиток предметних компетенцій учнів.

Під час розробки дидактичної моделі формування природничо-математичних понять у молодших школярів ми спиралися на такі загальнодидактичні принципи: всебічного розвитку особистості, цілісності впливу навчально-виховного процесу, науковості та доступності, систематичності навчання, наступності та перспективності, взаємозв'язку навчання та розвитку, наочності, мотиваційного забезпечення навчального процесу, міцності і дієвості результатів навчання, природовідповідності, доповненості, взаємодії вчителя з учнем, активності.

Коротко охарактеризуємо кожен із принципів, які є усталеними у теорії початкового навчання [239].

Принцип всебічного розвитку особистості означає, що у змісті та методичному забезпеченні вчитель прагне створити найсприятливіші умови

для цілеспрямованого всебічного розвитку дитини: розвитку її здібностей до будь-якої діяльності, творчого потенціалу, інтелектуальних можливостей тощо. Принцип цілісності впливу навчально-виховного процесу відображає загальний зв'язок, взаємозумовленість та взаємозалежність складних явищ: добір змісту та методичного забезпечення залежно від поставленої мети, розуміння навчального процесу як багаторівневої системи, яка включає структурні підсистеми навчальної і пізнавальної діяльності, що реалізується через взаємозв'язок навчання і виховання.

Принципи науковості та доступності виявляються в тому, що зміст навчальних предметів початкової школи повинен відповідати науковому розумінню основних понять і явищ.

Принцип систематичності навчання виявляється багатогранно: у навчальному процесі взаємодіють системи різної структури та значущості, а будь-яка система характеризується визначеною сукупністю елементів, які використовуються послідовно та взаємопов'язано.

Принцип природовідповідності розкриває характер мислення молодшого школяра. Відповідно до нього дидактичні засоби, які використовуються у процесі формування поняття, повинні відповідати віковим особливостям учнів. Тут переважає емоційно-чуттєве пізнання світу і особливі форми відображення дійсності за допомогою емоційних образів. Це позначається на розвитку мислення учнів і безпосередньо впливає на його спрямованість під час утворення нових понять.

Принцип взаємозв'язку навчання і розвитку передбачає цілеспрямований розвиток пізнавальних і творчих можливостей дитини у різних видах діяльності, стимулювання різними засобами її пізнавальних потреб. Такий розвиток спирається на активність та самостійність учнів, їх вміння застосовувати набуте, на вияв творчості.

Принцип наочності забезпечує чуттєву основу сприймання, запобігає формальному засвоєнню уявлень та понять, є економним засобом передачі значного обсягу інформації. Цей принцип є обов'язковим для всіх предметів і

рівнів навчання. Роль унаочнення в навчанні молодших школярів зумовлюється тим, що дітям цього віку властиве конкретно-образне мислення. Пізнавальні практичні дії учнів з об'єктами унаочнення сприяють розвитку мовлення і логічного мислення. При цьому доцільно здійснювати поступовий перехід від природної до образотворчої наочності, вчити учня користуватися схемами, малюнками, графіками тощо у навчальному процесі.

Зокрема, Л.В.Занков досліджував поєднання слова вчителя із засобами наочності. Дослідник зазначав, що через словесне пояснення вчитель може керувати сприйманням учнем унаочнення (у вигляді схеми, креслення, таблиці, дії тощо), тобто слово і образ сприймаються одночасно. Це відбувається за безпосередньою участю учнів і супроводжуватися детальним поясненням [111].

Принцип мотиваційного забезпечення навчання передбачає опору на позитивне ставлення до навчання, до процесу формування понять, розкриває розумові здібності учнів. У процесі формування понять має забезпечуватися емоційне «благополуччя» учня, вміння спілкуватися та розвиватися.

Принцип міцності і дієвості результатів навчання реалізується у вимогах до результатів засвоєння знань (системи понять та взаємозв'язків між ними) учнями початкових класів з кожного навчального предмета та виділенні основних шляхів їх досягнень. Засвоєння знань відбувається у наступній послідовності: ознайомлення, запам'ятовування, відтворення та застосування у нових ситуаціях.

О.Я. Савченко виділила такі основні шляхи досягнення міцності знань: формування позитивних мотивів учіння, диференціація вимог до рівня запам'ятовування того чи іншого матеріалу залежно від його значення, спонукання до логічного, смислового опрацювання інформації, раціональне повторення. Знання міцні, коли діти активно сприймають матеріал та можуть його самостійно застосувати. Цьому сприяє опора на образні уявлення і стимулювання інтелектуальних почуттів. …Ефективним у початкових класах є своєчасне використання пам'яток, таблиць, інструкцій, зорових опор, які

допомагають учням поступово, без перевантаження запам’ятовувати різні види дій… Без правильно організованого закріплення і повторення вивченого матеріалу, школярам важко свідомо, швидко і правильно його відтворити. Те, що учень має засвоїти міцно, вимагає самостійного застосування знань та умінь [239, с.101].

Принцип доповненості відзначається динамічністю розвитку емоційно-чуттєвого та образного компонентів мислення учнів, з урахуванням єдності вербального й образного розуміння ними навколишнього середовища [81, 205, 231, 232]. Це сприяє на основі понятійно-образного мислення молодших школярів урахуванню індивідуального підходу до учнів у процесі формування природничо-математичних понять.

Принцип взаємодії вчителя з учнем відбувається на основі встановлення безпосереднього контакту між ними. У ході їх взаємодії можуть бути використані різноманітні матеріальні та ідеальні засоби навчання, особистісні відносини між вчителем та учнями, емоційний стан класу [89].

Принцип активності полягає в тому, що навчальне середовище у початковій школі має бути розвиваючим і стимулювати активність молодшого школяра, воно має виконувати збуджуючу функцію і сприяти виникненню та розвитку пізнавальних процесів, емоцій, почуттів, інтересу до навчання. Це реалізується через використання в навчальному процесі дидактичного матеріалу, репродукцій, малюнків, виготовлених руками учнів [89].

Навколишнє середовище має забезпечити свідоме засвоєння учнями змісту предметів природничо-математичного циклу у вигляді системи понять та зв’язків між ними. Спеціально дібрані дидактичні засоби мають активізувати молодших школярів до отримання знань і відпрацювання відповідних умінь. Це сприятиме розвитку тих умінь і навичок учня, які будуть необхідними для вивчення предметів природничо-математичного циклу у середній та старшій школі.

Зазначені принципи необхідно враховувати у процесі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів.

Розглянемо більш детально змістовий та процесуально-технологічний компоненти дидактичної моделі формування природничо-математичних понять.

Змістовий компонент дидактичної моделі передбачає розгляд понятійного апарату дисциплін природничо-математичного циклу. Засвоєння учнями природничо-математичних понять у вигляді певної системи характеризується наявністю певної структури, елементи якої взаємопов'язані між собою, а також функціональністю та ієрархічністю побудови.

Природничо-математичні дисципліни включають наукові, життєві, природничі та математичні поняття, які знаходяться в родо-видових відносинах між собою (див рис. 2.2). Це передбачає формування понять у певній системі, з урахуванням пізнання учнем навколишнього світу, отримання нових знань на основі вже наявних та розвиток мислення.

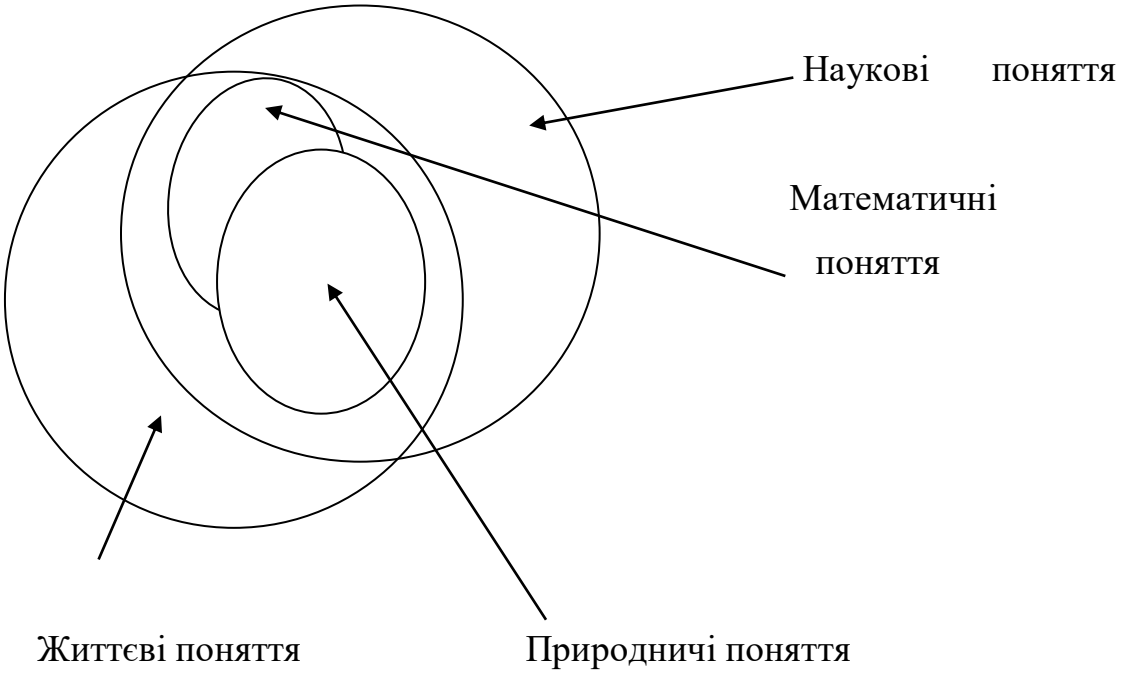


Рис. 2.2. Родові співідношення опорних категорій

Під час дослідження ми виділили такі особливості формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів:

- розуміння молодшими школярами сутності поняття передбачає його усвідомлення і відтворення у словесній формі;
- у мисленні дитини поняття реалізуються через особливості усвідомлення ними навчального матеріалу, що пов'язано з поєднанням його (мислення) образних та емоційних компонентів;
- формування поняття в учнів спирається на поєднання образу, слова та навчальних дій з використанням дидактичних засобів як зв'язної ланки.

У нашому дослідженні процесу формування природничо-математичних понять спираємося на етапи пізнання, запропоновані Г.Г.Гранатовим (основа, ядро, результат, тлумачення поняття) [80, 82, 83]. Послідовність самих етапів можна змінювати залежно від способу мислення молодшого школяра та поняття, що формується. Узагальнюючи інформацію, Г.Г.Гранатов визначив головні завдання, функції і результати кожного з чотирьох етапів пізнання орієнтовно співвіднести їх з необхідними ознаками поняття, що переважають на кожному із етапів. Зазначимо, що послідовність цих ознак, на його думку, певною мірою відповідає основним етапам формування поняття, пізнання сутності: основа (I), ядро (II), результат (III), тлумачення поняття (IV).

Коротко охарактеризуємо кожен з чотирьох етапів формування поняття:

1. Основа – узагальнення уявлення про об'єкт, предмет чи явище, виділення його характерних ознак, пізнання сутності поняття.
2. Ядро - коротка характеристика об'єкта чи предмета, виявлення його характерних ознак та їхній кількісний опис; побудова поняття (розмежування істотних та неістотних ознак, добір істотних у означення поняття, усвідомлення його родо-видових відносин); коротка характеристика поняття.
3. Результат - уточнення та узагальнення поняття в практичному застосуванні, пояснення його властивостей .
4. Тлумачення поняття - визначення його місця і ролі у системі понять навчальної дисципліни, а в подальшому у науці (в цілому). Органічне

введення сформованого поняття у загальну картину наукового пізнання [74].

Відповідно до зазначених етапів Г.Г.Гранатов виділяє шість ознак поняття: узагальненість, яка реалізується не лише на рівні узагальнення уявлень, а й для розширення обсягу понять; незворотність, пов'язана з інтуїтивним компонентом та емоційним сприйняттям предмета чи об'єкта; згорнутість, що виявляється у можливості учнів формулювати означення поняття, а також правильно добирати і виконувати навчальні дії; етапність, пов'язана з можливістю встановлення не лише інформаційних, а й внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків; системність, пов'язана з етапністю формування понять та з можливістю утворювати елементарні системи понять; рефлективність, яка проявляється в оцінці результатів своєї діяльності, в об'єктивному аналізі причин своїх досягнень і недоліків[80, 82, 83].

Як бачимо, у зазначеній поетапності формування понять ураховано рівень оволодіння поняттям, а також індивідуальні та вікові особливості учнів.

Свідоме оволодіння учнем природничими та математичними поняттями передбачає з'ясування його змісту та обсягу, встановлення зв'язків і відношень між поняттями.

Розкриття змісту природничих та математичних понять здійснюється під час характеристики істотних ознак поняття та формулювання його означення. Кожне поняття має своє смислове позначення, тобто термін, який розкривається за допомогою означення.

У нашому дослідженні ми виділили таку послідовність формулювання означень:

1) поступове виділення істотних ознак поняття у логічній їх послідовності з врахуванням родо-видових зв'язків між поняттями;

2) формулювання із істотних ознак означення поняття, яке має бути повним, доцільним, ємке і компактним, але в той же час простим для розуміння учнів молодшого шкільного віку;

Утворення означення понять, має відповідати віковим особливостям школярів та змісту навчального матеріалу природознавства та математики.

Розкриття означення поняття через найближчу родо-видову відмінність складається із двох частин: визначуване поняття і визначальне поняття. Визначуване поняття – це поняття, істотні ознаки якого слід відшукати, а визначальне поняття – це поняття, що відображає родо-видову ознаку [260, с.9]. Такий спосіб означень використовується під час утворення понять про рівність та нерівність, квадрата і прямокутника тощо.

У шкільних підручниках з математики та природознавства для початкових класів подаються означення, які утворюються як перелік істотних ознак і встановлення родо-видових відносин.

Отже, в експериментальному дослідженні формування природничих та математичних понять відбувалося через істотні ознаки поняття, розкриття його змісту і формулювання означення.

Відповідно до діючих програм для початкової школи в експериментальному навчанні ми будемо формувати такі поняття: «число», «арифметичні дії», «числовий вираз», «геометричні фігури», «нежива природа», «жива природа», «рослини», «тварини». Ці поняття формуються протягом вивчення математики і природознавства у початкових класах, поступово доповнюються одиничними поняттями, розширюючи свій зміст.

Наприклад, поняття «число» формується від 1 по 4 клас і набуває додаткових ознак та родо-видових відмінностей. Воно формується в порядку його зростання (див. рис. 2.3).



Рис. 2.3. Схема утворення поняття «число»

Поняття числа є вихідним, інші поняття є видовими або формуються на його основі. Паралельно з поняття «натуральне число» формується поняття «арифметичні дії» (див. рис. 2.4).

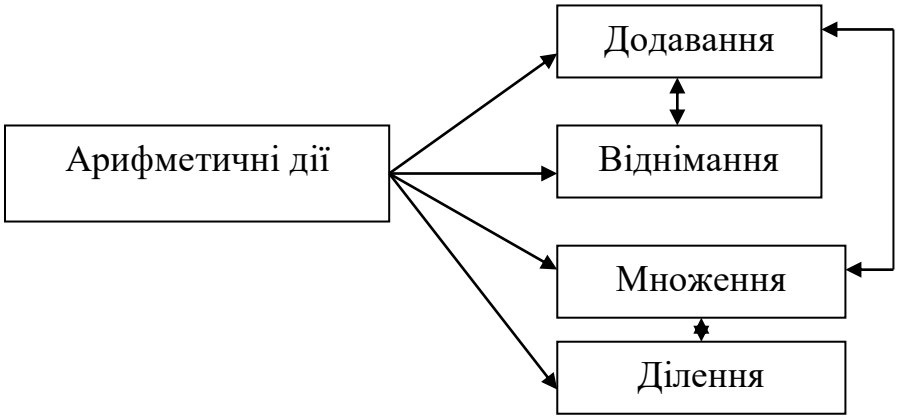


Рис. 2.4. Схема формування поняття арифметичних дій

Ці математичні поняття формуються у тісному взаємозв'язку протягом вивчення всього початкового курсу математики.

У тісному зв'язку з поняттями «число» та «арифметичні дії» формується поняття «геометричні фігури», яке розкривається через поняття про многокутники, їх елементи та різновиди, про прямі, криві, ламані лінії та точку, коло, круг, кулю тощо.

На основі понять про число і арифметичні дії формуються поняття вираз, рівність та нерівність, які розширюють та доповнюють їх.

Ці поняття логічно пов'язані між собою і засвоюються комплексно, формуючи систему знань. Зв'язки між поняттями є досить складними для розуміння учнів молодшого шкільного віку, тому вони мають бути унаочнені та пов'язані із вже існуючими.

Отже, математичні поняття у початковому курсі математики мають чітку систему послідовності їх формування. Така ж система понять існує і в початковому курсі природознавства.

Основні поняття, що закладаються у початковому курсі природознавства, - це поняття про природу, живу та неживу природу, явища природи, на основі яких утворюються вихідні поняття, зокрема рослини, тварини, сезонні зміни у природі тощо (див. рис. 2.5.).

Розкриття змісту як природничих, так і математичних понять здійснюється з дотриманням таких вимог:

- родове поняття має бути найближчим до поняття, що формується;
- видові відмінності мають відповідати лише конкретному поняттю.

У 3 класі в учнів формується поняття про число в концентрі 1000. Тому у них формується поняттям «сотня» як нова лічильна одиниця, лічать сотнями; утворюють, читають, записують трицифрові числа.

Характерними ознаками трицифрових чисел є:

- місце кожного трицифрового числа в натуральному ряді чисел;
- принцип нумерації числа;

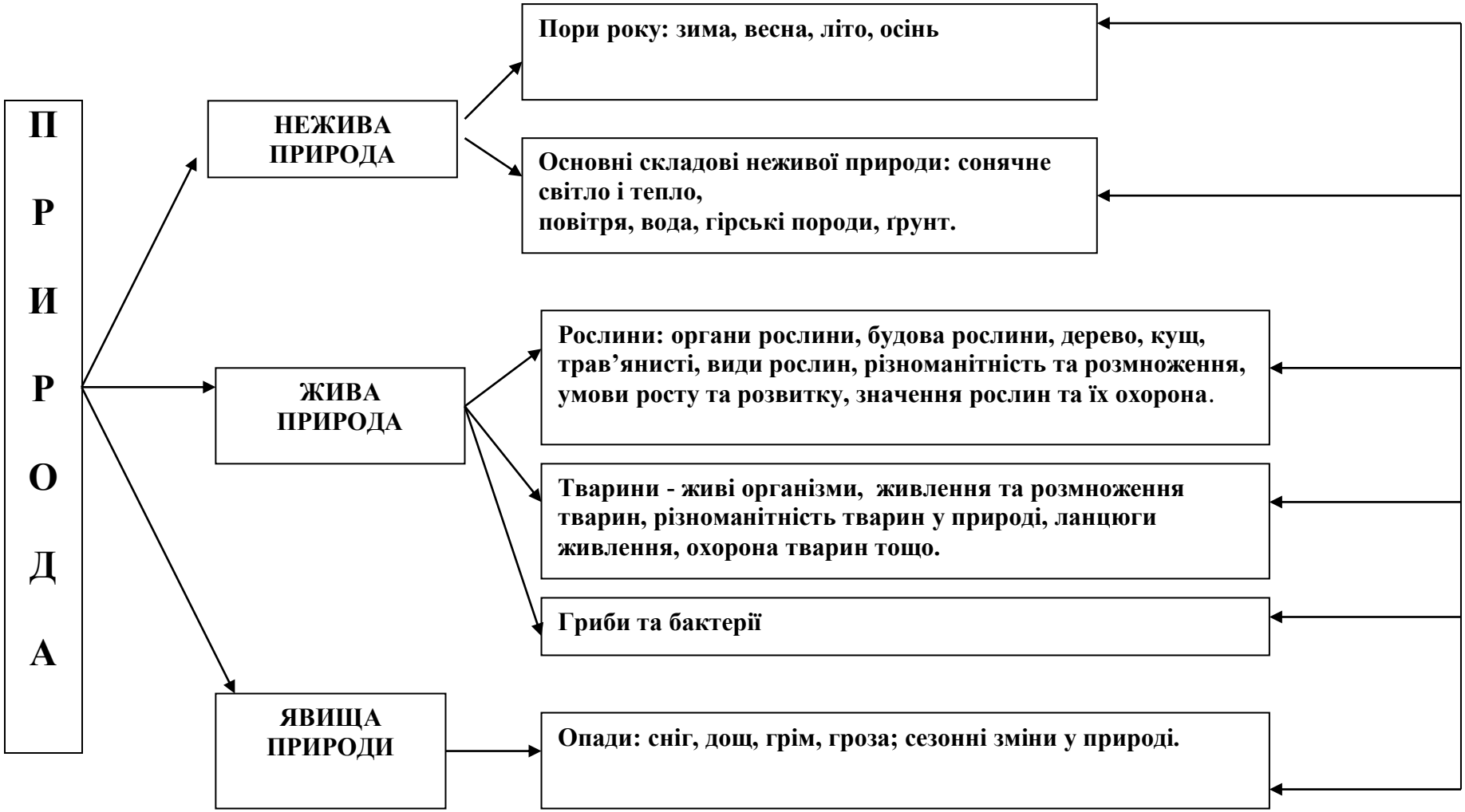


Рис. 2.5. Схема формування основних природничих понять

- утворення кожного числа з сотень, десятків та одиниць;
- позиційне значення цифри у записі числа.

Формуються поняття про арифметичні дії (додавання, віднімання, множення та ділення) у межах 1000:

- учні виконують обчислення, які ґрунтуються на принципах нумерації чисел;
- усне додавання та віднімання трицифрових чисел;
- алгоритми письмового додавання та віднімання трицифрових чисел;
- зв'язок дій додавання та віднімання, залежність результату дії додавання або віднімання від зміни одного з компонентів тощо;
- вивчаються табличні та позатабличні випадки множення та ділення.

Також формується поняття про рівняння, числові вирази і вирази із змінною.

У 4 класі ці поняття розширюються в концентрі багатоцифрових чисел. Він включає чотирицифрові, п'ятицифрові, шестицифрові числа та арифметичні дії в межах мільйона, які є складними для розуміння учнів, оскільки носять алгоритмічний характер.

На уроках природознавства у 3 класі в учнів продовжують формуватися такі природничі поняття, як «рослина», «тварини», «нежива природа», «жива природа».

Поняття про неживу природу формується на основі таких уявлень, понять та зв'язків між ними:

- сонячні промені, їх властивості їх, висота Сонця на небосхилі, значення світла і тепла в природі;
- значення і місцезнаходження повітря на Землі, його властивості та склад, значення у природі;

- значення води в природі, її стани і властивості — рідини (текуча, не має власної форми, прозора, безбарвна, без запаху, розширюється під час нагрівання і стискується у процесі охолодження); формування елементарних понять про воду як розчинник та розчин; про властивості снігу та льоду, про кругообіг води в природі;
- значення ґрунту у природі, його склад (повітря, вода, перегній, пісок, глина, мінеральні солі), цінність для людей, шляхи забруднення і руйнування ґрунту, охорону та збереження;
- гірські породи та корисні копалини (горючі, рудні, нерудні), їх значення в природі та цінність для людей.

Поняття «жива природа» розширюється за рахунок формування понять про рослини, тварин та їх взаємозв'язки.

Поняття «рослини» в учнів 3 класу утворюється і розширюється за рахунок таких уявлень і елементарних понять:

- поняття про будову рослин, їх органи;
- уявлення про значення кожного органу (кореня, стебла, листків, квіток, плодів із насінням), про особливості живлення і дихання рослин;
- поняття про дерево, кущ, трав'янисті рослини;
- поняття «листяні дерева», «кущі», «хвойні дерева», «однорічна трав'яниста рослина», «дворічна трав'яниста рослина», «багаторічна трав'яниста рослина»;
- поняття про різноманітність рослинного світу та розмноження квіткових рослин;
- поняття про довкілля рослини та їх охорону, необхідні умови росту і розвитку рослини.

Поняття «тварини» утворюється і розширюється у такій послідовності:

- поняття про значення тварин у природі і цінність їх для людей, про види тварин та їх особливі ознаки;
- поняття про довкілля тварин;

- поняття «звірі», «птахи», «комахи», «риби», «земноводні», «плазуни»; «рослиноїдна тварина», «хижа тварина», «всеїдна тварина»;
- поняття про охорону тварин та причини їх зникнення, шляхи охорони і збереження тварин у природі.

У 4 класі ці поняття розширюються під час вивчення тем: «Природні зони України», «Погода у рідному краї», «Корисні копалини та ґрунти рідного краю», «Рослинництво та тваринництво у рідній краї».

Під час формування понять «рослини», «рослини – частина живої природи», «дикорослі та культурні рослини», «дерева», «кущі», «трави», учні працюють з підручником, гербарієм, моделями, навчальними таблицями тощо. Це допомагає їм виділити та узагальнити істотні ознаки природничого об'єкту, за якими він може бути віднесений до різних груп понять. Це дає змогу краще усвідомити зміст поняття, а в подальшому допоможе навчитись складати повну, цілісну його характеристику.

Дидактично значущим для нашої моделі є думка про взаємозв'язок образного і понятійного компонентів мислення та носіїв передачі й фіксування інформації [54, 66, 65, 231, 232, 237, 269, 309]. Носіями передачі та фіксування інформації виступають засоби навчання.

Засіб навчання у мисленні учня виступає як єдність моделі об'єкта і способу оперування ним, коли операційно-діяльнісні характеристики змісту (алгоритми операцій, правила тощо) мають чітке співвідношення, визначають одне одного, але при цьому не зведені між собою. У мисленні засобами можуть бути схеми, понятійні відмінності, знаки, символи, знаряддя, механізми [195].

У нашому дослідженні є необхідним створити комплекс дидактичних засобів, який буде ефективно впливати на формування понятійного апарату у молодших школярів.

Організація процесу формування природничо-математичних понять включає набір методичних, антропологічних та методологічних засобів

навчання, що дозволяє виділити основні психолого-педагогічні умови їх застосування. Це сприяє реалізації навчальної діяльності у початковій школі.

Методичні засоби стосуються в основному роботи вчителя із змістом освіти у конкретній ситуації навчання. Вони необхідні вчителю для того, щоб він мав змогу вибрати відповідний навчальний матеріал і форму навчання у вигляді завдань, задач і проблем.

Методологічні засоби визначають цільові орієнтири для розкриття управлінської, педагогічної та навчальної діяльності.

Антропологічні засоби забезпечують можливість роботи вчителя з індивідуальними особливостями дитини як суб'єкта навчальної діяльності. Вони створюють умови для учасників освітнього процесу за рахунок використання і пошуку нових засобів та здійснення навчальної діяльності. Ці три види засобів дають основу для визначення сучасних дидактичних засобів.

Під дидактичними засобами ми розглядаємо матеріальні та ідеальні об'єкти, які є джерелами навчальної інформації, інструментами її засвоєння та забезпечують повноцінне вивчення певного навчального предмета.

Зокрема, місце дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять можна подати у вигляді такої схеми (див. рис. 2.6):

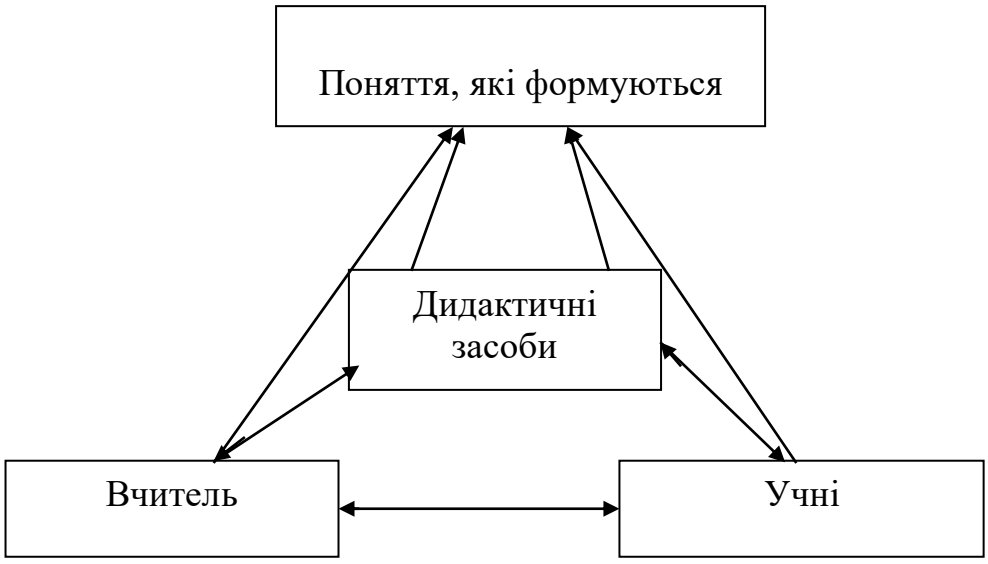


Рис.2.6. Місце дидактичних засобів у процесі формування понять

Під час використання дидактичних засобів у процесі формування понять вони мають забезпечити взаємодію вчителя та учнів, а також забезпечити свідоме оперування дітьми науковими поняттями.

Дидактичні засоби у навчальному процесі початкової школи використовуються з метою свідомого засвоєння учнями знань та умінь, для розвитку їх мислення і пізнавальних можливостей.

Визначаючи, які саме дидактичні засоби ефективно впливають на процес формування природничо-математичних понять, ми враховували підходи до систематизації засобів навчання, особливості процесів мислення молодших школярів та поетапність засвоєння навчального матеріалу.

Залежно від мети формування природничо-математичних понять дидактичні засоби повинні відповідати таким вимогам:

- реалізовувати навчальну та розвивальну функції навчання;
- сприяти вирішенню навчальних завдань;
- вони мають відповідати специфіці навчального предмета та віковим особливостям учнів.

Також дидактичні засоби у процесі формування понять в учнів молодшого шкільного віку мають виконувати такі функції:

1) забезпечувати багатогранність сприйняття, включаючи моторику та тактильні відчуття;

2) забезпечувати різні способи наочно – образного опису, створювати опору для вербального і символічного опису природничих та математичних об’єктів [294].

Ураховуючи складність природничих і математичних знань, необхідно подати навчальний матеріал у доступних для молодших школярів дидактичних формах з урахуванням особливостей мислення учнів, їх сприйняття, рівня підготовки, вікових та індивідуальних здібностей. Відповідно до цього ми створили комплекс дидактичних засобів для формування природничо-математичних понять. Він включає матеріальні об’єкти, знакові системи та логічні конструкції (див. рис. 2.7).

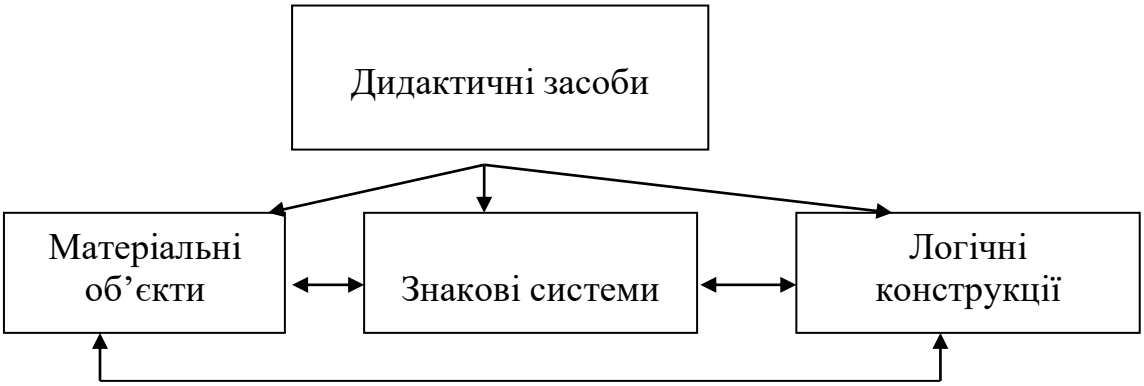


Рис.2.7. Взаємодія дидактичних засобів

Першим елементом нашого комплексу дидактичних засобів є матеріальні об’єкти. Вони є джерелом чуттєвого пізнання та основою мисленнєвих дій учнів молодшого шкільного віку.

Матеріальні об’єкти відіграють значну роль на початковому етапі формування нових понять і способів діяльності учнів. Як уже зазначалося до них належать підручники, посібники, друковані зошити; живі об’єкти (рослини і тварини, взяті безпосередньо з природи або вирощені в куточку живої природи, рослини і тварини акваріума, тераріума тощо); неживі об’єкти (гербарний матеріал, колекції рослин і тварин, вологі й сухі препарати); дидактичний рахунковий матеріал, моделі, лінійка, метр тощо; матеріальне оснащення класу.

В умовах спеціально організованої навчальної діяльності за використання матеріальних об’єктів учні вчаться змістовно мислити, виражати ставлення до навколишнього середовища, у них виникає потреба у теоретичному осмислені дійсності та формуванні нових понять.

Матеріальні об’єкти дозволяють учням унаочнити зміст математичного чи природничого поняття, виділити його властивості, конкретизувати їх, зробити відповідні висновки на основі особистих спостережень. При цьому вони активізують пізнавальну діяльність учнів, забезпечує засвоєння

навчального матеріалу та поглиблюють знання з предметів природничо-математичних циклу.

Зокрема, ознайомлення з новим поняттям необхідно проводити за допомогою матеріальних об'єктів, при цьому доцільно звернути увагу учнів на послідовність у роботі з ними.

Наприклад, під час формування поняття про будову рослин з метою закріплення матеріалу підручника доречно провести роботу з гербарієм. Із статті підручника учні знають, що таке корінь, стебло, листки, квіти, плоди. Діти працюють в парах. Вчитель дає на кожну парту зразок рослини з гербарію і пропонує її описати. Описувати рослину потрібно у такій послідовності: 1) корінь; 2) стебло; 3) листки; 4) квітки; 5) плоди.

Потім учні міняються зразками рослин і порівнюють опис однієї рослини з іншою за їх будовою. Виділяють схожі й відмінні ознаки. Після чого доповідають про свої дослідження.

Доцільно при цьому ставити запитання на виділення істотних ознак у рослини за її будовою, на порівняння рослин за особливостями їх органів, а також розглянути декілька рослин з метою виділення їхніх основних властивостей та родо-видових відношень. Це сприяє розширенню та узагальненню знань дітей про поняття «рослина».

Під час розгляду питання «До чого призводить підвищення температури у водоймі?» учням був запропонований дидактичний матеріал «Водойма». На дошці вивішувався макет водойми і пропонувався набір тварин і рослин (макети і картки), які в ньому мешкають. Під час колективного обговорення цього питання у класі учні доповнювали макет водойми потрібними тваринами і рослинами та аргументували свої відповіді.

У ході проведення такої роботи учні повинні відповідати на запитання: «Що я спостерігав?», «Які взаємозв'язки існують між тим чи іншим природничим чи математичним об'єктом (предметом)?». Такі запитання допоможуть учню усвідомити сутність поняття.

Аналогічну роботу доречно проводити на уроках математики з геометричними фігурами.

Матеріальні об’єкти доцільно використовувати на I та II етапах формування природничих та математичних понять. Вони сприяють унаочненню образу поняття, що дозволяє виконати його опис, виділити істотні ознаки, порівняти з іншими об’єктами, встановити зв’язки між поняттями.

Наступний дидактичний засіб, що входить до нашого комплексу, - це знакові системи. Вони є ємкими інформаційними носіями у навчальному процесі початкової школи. Вони представлені опорними сигналами, опорними та графічними схемами, алгоритмами, таблицями тощо, що сприяють організації пізнавальної діяльності молодших школярів.

Знакова система є матеріальним посередником у взаємодії інших систем і своєрідним матеріальним посередником, що слугує для обміну інформацією [267].

Знак – це матеріальний предмет (явище, подія), який виступає в ролі представника іншого предмета, властивості чи ставлення і використовує для набуття, зберігання і передачі інформації (знань). Знаки поділяються на знаки-копії (фотографії, репродукції тощо), знаки-ознаки (дим – ознака вогню; сніг, дощ – ознака погоди тощо), знаки – символи (знаковий матеріал підручників) [89].

Зокрема, знакові системи як дидактичні засоби унаочнюють абстрактні природничо-математичні поняття за допомогою символів, умовно-схематичних зображень, алгоритмів тощо. Вони сприяють з’ясуванню та закріпленню залежностей між поняттями, встановленню зв’язки між різними елементами природничо-математичних знань, важкодоступних для розуміння учнів.

Тому доцільно під час утворення природничого чи математичного поняття розглядати його зміст у вигляді схематичного запису, який показує

зв’язок та відношення між його складовими. Це створює умови для засвоєння мови навчального предмета, її термінів та символів, а також забезпечує взаємозв’язок між образними та абстрактними компонентами мислення.

Створення таблиць, схем, графічних зображень у поєднанні з поясненням вчителя допомагає учням оволодіти розумовими діями та усвідомити логіку міркувань у побудові висновків.

Різновидом знакових систем є опорні схеми. Це набір чітко алгоритмізованих дидактичних знаків, схем, таблиць, які виконують опорну функцію в організації учіння і керують мисленням учнів.

Від традиційної наочності вони відрізняються тим, що є опорою думки дитини, опорою дії. Вони створюються за участю учнів під час пояснення нового матеріалу і оформлюються у вигляді таблиць, карток, креслень, малюнків тощо [176].

Опорні схеми у навчальній діяльності використовували А.А.Зенин, С.П.Іванова, З.І.Іванова, Ф.М.Рабінович, Т.В.Рибакова, Д.Хамблін, В.Ф.Шаталов та інші [116, 122, 123, 125, 229, 236]. Вони розглядали їх як логічно завершену одиницю навчального матеріалу, побудовану на принципах мотивації, проблемності та візуальності, що сприяє отриманню нового поняття, а також є «провідником» у формулюванні правила чи означення.

У дисертаційному дослідженні ми визначили характерні риси опорних схем:

- висока змістовність і цілісність навчальної інформації, логічність і системність викладу, різні варіанти її опрацювання;
- забезпечення наступності у вивченні природничих та математичних понять.

Різновидом опорних схем є опорно-логічні. Вони є одним із способів фіксації знань, що сприяє цілісному сприйманню навчального матеріалу, його складових, а також структуруванню понятійного апарату у свідомості учнів. Це дозволяє окреслити оптимальні способи вивчення змісту

природничо-математичних понять на основі засвоєних, а також установлених зв'язків між сформованим поняттями та новими. Повнота утворення поняття залежить від його свідомого використання у нових ситуаціях.

Наприклад, створення змістовної опорної схеми сезонних змін у природі, де фіксуються зміни у неживій та живій природі. Після заповнення календаря природи за кожним місяцем, учням пропонується заповнити схему (див рис.2.8)

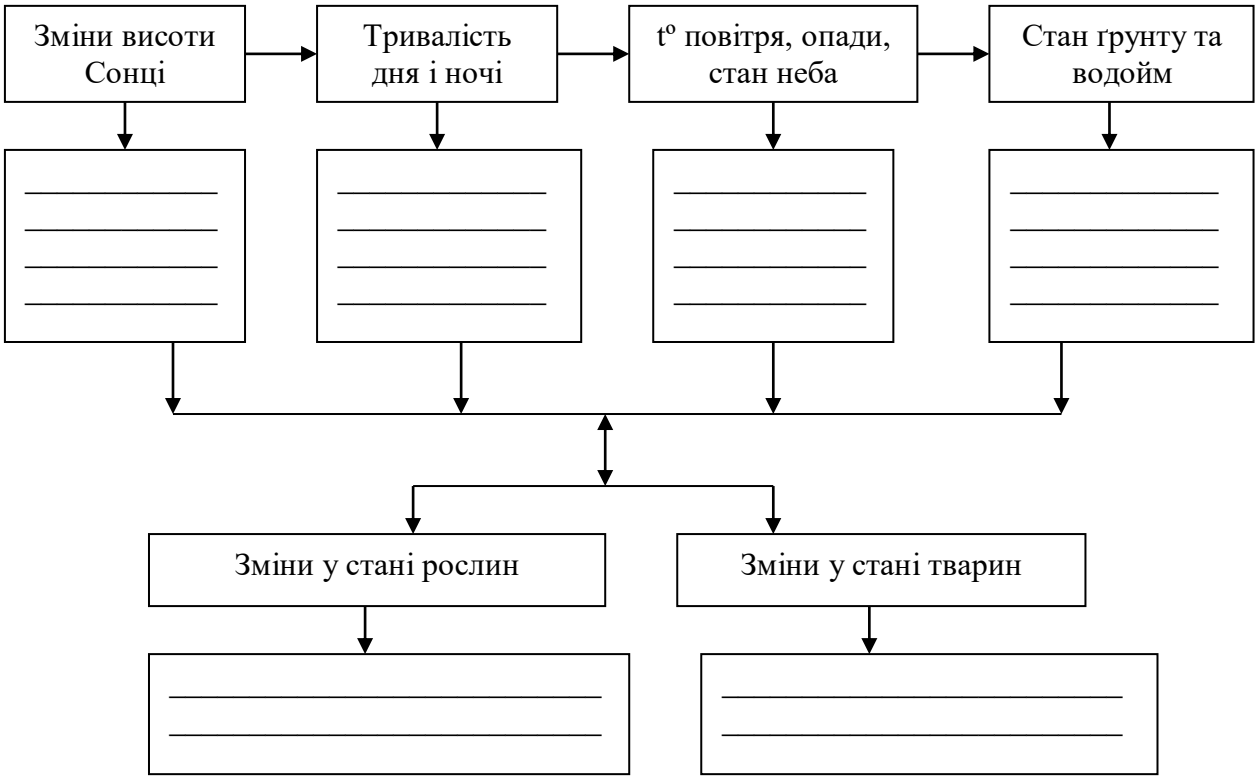


Рис. 2.8 Схема сезонних змін у природі

Під час заповнення такої схеми в учнів узагальнюються знання про зміни у живій та неживі природі, які відбулися протягом місяця або пори року.

У процесі роботи з такими схемами перед учнем виникає ланцюг причинно-наслідкових зв'язків між живою та неживою природою, виділяються характерні ознаки певної пори року. Після заповнення таких схем до кожної пори року, в учнів формуємо уміння виділяти істотні ознаки кожної пори року і характеризувати їх (див. рис. 2.9).

За такими схемами учні виділяють істотні характеристики певної пори року та встановлюють взаємозв'язки між живою та неживою природою.

Похідним від опорної схеми є понятійна візитка. Це «візитна картка» поняття, яка відображає родо-видові відносини між поняттями.

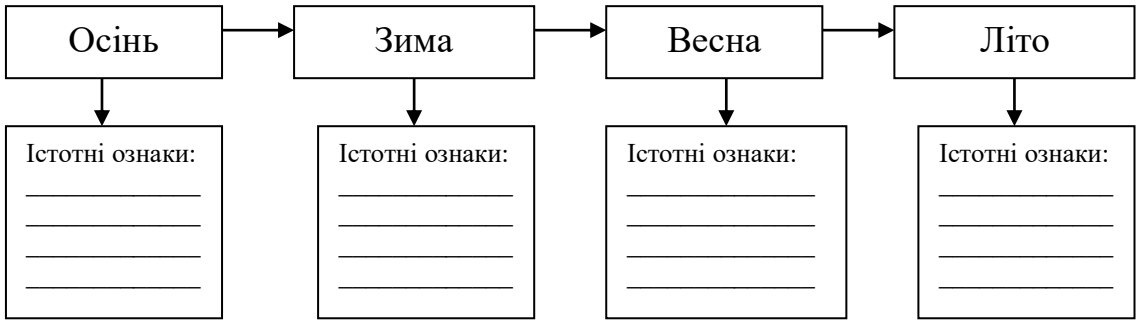


Рис. 2.9. Схема фіксування істотних ознак

У процесі формування поняття про геометричні фігури доцільно використовувати опорно-логічні схеми для закріплення вивченого матеріалу. Наприклад, опорно-логічна схема узагальнення поняття «трикутник» (див. рис. 2. 10).

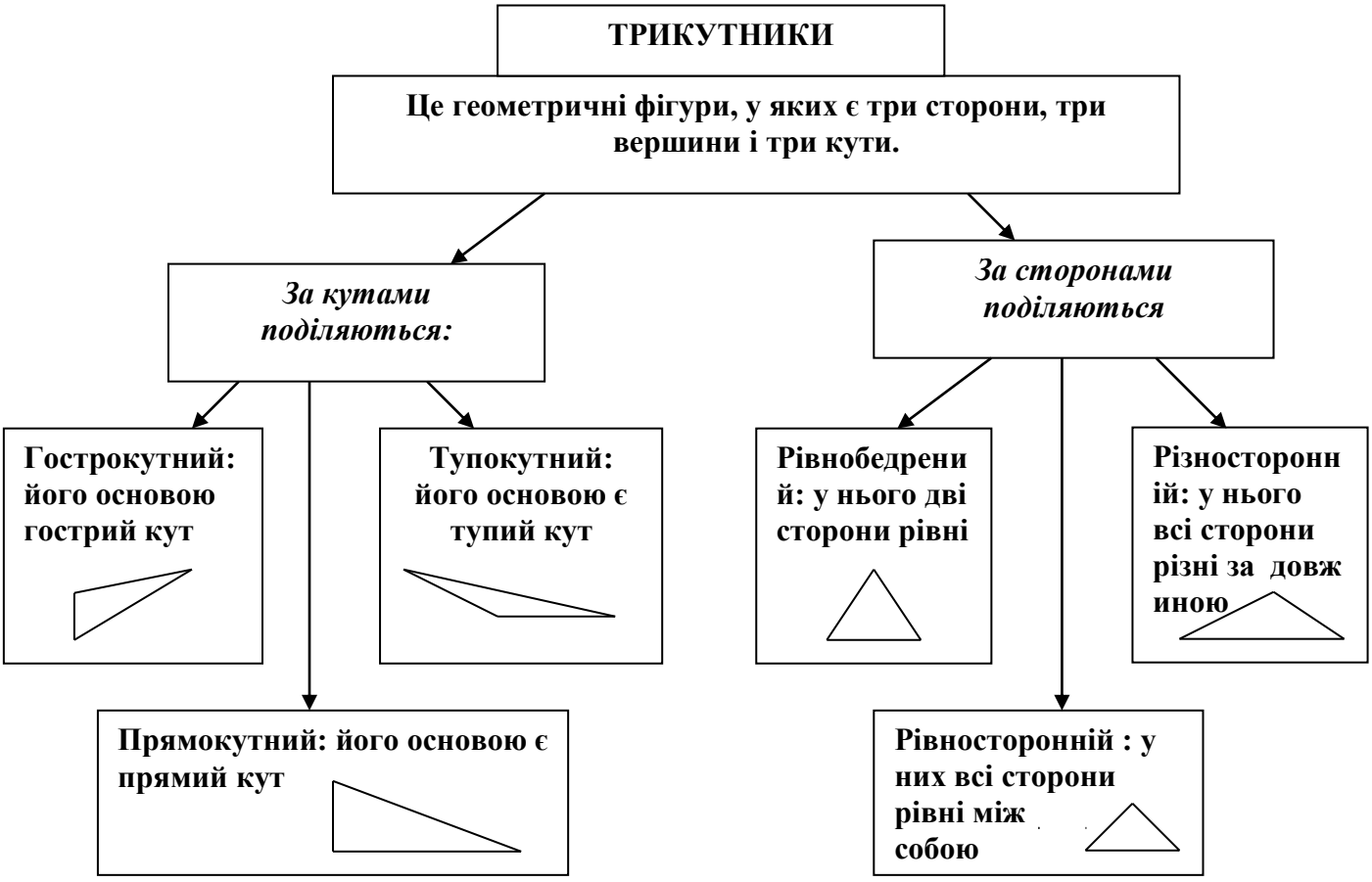


Рис. 2.10. Опорна схема узагальнення поняття «трикутник»

Геометричні фігури досить широко використовуються під час розв’язання задач: графічна побудова умови задачі, зв’язок кількісних та просторових уявлень, задачі на побудову різних геометричних фігур.

Також доцільно запропонувати учням після вивчення поняття «трицифрове число» охарактеризувати його, заповнивши схему.

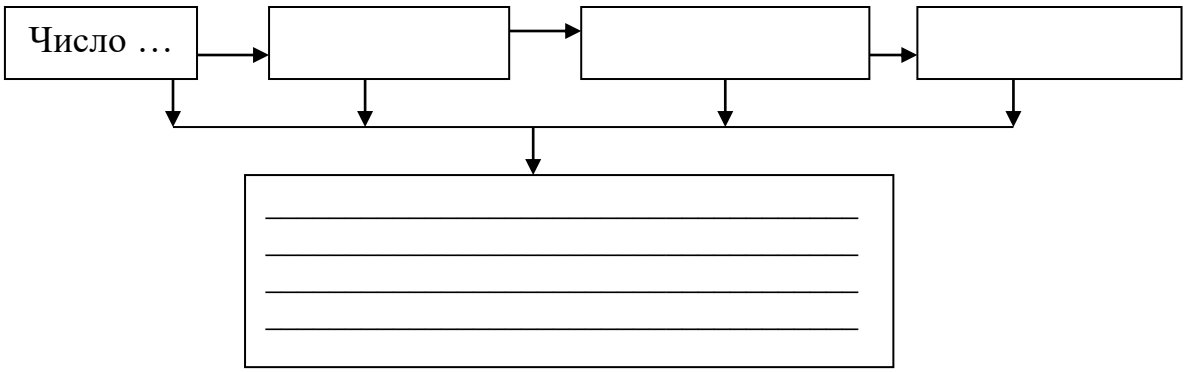


Рис. 2.11. Схема характеристик натурального числа

Таким чином, опорно-логічні схеми допомагають формувати основні природничі та математичні поняття, встановлювати зв’язки між засвоєними та новими поняттями. Це дозволяє продемонструвати розгорнутий у часі процес змістовного розкриття системи понять, побудований на основі логічних висновків і міркувань.

Знакові системи тісно пов’язані із символічною мовою того чи іншого навчального предмета. Поняття, особливо математичні, мають символічне позначення на письмі та в мисленні учня. Тому необхідно звертати увагу школярів на співвідношення символу і поняття; вводити символіку відповідно до понять; домагатися грамотного розміщення учнями символічних записів на дошці і в зошитах; використовувати символіку поступово, з одночасним читанням її двома мовами – звичайній і математичній; попереджувати неправильне читання учнями символічних записів.

У ході нашого дослідження ми виділили основні положення використання знакових систем у процесі формування природничо-математичних понять:

1) з метою фіксації наочного образу за допомогою системи послідовних навчальних дій;
2) для унаочнення способів розв'язання задач;
3) з метою унаочнення та закріплення абстрактних понять, що сприяє усвідомленню учнями їх сутності (зміст поняття представлено у вигляді схеми);
4) для узагальнення системи понять з певного навчального предмета.

Отже, доцільно зазначити, що знакові системи дозволяють значно підвищити ефективність процесу формування понять, встановити логічні зв'язки між ними, збільшити обсяг навчальної інформації, що свідомо засвоюється учнями початкових класів. Вони реалізують навчальну та розвивальну функції під час формування природничо-математичних понять і доцільні на II, III та IV етапах формування поняття.

Останнім компонентом комплексу дидактичних засобів є логічні конструкції. Під ними ми розуміємо діяльність вчителя з добору навчального матеріалу щодо формування нового поняття та планування вправ і завдань з метою усвідомлення і реалізації отриманих знань. Конструктивні засоби у процесі формування понять є «посередниками» між учителем та учнями.

Логічні конструкції забезпечують послідовність та чіткість викладу навчального матеріалу. При цьому вони відображають зміст поняття, що формується, і спосіб усвідомлення його учнем.

Діяльність вчителя передбачає реалізацію системи дій та прийомів з метою організації повноцінної навчально-пізнавальної діяльності учнів під час формування понять та утворення зв'язків між ними.

Одним із видів логічних конструкцій є логічна структура навчального матеріалу.

Формування понять тісно пов’язане з логічною структурою навчального матеріалу. Певна частина навчального матеріалу характеризується визначеною логічною структурою, яка залежить від таких чинників: які поняття належать цій частині та які взаємозв’язки та відношення між ними існують [251]. Отже, логічна структура певної частини навчального матеріалу відображає систему зв’язків між вивченими поняттям та новим.

Під час структурування понять предметної галузі у підручниках з математики та природознавства виявляють поняття, виділяють зв’язки між ними, деталізують поняття, будують піраміду понять [309]. Тому логічна структура навчального матеріалу характеризується визначеною системою внутрішніх зв’язків між поняттями (між уявленнями та поняттями), що входять у навчальний матеріал. У результаті навчання відбувається засвоєння знань, що означає формування і зміцнення означеної системи зв’язків між поняттями і судженнями.

Зокрема, розподіл навчального матеріалу на певні логічно завершені частини відбувається із врахуванням наступних вимог: чітка логічність у викладенні зв’язків і відношень; розуміння сформованих понять; демонстрація учням логіки виділення істотних ознак; виклад навчального матеріалу з певною мірою науковості, але відповідно до вікових особливостей дітей. Навчальний матеріал, який компактно і логічно структурований, полегшує його сприйняття і забезпечує ефективне запам’ятовування.

Структурування власне предметного змісту підлягає алгоритмізації, тобто передбачає послідовне виконання певних дій [12, с.301]

Структурування змісту навчального матеріал веде до змістового узагальнення, що в свою чергу створює основу для формування в учнів молодшого шкільного віку основних понять, які в подальшому будуть розвиватися у систему.

Досить суттєвим для нашого дослідження є науковий доробок Т.М.Байбари, яка займається структуруванням власне предметного змісту з природознавства [11, 12, 13].

Як відомо, структура навчального предмета передбачає процес формування нових понять у тісній взаємодії вчителя та учнів. Саме пізнавальний пошук розглядається як процес узагальнення, що дає можливість здійснювати безперервне формування понять у початковій школі, яке відображається у визначеній системі чітко окреслених зв'язків і залежностей між складовими елементами.

Тому навчальний матеріал характеризується, насамперед, визначеною системою внутрішніх зв'язків між поняттями, що входять у певну його логічну частину.

Структурування навчального матеріалу включає: системність і цілісність сприйняття навчальної інформації учнями; доступність його структури для дітей, вивчення матеріалу поступово з наростаючим рівнем складності.

Логічне структурування навчального матеріалу включає послідовність таких дій: розподіл матеріалу на логічні частини, що передбачає формування нового поняття, опрацювання кожної частини, виділення поняття, що формуються, і опорних, закріплення матеріалу логічною частиною.

Наприклад, логічне структурування навчального матеріалу щодо поняття про природні угрупування включає: види угруповань рідного краю, особливості їх існування, рослинний та тваринний світ, взаємозв'язки їх існування. Або, наприклад, структурна частина навчального матеріалу з теми додавання та віднімання багатоцифрових чисел включає: узагальнення дії додавання та віднімання, основні їх закони, усні та письмові випадки додавання та віднімання, їх порівняння, ознайомлення із способом округлення.

Розподіл навчального матеріалу на логічні частини за утворенням нового поняття відбувається з урахуванням матеріалу підручника та матеріалу, що

добирає вчитель додатково. Після опрацювання кожної такої частини необхідно з'ясувати, з яким новим поняттям ознайомились учні, що в нього входить, охарактеризувати та виділити його властивості. На основі порівняння виділити лише істотні ознаки і аргументувати їх.

У кожній такій частині потрібно з'ясувати співвідношення між опорними і новими поняттями, розкривати сутність понять, характеризувати їх ознаки та властивості, пояснити зв'язки між поняттями.

Закріплення матеріалу смислової частини відбувається через фіксування змісту та обсягу нового поняття та використання його у нових ситуаціях.

Тому структурування навчального матеріалу відбувалося за такими поняттями: «число», «арифметична дія», «геометрична фігура», «вираз», «жива природа», «нежива природа», «тварини», «рослини».

Структурування навчального матеріалу цілком логічно визначає наступний дидактичний засіб, що належать до логічних конструкцій - це опорні знання. Вони необхідні для свідомого утворення нового поняття.

Зазначимо, опорні знання відображені у навчальних програмах та підручниках, на їх основі відбувається вивчення нового матеріалу. Тому складовою кожної смислової частини будуть опорні знання. Вони повинні відповідати змісту поняття, що вивчається, та створювати умови для його свідомого засвоєння. Це реалізується у правильно підібраному навчальному матеріалі, встановленню логічних зв'язків між новим матеріалом і вивченим, доборі завдань. Вони відображаються в опорних схемах.

Опорними знаннями до поняття «нежива природа» є уявлення учнів про Сонце, його значення для природи, уявлення про тінь, про пори року та сезонні зміни у природі. До понять «жива природа», «рослини» та «тварини» опорними є знання учнів про різноманітність рослин та тварин, функціональне їх призначення у природі, значення органів рослин та їх форми життєдіяльності, зміни у житті рослин відповідно до сезонних змін у природі; виділення їх за істотними зовнішніми ознаками, взаємозв'язки між

рослинами та тваринами та між самими тваринами, зміни у житті тварин відповідно до сезонних змін у природі.

До математичних понять опорними є знаннями числових концентрів, які вивчалися раніше, та арифметичні дії, які пов'язані з ними.

Неможливо формувати поняття без відповідних логічних операцій та правил навчальної діяльності. Це передбачає використання методів та прийомів, оскільки без них неможливо створити повноцінний навчальний процес у початковій школі. Основою застосування методів і прийомів є конкретні дії вчителя та учнів, спрямовані на отримання необхідного результату. Вони дозволяють знайти раціональний шлях під час вивчення поняття. У ході опрацювання логічно-структурованого матеріалу доцільно використовувати інтерактивні, проблемні, практичні та словесні методи навчання та прийоми, що їх утворюють.

Виділимо послідовність формування природничо-математичних понять за допомогою логічних конструкцій:

- прогнозування кінцевого результату формування понять;
- планування та реалізація навчальних дій, які спрямовані на досягнення передбачуваного результату;
- розробка критеріїв та оцінки поточних і підсумкових результатів процесу формування понять;
- отримання та аналіз поточних та підсумкових результатів;
- відтворення навчальних дій у нових ситуаціях.

У цьому випадку логічні конструкції орієнтуються на ідею повного засвоєння як природничих, так і математичних понять шляхом послідовних навчальних дій, відповідно до структурованого навчального матеріалу. Під час поточного контролю за допомогою перевірочних робіт здійснюється корекція змісту поняття до повного його засвоєння. Поточне оцінювання можна проводити у вигляді: «відтвори….», «застосуй….», «утвори….» в рамках формування природничих та математичних понять.

Зокрема, зазначимо, що логічні конструкції мають і свої недоліки: вивчається лише той навчальний матеріал, який можна розподілити відповідно на структурні частини, і засвоєння його відбувається в основному на репродуктивному рівні.

Тому ми пропонуємо таку послідовність навчальних дій під час формування природничо-математичних понять за допомогою логічних конструкції:

- наявність опорних знань в учнів для формування нового поняття;
- вироблення умінь використовувати ці знання на репродуктивному рівні;
- демонстрація діяльності в цілому і за її елементами у роботі з учнями;
- організація відпрацювання умінь в ускладнених умовах;
- організація самостійної роботи із зворотнім зв'язком з учителем;
- перехід до продуктивної діяльності: організація проблемних ситуацій – вирішення конкретних завдань та використання їх результатів у нових ситуаціях;
- аналіз учнями своєї діяльності та діяльності класу.

Аналіз результатів сформованості поняття відбувається через поточні і підсумкові стандартні завдання з усіх видів та рівнів навчання.

Логічні конструкції використовують на всіх етапах формування поняття.

Зазначені дидактичні засоби під час формування природничо-математичних понять необхідно застосовувати в комплексі, що сприятиме їх свідомому засвоєнню молодшими школярами і дозволить досягати високих навчальних результатів.

Комплекс дидактичних засобів має сприяти ефективному формуванню природничо-математичних понять. Використовуючи певний дидактичний засіб, учитель має передбачити, яка із форм взаємодії учнів з цим засобом буде найбільш доцільною на відповідному етапі формування природничих чи математичних понять. Також необхідно враховувати позитивний розвиток учасників навчального процесу, тобто визначити ступінь активності у

системі «вчитель – дидактичний засіб – учень». Тому необхідно повно і точно знати потенціал комплексу дидактичних засобів, які використовуються, відповідно до мети уроку, віку учнів, навчального матеріалу і ступеня їх впливу на формування певного поняття.

Таким чином, під час вивчення нового поняття з математики чи природознавства необхідно визначити його роль і місце в новому навчальному матеріалі, провести аналіз його змісту у шкільному підручнику, за необхідності підібрати додатковий матеріал, дібрати доцільні дидактичні засоби; з'ясувати рівень знань і характер засвоєння учнями попереднього матеріалу; обрати доцільний спосіб формування нового поняття.

Зазначимо, що процес формування природничо-математичних понять - це конкретна побудова, певною мірою унаочнена та доступна для демонстрації. Характерною її рисою є можливість відображати дійсність у спрощеній, абстрактній формі, в якій «інструментами» побудови виступає комплекс дидактичних засобів. Він має активізувати учнів, вчити аналізувати, порівнювати, узагальнювати і робити відповідні висновки. Це сприяє розвитку понятійного мислення молодших школярів.

Природничо-математичні поняття формуються поетапно, що відзначено у нашій дидактичній моделі. Зазначимо використання дидактичних засобів та завдань відповідно до кожного етапу формування поняття (див. табл. 2.1).

Зміст завдань подано у додатку Л.

Характерна особливість нашої дидактичної моделі в тому, що на її основі можливо передбачити цілісний процес формування основних природничо-математичних понять, а функціонування і реалізація моделі формування природничо-математичних понять у навчальному процесі початкової школи відбувається за допомогою системи завдань, які відповідають визначеним етапам.

Таблиця 2.1

Використання дидактичних засобів відповідно
до етапів формування поняття

Етапи формування поняття	Використання дидактичних засобів
І етап - основа	Використання матеріальних об’єктів з метою всебічного розгляду математичного чи природничого предмета чи явища, знаходження і виявлення основних характеристик, розрізнення істотних та неістотних ознак поняття. Наведення прикладів, які відповідають та не відповідають змісту поняття. Коротка характеристика об’єкта за питаннями: «З чим я сьогодні ознайомився», «Які їх характерні ознаки?», «Чим вони відрізняються від інших об’єктів?» тощо. Виконання завдань дібраних вчителем та опрацювання матеріалу за підручником.
ІІ етап – ядро	Використання матеріальних об’єктів з метою закріплення змісту поняття у свідомості учня та знакових систем для схематичної його фіксації. Чіткий і емоційний виклад навчального матеріалу вчителем. Порівняння і зіставлення ознак поняття (природничого чи математичного) проводиться у такій послідовності: назва, виділення істотних властивостей, їх характеристика, з’ясування схожих

	та відмінних. За сукупністю істотних властивостей формулювання означення поняття; порівняння його з матеріалом у підручнику. Утворення змісту поняття.

продовж. табл. 2.1

	Встановлення зв’язку нового поняття з опорними поняттями на основі опрацювання матеріалу підручника та під час опрацювання структурно-логічної частин навчального матеріалу. Унаочнення навчальної інформації за допомогою малюнків, схем, таблиць, моделей, графічного зображення тощо. Уточнення змісту та обсягу природничого чи математичного поняття за родо-видовим відношенням: вказати об’єкти, що належать зазначеній множині; визначити родове поняття і назвати його, перерахувати характерні ознаки; Визначити властивості, що виділяють його з цієї множини, назвати видові відмінності. Встановити зв’язок між родовим та видовим поняттями.
III етап - результат	З’ясування розуміння учнем природничого чи математичного поняття, що формувалося. На цьому етапі використовуються знакові системи та виконання завдань для засвоєння учнем початкових класів змісту та обсягу поняття: • завдання на складання характеристики природничого чи математичного поняття з опорою на відповідну схему чи таблицю;

	• завдання на розподіл понять за певною характерною ознакою без опори на зразок; • завдання на заповнення схеми чи таблиці за зразком;

продовж. табл. 2.1

	• завдання на групування об’єктів за певними ознаками та характеристика виділених груп; • завдання на самостійне заповнення схем, таблиць; • складання характеристики природничого чи математичного поняття по пам’яті; • розв’язування задач різними способами; • складання розв’язування задач за ключовими словами; • розв’язання задач за схематичним записом; • завдання на застосування алгоритму.
IV етап – тлумачення поняття	Свідоме оперування учнем поняттям, пояснення його сутності, застосування у нових ситуаціях. Завдання, спрямовані на перевірку рівня усвідомлення поняття: відтворення змісту поняття у новій ситуації, встановлення аналогії, встановлення самостійно зв’язків із сформованими поняттями у межах одного навчального предмета; узагальнення поняття. Завдання на встановлення міжпредметних зв’язків, творчого характеру та з логічним навантаженням.

Ефективність впливу комплексу дидактичних засобів на процес формування природничо-математичних понять визначено у наступному підрозділі.

2.2. Експериментальна перевірка дидактичної моделі

Експериментальна перевірка дидактичної моделі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів проводилася в умовах навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл: спеціалізованої школи-інтернату I – III ступенів ім. М. І. Жужоми м. Глухова Сумської обл., Глухівської загальноосвітньої школи I – III ступенів № 3 Глухівської міської ради Сумської обл., Глухівської загальноосвітньої школи I – III ступенів № 6 Глухівської міської ради Сумської обл., Слоутського НВК: загальноосвітньої школи I – III ступенів Глухівської районної ради Сумської обл., Ленінської загальноосвітньої школи I – III ступенів Кролевецької районної ради Сумської обл., Червоненської загальноосвітньої школи I – III ступенів Глухівської районної ради Сумської обл. Дослідженням були охоплені 436 учнів та 96 вчителів. Експериментальна робота проводилася у три етапи (з 2003 по 2006 рік) і включала констатувальний, формувальний і контрольний етапи.

Мета експерименту - перевірити гіпотезу, згідно з якою рівень сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів значно підвищиться, якщо використовувати комплекс дидактичних засобів, що складається з матеріальних об’єктів, знакових систем та логічних конструкцій, які мають добиратися відповідно до компонентів дидактичної моделі формування природничо-математичних понять, етапів їх формування та педагогічних умов добору і використання дидактичних засобів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін.

У експерименті були визначені незалежна та залежна змінні. У якості незалежної змінної (експериментального фактора) була обрана методика організації навчальної діяльності учнів початкових класів з використанням комплексу дидактичних засобів.

Залежними змінними експерименту були обрані рівень прояву критеріїв сформованості природничо-математичних понять та рівень сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів.

Перший етап експерименту (січень – травень 2004 р.) включав різноманітні методи дослідження (спостереження уроків, бесіди з учителями й учнями, анкетування, вивчення письмових і контрольних робіт учнів, планів-конспектів уроків). Він дозволив доповнити дані про організацію процесу формування природничо-математичних понять у сучасній початковій школі, виявити проблеми, які виникають під час формування природничо-математичних понять. У ході констатувального етапу експерименту були виявлені рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів, з'ясовані недоліки у роботі вчителів з проблеми формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи, визначено ступінь використання дидактичних засобів у навчальному процесі початкової школи.

На другому етапі (вересень 2004 – квітень 2006 рр.) була проведена пошукова робота у початкових класах вищезазначених загальноосвітніх шкіл, під час якої виявлено необхідність удосконалення процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів, визначено дидактичні засоби, які ефективно впливатимуть на рівень сформованості понятійного апарату у молодших школярів. Одержані матеріали стали базою для узагальнення та розробки вихідних позицій навчаючого етапу експерименту, мета якого – перевірити ефективність розробленої дидактичної моделі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів в умовах навчального процесу у початковій школі.

Формувальний етап експерименту був проведений у спеціалізованій школі-інтернаті I – III ступенів ім. М. І. Жужоми м. Глухова Сумської обл., Глухівській загальноосвітній школі I – III ступенів № 3 Глухівської міської ради Сумської обл., Глухівській загальноосвітній школі I – III ступенів № 6 Глухівської міської ради Сумської обл., Слоутському НВК: загальноосвітній школі I – III ступенів Глухівської районної ради Сумської обл., Ленінській загальноосвітній школі I – III ступенів Кролевецької районної ради

Сумської обл., Червоненській загальноосвітній школі I – III ступенів Глухівської районної ради Сумської обл.

У ході контрольного етапу експерименту (травень – жовтень 2006 рр.) було проаналізовано рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів, досліджено вплив дидактичних засобів на процес їх формування, визначено умови добору та використання дидактичних засобів у процесі експериментального і традиційного навчання. Це дозволило зробити висновки щодо ефективності розробленої нами дидактичної моделі формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів.

Експериментальним дослідженням було охоплено 6 шкіл, зокрема 220 учнів експериментальних класів і 216 учнів контрольних класів. Навчання проводилося в умовах реального навчального процесу на уроках природознавства та математики.

У ході експериментального дослідження ми спиралися на такі загальні задачі організації експериментальної роботи в педагогічній практиці загальноосвітньої школи:

- встановлення залежності між компонентами педагогічного процесу;
- виявлення залежності між факторами, умовами функціонування запропонованої системи і результатами;
- визначення взаємозалежних зв'язків між умовами і затратами часу для перевірки педагогічного процесу;
- порівняння двох (декількох) варіантів педагогічного впливу або видів дослідно-експериментальної роботи;
- виявлення причинних зв'язків у педагогічному процесі;
- доведення раціональності тих чи інших мір, які використовуються у педагогічному процесі [141, с.81].

Під час організації та проведення експериментальної роботи ми врахували наступні принципи: цілісного вивчення педагогічного процесу, об'єктивності та ефективності.

Достовірність отриманих експериментальних даних багато в чому залежала від умов за яких вони були отримані. Такі умови могли вплинути на стан або діяльність досліджуваного педагогічного об'єкту, і тим самим, виступили в якості неконтрольованих експериментальних змінних.

Експериментальна робота здійснювалася в умовах початкової школи під час вивчення молодшими школярами предметів природничо-математичного циклу. Аналіз умов показав, що для виявлення рівня сформованості досліджуваних понять в учнів початкових класів необхідно щонайменше два роки.

Важливою складовою процесу формування природничо-математичних понять стала оцінка рівня їхньої сформованості в учнів як компонента системи знань.

Засвоєння нових знань – це складний і поступовий процес, зумовлений віковими особливостями розвитку молодших школярів, їхньою здатністю аналізувати та узагальнювати, складністю нових понять, способів дій [239, с.105]. Етапи засвоєння навчального матеріалу – розуміння, сприйняття, усвідомлення, закріплення та застосування [173]:

1. Розуміння мети навчальних завдань.

2. Сприйняття – це відбиття у свідомості учня предметів і явищ навколишньої дійсності, які діють на органи відчуттів. У результаті виникають образи предметів, явищ, процесів або уявлення про них. Сприйняття передбачає такі дії: розгляд, слухання, читання, спостереження за процесами або предметами. При цьому звертається увага учнів на головне, суттєве у навчальному матеріалі.

3. Усвідомлення навчального матеріалу – це перетворення вивченого матеріалу із однієї форми в іншу (наприклад, перетворення числового виразу у числову рівність), короткий виклад або пояснення матеріалу, що вивчався, передбачення подальшого розвитку подій, явищ, дій. Він включає таку послідовність дій:

— аналіз – проявляється у характеристиці окремих частин цілого, у визначенні зв’язків між цими частинами, у виділенні структури вивченого матеріалу;

— синтез – проявляється в умінні складати окремі частини в ціле, які поєднуються за сутністю та новизною (наприклад, повідомлення, план дій, алгоритм, схема вирішення конкретної задачі);

— визначення головного – полягає у виділенні основних положень, ознак поняття, їх формулюванні;

— порівняння, зіставлення – встановлення схожості та відмінності між предметами або їх окремими елементами та ознаками;

— конкретизація – визначення одного, необхідного в даній конкретній ситуації; виділення істотних ознак веде до конкретизації;

— аргументація – обґрунтування істотних ознак, встановлення причинно-наслідкових зв’язків;

— узагальнення – визначення загальних істотних ознак, формулювання означень;

— результат – утворення понять, які відображають знання учня про сутність предмета, явища, процесу; запам’ятовування і відтворення термінів, формул, правил, конкретних фактів тощо.

4. Закріплення – осмислення, неодноразове відтворення сформованого поняття у нових ситуаціях. З цією метою можна використовувати опорні сигнали, проблемні запитання, складання плану, графіків, таблиць тощо.

5. Застосування набутих знань виявляється в отриманні результатів під час розв’язання задач, обґрунтуванні висновків на основі використання правил, законів, методів, процедур, принципів, теорій.

Представлені у такому вигляді результати діяльності учнів можуть бути легко перевірені. Розглянемо на прикладі таких понять як геометричні фігури, число, природа (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Структурні компоненти засвоєння навчального матеріалу

Етапи засвоєння навчального матеріалу	Приклади понять		
	Геометричні фігури	Число	Природа
Сприйняття	Виявлення геометричних фігур у предметах навколишній дійсності.	Позначення множин предметів за допомогою числа і цифри.	Розмежування живої та неживої природи у навколишній дійсності.
Аналіз, синтез, виділення головного, конкретизація	Порівняння геометричних фігур, виділення істотних ознак.	Знання послідовності натурального ряду чисел і способів їх запису.	Визначення, що належить до «живої природи», а що - до «неживої природи».
Аргументація та узагальнення	Порівняння групи геометричних фігур за родовими та видовими ознаками; Характеристика властивостей, за якими доцільно групувати предмети.	Знання особливостей побудови натурального ряду чисел, чотирьох арифметичних дій і їх властивостей.	Знання істотних властивостей як «живої природи», так і «неживої природи».
Закріплення	Перетворення фігур, складання їх із частин.	Читання та запис числових виразів, знаходження їх значення, порядок дій. Встановлення взаємозв'язку між компонентами арифметичних дій.	Вміння виділяти істотні ознаки об'єктів як «неживої природи», так «живої природи». Визначати основні відмінності «живої природи» та «неживої природи».
Застосування	Креслення фігур різних параметрів, складання їх моделей.	Творча робота над задачами.	Моделювання явищ та об'єктів «живої природи» та «неживої природи».

Отже, спираючись на вищезазначені структурні компоненти навчального матеріалу, ми виділили такі критерії сформованості природничо-математичних понять: 1) вміння працювати з інформацією (виділення головного та другорядного, узагальнення і систематизація знань, робота з матеріальними об'єктами, знання конкретних фактів, правил та зв'язків, структурування інформації тощо); 2) повнота засвоєння змісту поняття та уміння виділяти його істотні ознаки; 3) аргументація думок і

висновків, побудова висловлювань та орієнтація у нових ситуаціях (вміння обґрунтувати свій погляд з наведенням відповідних прикладів)

Залежно від ступеня вираженості зазначених критеріїв ми виділяємо 4 рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів: 1) низький; 2) середній; 3) достатній; 4) високий (див. табл. 2.3).

Відповідно до навчальних досягнень учнів початкових класів рівнів сформованості природничо-математичних понять мають таку відповідність: І рівень - низький, ІІ рівень – середній, ІІІ рівень - достатній, IV рівень - високий.

Таблиця 2.3

Характеристика рівнів сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів

Рівні	Характеристика рівнів сформованості природничо-математичних понять відповідно до зазначених критеріїв
І рівень - низький	Учень сприймає навчальну інформацію у простому доступному викладі. У них є безсистемні природничі та математичні уявлення та певні елементарні поняття. Вони можуть розпізнати і назвати окремі об’єкти, предмети або явища, наводити елементарні приклади та фрагментарно охарактеризувати їх. Учень пасивний під час вивчення нових понять, потребує кількаразового пояснення, виконує завдання за зразком.
ІІ рівень - середній	Учень володіє знаннями у формі понять, частково відтворює їх зміст (виділяє характерні ознаки природничого чи математичного понять, характеризує будову окремих природничих та математичних об’єктів), наводить приклади за підручником, але не проявляє активності у вивченні природничо-математичних понять. У нього формуються необхідні уміння для оперування новим поняттям.
ІІІ рівень - достатній	Учень володіє необхідною системою природничо-математичних понять, необхідних для подальшої навчальної діяльності. Він розкриває зміст поняття, ілюструє його як відомими, так і новими прикладами, використовуючи при цьому знакові системи; розв’язує типові вправи та задачі; дає порівняльну характеристику,

продовж. табл. 2.3

	будує логічні міркування; встановлює зв'язки між поняттями; вміє розпізнавати об'єкти, які охоплюються сформованими поняттями. Учень активно приймає участь у процесі формування понять, вільно користується дидактичними засобами для реалізації мети своєї діяльності.
IV рівень - високий	Учень має сформовану систему природничо-математичних понять, свідомо оперує ними, використовуючи при цьому необхідні дидактичні засоби. Він уміє розпізнавати природничі та математичні об'єкти, які охоплюються сформованими поняттями різного рівня узагальнення, класифікувати їх, встановлювати та логічно обґрунтовувати причинно-наслідкові, внутрішньо-предметні та міжпредметні зв'язки між поняттями. Використовує утворені поняття у нових ситуаціях, вміє застосовувати різні способи пошукової діяльності.

Діагностуючий зріз відбувався з вересня по листопад 2004 року. На початку року з учнями 3-х класів був проведений констатувальний етап експерименту, мета якого полягала у виявлені в учнів умінь визначати подібність і відмінність об'єктів, предметів та явищ, виділяти істотні ознаки поняття, будувати їх означення.

Встановлення подібності й відмінності об'єктів (предметів чи явищ), визначення характерних ознак поняття, їх усвідомлення – це мислиннєві операції, оцінюючи які ми можемо зробити висновок про рівень розвитку інтелектуальних процесів в учнів.

Такі особливості мислення ми з'ясували за допомогою відповідей на питання:

1. Яка з тварин більша: собака чи кішка? Чому? Обґрунтуйте свою відповідь.

2. Вранці люди снідають , по обіді - …., а ввечері - …. .

3. Вдень на вулиці … , а вночі … .

4. Небо … , а трава …. .

5. Назвіть 8 фруктів. Чому ви вважаєте, що це фрукти? Обґрунтуйте свою відповідь.

6. Назвіть 5 трав'янистих рослин. За якою головною ознакою ви їх виділили серед інших?

7. У корови є роги, у собаки …., а у вівці……

8. Чим схожі та відмінні між собою дерева та кущі ? Обґрунтуй свою відповідь.

9. Що спільного між білкою та кішкою? Обґрунтуй свою відповідь.

10. Яка відмінність між осінню, зимою та весною?

11. Які ти знаєш види транспорту?

12. Чому люди займаються спортом?

13. Чому вважається «погано», якщо людина не хоче працювати?

14. У чому полягає відмінність між числом і цифрою?

15. Які ти знаєш арифметичні дії?

16. Як називаються компоненти при додавання та відніманні? Як вони взаємопов'язані між собою?

17. Назвіть, що таке рівність та нерівність. Наведіть приклади.

18. Кішка, собака, слон, пальма, лев, миша, орел, шипшина, ластівка, вишня, корова, лелека, чорнобривці. З цієї множини утворіть групи об'єктів. За якими ознаками ви це будете робити?

За кожну повну правильну відповідь дитина отримувала 1 бал, за частково правильну відповідь – 0,5 балів, тому максимальна кількість балів, яку міг отримати учень, - 18.

Результати опитування були співвіднесені з рівнями розвитку мисленнєвих операцій:

18 - 16 балів – високий.

15 - 13 балів – достатній.

12 – 8 балів – середній.

7 – 4 балів – низький.

Результати опитування показали незначну різницю у ступенях сформованості мисленнєвих операцій та логічних міркувань в учнів початкових класів:

18 – 16 балів – 5% учнів;

15 – 13 балів – 36% учнів;

12 – 8 балів – 51% учнів;

7 - 4 балів – 8% учнів.

Також учням контрольних та експериментальних груп були запропоновані завдання, виконання яких дозволило нам виділити і описати рівні сформованості у них природничо-математичних понять. Ці завдання учні виконували із використанням певних дидактичних засобів.

1 завдання. Воно передбачало побудову змістовного висловлювання, виділення характерних ознак предмета чи об'єкта дослідження, їх обґрунтування. Учням пропонувалося розглянути зразок з гербарію (малюнок) та опорну схему рослини для її різностороннього розгляду і спробувати скласти аналогічну схему для розгляду тварини, наприклад, зайця. Описати вказану рослину або тварину за такою схемою, давши відповіді на запитання (див. рис. 2.12):

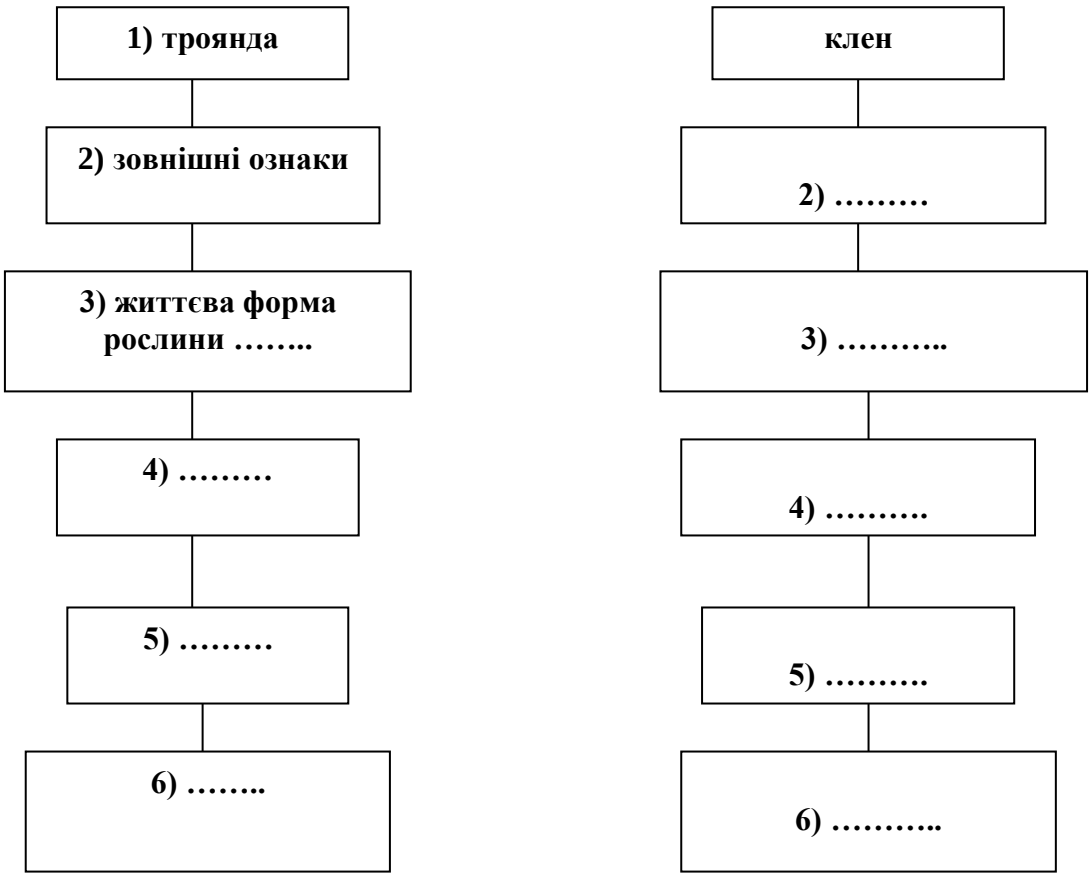


Рис. 2.12. Схема опису рослини

1) Назва рослини;
2) істотні ознаки … ;
3) життєва форма … ;
4) дикорosла чи культурна рослина?
5) рослина чи тварина;
6) частина живої природи чи ні?

2 завдання. Учням пропонувалися геометричні фігури під номерами. Вони повинні були назвати фігури, визначити, з яких елементів вони складаються, яка серед них зайва і надати пояснення. При цьому кожному учневі був запропонований набір геометричних фігур (див. рис. 2.13).

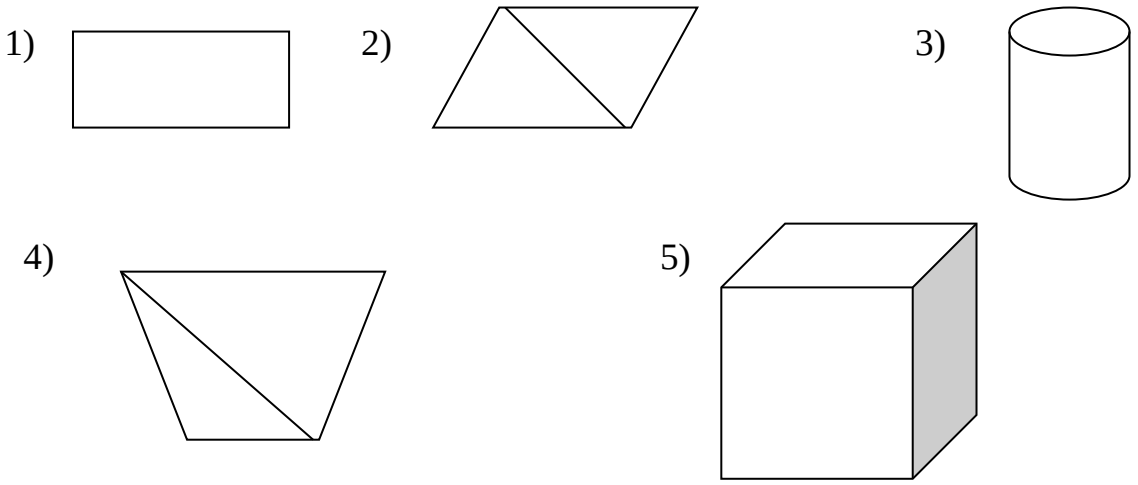


Рис. 2.13. Набір геометричних фігур

Відповіді учнів були неповними. Питання допомогли встановити відсутність у дітей чіткого розуміння визначення різних геометричних фігур, труднощі у визначенні їхніх ознак. Як приклад, наведемо кілька відповідей.

Віктор М. – Зайвою фігурою є циліндр, так як у нього нема кутів і він об’ємний.

Тетяна М. – Віктор, ти не правий. Я вважаю, що це неправильна відповідь.

Ірина С. – А мені здається, що тут зайві дві фігури. Ось погляньте, якщо провести додаткові лінії, то із фігур № 1, 2, 4 можна отримати трикутники, а із фігур № 3,5 їх не отримаєш.

Марія М. – Всі фігури правильної форми.

Володимир Г. – Я теж вважаю, що фігура під номером 3 зайва. Її не можна поділити навпіл, тому що вона - не така, як інші.

3 завдання. Ним передбачили перевірити вміння учнів будувати логічне висловлювання з детальним описом предмета чи явища. Наприклад, дати ґрунтовну відповідь на таке запитання «Коли з'являється первоцвіт?». Учням пропонується малюнок первоцвіту або зразок з гербарію. Опишіть первоцвіт за схемою (див. рис. 2.14).

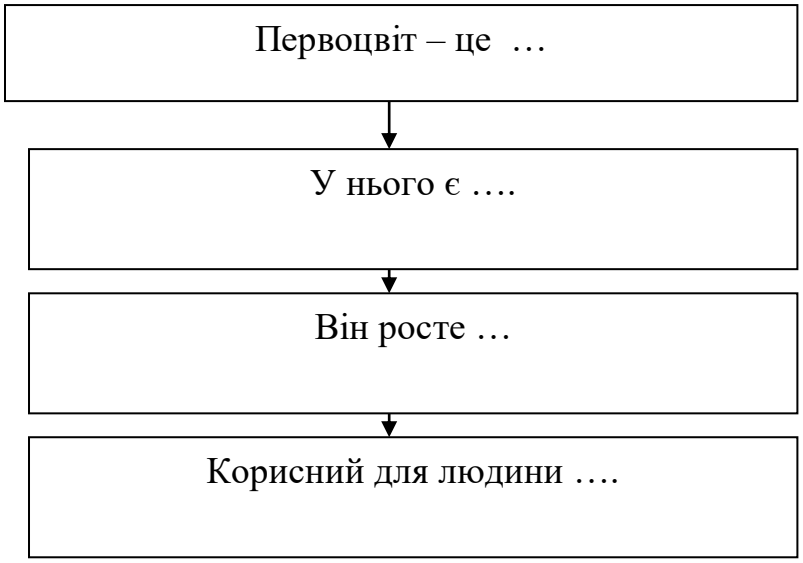


Рис. 2.14. Схема опису рослини

Кожному учневі було надано картку з схемою, яку він мав заповнити. При цьому велося колективне обговорення питання. Як приклад, наведемо кілька відповідей.

Валентина Г. – Судячи з назви, це має бути найперша квітка.

Наталка В. – Але вже цвіли проліски, тому це не перша квітка весни.

Дмитро Р. – Первоцвіт з'являється тоді, коли на вулиці встановлюється відповідна температура.

Юрій Д. – Я вважаю, що на появу первоцвіту впливає, крім температури, ще й сонце.

Ольга Н. – Первоцвіт - це трав'яниста рослина. Вона має квіточку, листочки, корінь.

Олексій Г. – Він дуже корисний для людей.

Таке завдання викликало труднощі в учнів через недостатність аргументів для обґрунтування своєї відповіді.

4 завдання. Аналіз та оцінка учня щодо вибору дії – відразу правильне розв'язання. Воно спирається не на сутність завдання, а на досвід арифметичних обчислень та наявність міркувань.

Розгляньте наступні вирази, за якими ознаками їх доцільно погрупувати

1) (15+15)+23; 77+(6+4); 6·2 + (2+28);

2) 17+ 18+ 13; 3·4 + (7+18); 24 + 17+ 23;

3) 96 – 6 · 4; 15 - 5 · 2; 50 – 5 · 7;

Також на початковому етапі експерименту у процесі систематичного спостереження за учнями початкових класів були визначені ступені прояву критеріїв сформованості природничо-математичних понять.

Отримані дані занесені до таблиці (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розподіл учнів експериментальних і контрольних груп за проявом критеріїв сформованості нового поняття на початок експерименту

Критерії	Експериментальна група 220 осіб		Контрольна група 216 осіб		Різниця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.	%	t
1 критерій	17	39	16	35	1	0,28
2 критерій	33	71	34	73	-1	0,22
3 критерій	50	110	50	108	0	0

Для порівняння даних, виражених у відсотках, застосовувалась формула: [164, с. 282] :

$$t = \frac{|p1 - p2|}{\sqrt{\frac{p1q1}{n1} + \frac{p2q2}{n2}}}$$

Де: p1 і p2 – значення порівнюваних ознак у відсотках;

q1 і q2 - відповідно 100 - p1 та 100 - p2

n1 і n2 - обсяги досліджуваних сукупностей.

Якщо t > 2, то різниця показників, виражених у відсотках вважається достовірною.

Як засвідчили результати, на початку експерименту за жодним з критеріїв суттєвої різниці між експериментальними і контрольними групами не виявлено.

Аналіз отриманих даних дав можливість зробити такий висновок: експериментальна група показала, що 17% учнів вміють працювати з навчальним матеріалом, виділяти в ньому поняття, встановлювати зв'язки між ними; 33% учнів намагаються виділяти опорні поняття та нові, визначати їх ознаки, обґрунтовувати свої висловлювання; 50% учнів вміють наводити приклади та частково виділяти ознаки поняття.

Контрольна група – 16% учнів орієнтуються у навчальному матеріалі, виділяють його структурні елементи; 34% учнів називають поняття та визначають їхні ознаки; 50% учнів наводять приклади щодо змісту поняття, але не обґрунтовують свій вибір.

Таким чином, можна констатувати, що на початку експерименту учні 3-х класів у процесі формування природничо-математичних понять надавали перевагу отриманню навчальної інформації у класі із пояснення вчителя. Вони відповідали, наводячи приклади, але не обґрунтовували правильність своїх висловлювань. У більшості учнів сформованість природничо-математичних понять знаходилася на низькому рівні, у формі уявлень. Школярі не відчували необхідності у їх сформованості і не могли вільно оперувати зазначеними поняттями.

Отримані дані занесені до таблиці.

Таблиця 2.5

Рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів на початок експерименту

Рівні	Експериментальна група 220 осіб		Контрольна група 216 осіб		Різниця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.	%	t
І рівень	45	99	44	95	1	0,21
ІІ рівень	36	79	39	84	-3	0,65
ІІІ рівень	19	42	17	37	2	0,54
ІV рівень	0	0	0	0	0	0

З наведеної таблиці можна зробити висновок, що суттєвої різниці між рівнями сформованості понять у контрольній та експериментальній групах не виявлено.

Аналіз даних показує, що в експериментальній групі 45% учнів продемонстрували І рівень, тобто використовують поняття лише у ситуаціях за аналогією, спостерігається незацікавленість у навчальному матеріалі, невпевненість у визначенні ознак поняття, вони наводять елементарні приклади та фрагментарно характеризують їх; 36% учнів виділяють характерні ознаки природничого чи математичного поняття, можуть інтерпретувати їх, наводити приклади за підручником, але не проявляють активності у вивченні понять, що відповідає ІІ рівню. 19% учнів за допомогою вчителя утворюють поняття, використовують його під час розв’язання нових завдань; розкривають зміст поняття, ілюструють його як відомими, так і новими прикладами, використовуючи при цьому знакові системи; намагаються встановити зв’язок між поняттями, що відповідає ІІІ рівню. Найвищий рівень сформованості природничо-математичних понять, що полягає в усвідомленому оперуванні поняттям, не сформований.

У контрольній групі 44% учнів має безсистемні природничі та математичні уявлення та певні елементарні поняття, вони наводять

елементарні приклади понять, але не характеризують їх, відсутня логічна послідовність у формулюванні свого висловлювання. У 39% учнів спостерігається певний інтерес до навчальної інформації, якщо вона яскраво ілюструється дидактичними засобами, учні частково відтворюють зміст поняття, наводять приклади за підручником; але у них виникають суперечності між вже сформованими поняттями та новими, їм досить важко встановлювати зв'язки між ними. У 17% учнів виникає потреба і виявляється активність під час формування природничо-математичних понять, вони розв'язують задачі та вправи за підручником, вміють розпізнавати об'єкти, які охоплюються сформованим поняттям, дають їх порівняльну характеристику. Четвертий рівень не сформований.

Таким чином, констатувальний етап експерименту показав, що учні початкових класів на низькому рівні оперують поняттями, виділяють їх істотні ознаки, але не можуть обґрунтувати своєї відповіді. Їм важко розпізнавати, узагальнювати, абстрагувати, відокремлювати істотне від неістотного, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. Учні на низькому рівні сприймають навчальну інформацію і відчувають труднощі у побудові висловлювань. У результаті процес формування природничо-математичних понять набуває формального характеру і не є внутрішнім досягненням учнів. Це пов'язано із недостатнім використанням дидактичних засобів у навчальному процесі та із слабким розвитком логічного мислення в учнів початкових класів. Було з'ясовано, що проблема дослідження є актуальною і вимагає пошуку ефективних шляхів вирішення, тобто утворення комплексу дидактичних засобів, який ефективно впливатиме на процес формування досліджуваних понять та виділення умов його добору та використання.

Результати констатувального етапу експерименту дозволили визначити зміст та основні компоненти його формувального етапу:

- визначити показники і рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів;

- перевірити дієвість та ефективність компонентів дидактичної моделі у навчальному процесі початкової школи;
- аргументувати умови добору та використання комплексу дидактичних засобів, що ефективно впливатиме на формування понятійного апарату молодших школярів.

Метою формувального етапу експерименту є апробація дидактичної моделі - формування природничо-математичних понять за допомогою комплексу дидактичних засобів. Завдання, які використовувалися під час проведення формувального етапу експерименту, подані у додатках Л і М. Вони складалися відповідно до застосування матеріальних об'єктів, знакових систем та логічних конструкцій.

У ході формувального етапу експерименту досліджувалась ефективність формування таких природничо-математичних понять: «число», «арифметичні дії», «геометричні фігури», «природа» (жива та нежива), «тварини», «рослини», розкрити їх взаємозв'язки.

З метою одержання кількісних та якісних показників процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів проводилися контрольні зрізи, кількість яких для всіх досліджуваних понять була однакова, однак терміни проведення не збігалися.

Задача контрольного етапу експерименту була спрямована на виявлення рівня сформованості природничо-математичних понять в умовах традиційного навчання. З метою перевірки була проведена діагностика сформованості понятійного апарату в учнів 4 класів, яка складалась з тих же методик, що і констатувальний етап експерименту (див. додаток Н).

Отримані дані наведені в таблиці (див. табл. 2.6).

З таблиці видно, що під дією експериментального фактора відбулись суттєві (статистично значимі) зрушення у проявах 1-го та 3-го критеріїв. У експериментальній групі достовірно зменшилась кількість проявів 1-го критерію.

Таблиця 2.6

Розподіл учнів експериментальних і контрольних груп за проявом критеріїв сформованості природничо-математичних понять на кінець експерименту

Критерії	Експериментальна група 220 осіб		Контрольна група 216 осіб		Різниця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.	%	t
1 критерій	8	17	15	34	-7	2,3
2 критерій	35	77	38	79	-3	0,65
3 критерій	57	126	47	103	10	2,1

Таким чином, ми можемо прослідкувати динаміку сформованості природничо-математичних понять учнями початкових класів (див. рис. 2.15.).

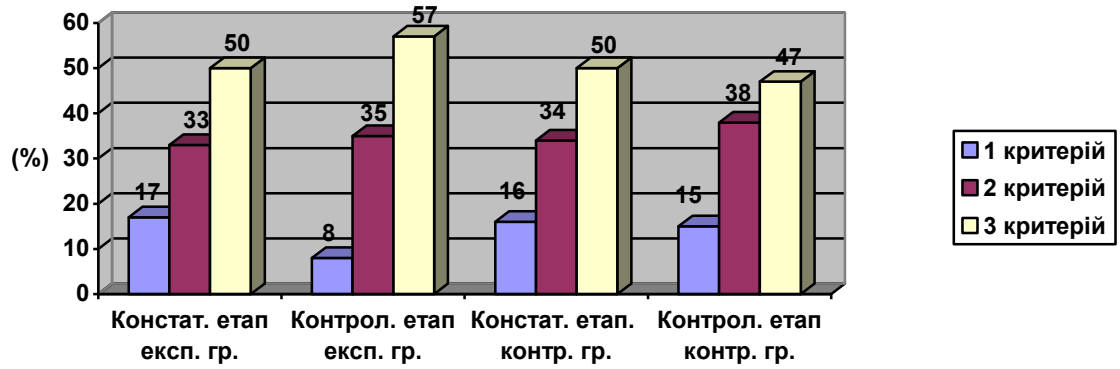


Рис. 2.15. Динаміка прояву критеріїв сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів у процесі експерименту

Аналіз даних засвідчив, що на контрольному етапі в експериментальній групі спостерігається позитивна динаміка у процесі формування природничо-математичних понять у молодших школярів. Лише 8 % учнів не вміють належним чином працювати з навчальною інформацією за допомогою дидактичних засобів, а також здобувати її самостійно, узагальнювати та систематизувати знання; 35% учнів за допомогою матеріальних об’єктів визначають істотні ознаки поняття і фіксують їх за допомогою знакових систем, намагаються будувати означення поняття логічно та послідовно; 57% учнів свідомо оперують природничо-математичними поняттями, ілюструють

прикладами свої відповіді та аргументують їх, використовуючи при цьому знакові системи, вільно орієнтуються у нових ситуаціях.

У контрольній групі 15% працюють з навчальною інформацією, яка безпосередньо супроводжується матеріальними об'єктами, наводять приклади понять; 38% учнів визначають істотні ознаки поняття і характеризують його зміст, використовуючи при цьому матеріальні об'єкти та опорні схеми; 47% учнів виділяють істотні ознаки поняття, формулюють його означення, орієнтуються у нових ситуаціях, аргументують свої висновки.

Із перерахованих критеріїв ми послуговувались на контрольному етапі тих самих рівні сформованості понять, що і під час проведення констатувального етапу експерименту (див. табл. 2.7 і рис. 2.16).

Таблиця 2.7

Рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів на кінець експерименту

Рівні	Експериментальна група 220 осіб		Контрольна група 216 осіб		Різниця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.	%	t
I рівень	25	55	35,7	77	-15,7	2,45
II рівень	40	88	43	93	-3	0,64
III рівень	31	69	21,3	46	9,7	2,32
IV рівень	4	8	0	0	4	3,03

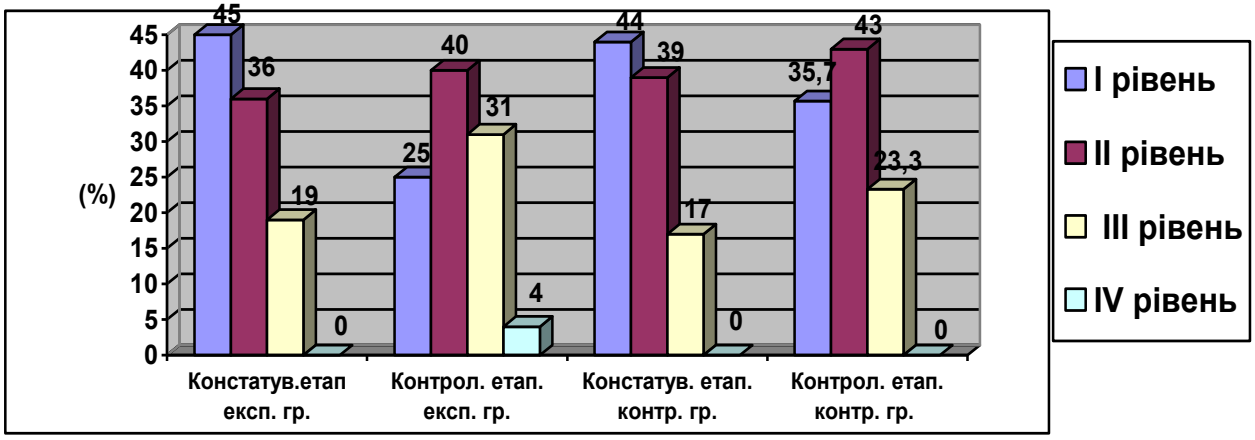


Рис. 2.16. Динаміка рівнів сформованості природничо-математичних понять в учнів контрольних та експериментальних груп

Контрольний етап експерименту виявив, що в експериментальній групі 25% учнів у виділенні істотних ознак та формулюванні означення поняття користуються опорною карткою або логічною схемою. 40% учнів у процесі оволодіння природничо-математичними поняттями використовують, в основному, матеріальні об'єкти та знакові системи, встановлюють внутрішньопредметні та міжпредметні зв'язки.

31% учнів самостійно аналізують істотні ознаки поняття і синтезують їх, використовуючи при цьому логічні конструкції та проявляючи пізнавальну активність у процесі формування понять. 4% учнів визначають істотні ознаки поняття, формулюють його означення, встановлюють та обґрунтовують причинно-наслідкові зв'язки між поняттями, використовують їх у нових ситуаціях, застосовують різні способи пошукової діяльності; учні мають систему сформованих природничо-математичних понять.

У контрольній групі представлено, що 35,7% учнів поверхово встановлюють зв'язки між уже сформованим поняттям і новим, у них недостатньо сформовані опорні знання, необхідні для свідомого формування нового поняття, і вони не проявляють активності у процесі його формування. 43% учнів не беруть активної участь у процесі формування понять, відчувають труднощів у виборі додаткових засобів для виконання завдань, але при цьому відтворюють зміст поняття, наводять приклади за підручником. 21,3% учнів володіють природничо-математичними поняттями, які є необхідними для подальшої навчальної діяльності, вони розкривають зміст поняття, ілюструють його відомими та новими прикладами, беруть активну участь у навчальному процесі, використовують різні дидактичні засоби для побудови своєї відповіді. Найвищого рівня у контрольній групі не було виявлено.

Дані таблиці засвідчили, що в експериментальній групі високий рівень оволодіння поняттями був сформований у 4% від кількості учнів. Достатній рівень сформованості природничо-математичних понять в експериментальній групі зріс на 12%, середній – на 4 %, учнів з низьким

рівнем оволодіння поняттями зменшилося на 20%. У контрольній групі кількість дітей з достатнім рівнем сформованості природничо-математичних понять зросла на 4,3 %, учнів з середнім рівнем оволодіння поняттями збільшилося на 4 %, з низьким рівнем - зменшилося на 8,3%.

Таким чином, можна зробити висновок, що під час використання комплексу дидактичних засобів, який складається з матеріальних об'єктів, знакових систем, логічних конструкцій, у процесі формування природничо-математичних понять необхідно правильно будувати навчальну взаємодію «вчитель – дидактичний засіб – учень», щоб учні відчули потребу у формуванні нових понять.

Проведена спеціальна робота у експериментальній групі дозволила підвищити рівень сформованості понятійного апарату у молодших школярів; забезпечила позитивний вплив комплексу дидактичних засобів на успішне опанування природничо-математичних понять учнями початкових класів, позначилася на свідомому оперуванні учнями поняттями в нових ситуаціях та на вмінні інтерпретувати їх у процесі навчання.

Аналіз результатів педагогічного експерименту дозволив оцінити ефективність запропонованого нами комплексу дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять у молодших школярів і визначити педагогічні умови їх добору та використання.

2.3. Педагогічні умови ефективного використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи

У ході дисертаційного дослідження постала потреба у визначенні педагогічних умов для зазначеного комплексу дидактичних засобів, які ефективно впливатимуть на процес формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів.

Ми розглядаємо умову «як необхідну обставину, яка робить можливим здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь» [198, с. 632], а засіб «як спосіб, прийом, захід, якась спеціальна дія, що дає можливість щось здійснити» [197, с. 96]. У нашому дослідженні умови визначають доцільність впливу комплексу дидактичних засобів на процес формування природничо-математичних понять.

Педагогічні умови у дидактичному процесі представлені такими компонентами навчального процесу: учень – вчитель – узгоджені дії учня і вчителя. Вони (педагогічні умови) мають сприяти всебічному розвитку учнів та активувати їх навчання, творчого самовираження.

У нашому дослідженні педагогічні умови розглядаємо як сукупність об’єктивних обставин, які сприяють підвищенню ефективного впливу комплексу дидактичних засобів на процес формування природничо-математичних понять у молодших школярів. Їх структура, з одного боку, має бути цілісною, а з іншого - достатньо гнучкою та динамічною.

У нашому дослідженні ми виділяємо необхідні та достатні педагогічні умови, які визначаються за рівнем їх наступності і новизни. У необхідних умовах домінує наступність, а в достатніх – новизна.

У розроблений нами комплекс педагогічних умов входять такі необхідні та достатні умови.

Необхідні умови:

1) дидактичні засоби мають добиратися з урахуванням інтелектуального та емоційного потенціалу учня;

2) дидактичні засоби повинні забезпечувати активізацію та мотивування понятійного мислення молодшого школяра;
3) дидактичні засоби мають стимулювати взаємодію вчителя та учнів під час формування нового поняття і підвищувати функціональну активність дитини до навчання.

Достатні умови:

1) дидактичні засоби мають відповідати етапам формування поняття та змісту навчального матеріалу;
2) дидактичні засоби повинні використовуватися для виявлення рівня сформованості поняття та уміння ним оперувати.

Розглянемо кожну із запропонованих педагогічних умов більш детально, водночас пропонуючи практичні рекомендації щодо використання комплексу дидактичних засобів під час формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи.

Дидактичні засоби добираються з урахуванням інтелектуального та емоційного потенціалу учня у процесі формування природничо-математичних понять – це перша необхідна умова використання комплексу дидактичних засобів під час формування понять.

Система природничо-математичних понять є обов'язковим елементом знань у початковій школі і від їх засвоєння учнями залежить успішність їх навчання у середніх та старших класах, а також їх інтелектуальний розвиток.

Навчальна діяльність учнів початкових класів проявляється через емоційну сферу, тому є важливим, щоб дидактичні засоби спонукали школярів до вивчення нових понять і сприяли їх фіксуванню у мисленні учня. При цьому необхідно враховувати життєвий досвід школярів, сформовані вже поняття та уміння свідомо ними оперувати.

Формування природничо-математичних понять відбувається на основі засвоєння алгоритму: навчальна діяльність з реальними об'єктами, оперування наочними образами, представленими у відповідних об'єктах і

явищах, перехід до утворення понять, яке формується за допомогою знакових систем та логічних конструкцій.

Матеріальні об’єкти дають уявлення про образ, знакові систем формують зміст поняття, а логічні конструкції дозволять зробити цей процес доцільним.

Безсумнівно, що формування природничих та математичних понять є важливою складовою інтелектуального розвитку учня. Слід зазначити, що такі поняття містять у своїй основі деяку образну сукупність того, що можна було б назвати інтелектуальною образністю. При цьому в учнів формуються інтелектуальні уміння: визначати та класифікувати основні ознаки, робити логічні висновки, порівнювати, узагальнювати тощо. Також цей процес має бути емоційно насиченим.

Емоційна насиченість навчального матеріалу, його здатність викликати в учнів потребу у вивченні нового поняття є необхідною умовою повноцінного навчання у початкових класах. Комплекс дидактичних засобів має стимулювати емоційний потенціал учнів, активізувати процеси їх мислення, надавати яскравості навчальній діяльності.

Активність учня під час формування понять залежить від позитивної емоційної настанови, яку вчитель має створювати на початку уроку, наприклад, повідомляючи цікаві та життєво важливі факти, використовуючи казкових персонажів.

Позитивні емоції зацікавлення виникають в учнів тоді, коли їм пропонуються завдання, які передбачають використання матеріальних об’єктів та знакових систем.

Зокрема, під час формування природничо-математичних понять необхідно, щоб комплекс дидактичних засобів активізував інтелектуальний розвиток та емоційний потенціал учнів початкових класів. Вони мають бути спрямовані на зацікавлення школяра, викликати в нього позитивні емоції до навчання, врахувати чуттєвий компонент його сприйняття. Разом з тим,

комплекс дидактичних засобів повинен спонукати дітей мислити, міркувати, висловлювати власні думки.

Наступною педагогічною умовою є умова, за якої комплекс дидактичних засобів повинен забезпечувати активізацію та мотивування понятійного мислення молодшого школяра.

Процес навчання може існувати лише за умови співпраці вчителя та учнів. Слід підкреслити, що позитивне ставлення учня до свідомого оволодіння природничо-математичними поняттями залежить від систематичного та послідовного використання дидактичних засобів на кожному етапі їх формування. Це відбувається за наявності відповідних позитивних мотивів учіння.

Уміле виявлення мотивів активізує діяльність учнів молодшого шкільного віку. Мотивацією до формування поняття є створення проблемної ситуації, під час аналізу якої діти доходять до висновку, що в них недостатньо знань для пояснення нового явища, нового факту.

Мотивування процесу формування понять рекомендується здійснювати на основі таких положень:

- за допомогою спеціально організованих дидактичних дій;

- добір дидактичних засобів;

- розвиток пізнавальної мотивації у спілкуванні вчителя і учнів, а також учнів між собою;

- педагогічної майстерності вчителя, його вміння правильно організувати діяльність учнів.

Активізація та мотивування понятійного мислення у школярів передбачає наявність дидактичних засобів, які зацікавлюватимуть учнів до навчання, будуть сприяти усвідомленню ними навчального матеріалу, передбачити різні форми його викладу; утворюватимуть зв’язки вивченого матеріалу із повсякденним життям. Цьому сприятиме різноманітність навчальних завдань за різними рівнями складності та майстерність вчителя.

Тому доцільно використовувати завдання проблемного характеру. Під час їх аналізу в учні виникає необхідність у вивченні нового поняття.

Наприклад, у процесі експериментального навчання під час формування понять з учнями проводилася робота у групах. Клас було поділено на 2-3 групи - «захисники природи». Кожній групі пропонувався певний об'єкт дослідження, ставилося завдання визначити характерні його ознаки, виділити з-поміж них істотні, сформулювати означення. Учитель контролював, щоб сформульоване означення було повним і правильним.

Для роботи в групах учням пропонувалися такі види завдань.

Завдання 1. Пропонується об'єкт дослідження і зазначаються певні його ознаки. Наприклад, «Будова рослин. Кожна рослина складається з частин, які називаються органами. Це …..»

Учням кожної групи пропонується зразок рослини з гербарію: за чітко визначений час вони мають охарактеризувати кожен орган рослини, назвати його, визначити його істотні ознаки.

Завдання 2. «Захисникам природи» пропонується частина означення об'єкта. Учні повинні за певний час визначити цей об'єкт, дати повну його характеристику.

Наприклад, «Це тварина, яка має яскраве руде забарвлення, хутряний покрив, чотири лапи, пухнастий хвіст……» Яка це тварина? Які умови її життя?

Завдання 3. Кожній групі пропонувався об'єкт (чи предмет) дослідження. Учні повинні сформулювати повне означення цього об'єкта. Пропонується схема, де кожна з груп має сформулювати своє означення (див. рис. 2.17). Після виконання кожною групою свого завдання, узагальнюється означення поняття «тварини».

Завдання 4. Від кожної групи вимагалось проаналізувати відповіді суперників, знайти помилки у відповідях і виправити їх.

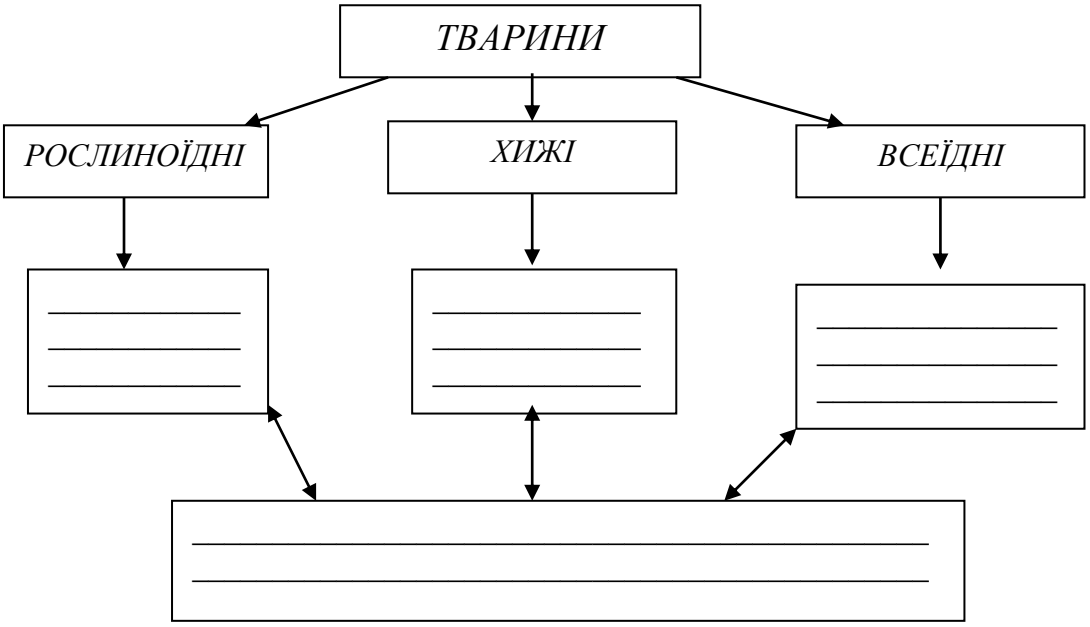


Рис. 2.17. Схема опису тварин

Аналогічну роботу доцільно проводити і з математичними поняттями.

Такі завдання сприяють розумовому розвитку учнів і спрямовані на подолання ними інтелектуальних труднощів у ході їх вирішення. Вони повинні передбачити використання матеріальних об’єктів, знакових систем для їхнього розв’язання.

Це підвищує емоційний настрій учнів, їх інтерес до вивчення нового, активізує увагу, мислення, сприяє кращому розумінню зв’язків між вже засвоєними поняттями та новими.

Завдання такого характеру можуть бути запропоновані як на початку формування природничого чи математичного поняття, так і в процесі роботи над ним або на етапі закріплення. Час і місце його використання залежить від особливостей змісту навчального матеріалу, дидактичних засобів, рівня підготовки учнів та наявності у них знань з теми, що вивчається.

Працюючи із такими завданнями, школярі аналізують пояснення вчителя, проводять спільне дослідження під час опрацювання навчального матеріалу підручника за допомогою різних матеріальних об’єктів, наявних опорних знань, алгоритмів, схем тощо. Вивчення предметів природничо-математичного циклу у початковій школі передбачає надання учнями розгорнутих відповідей із відтворення матеріалу підручника.

У нашому досліджені ми використовували завдання, які, виявляючи недостатність знань, з певного питання і створюють умови для його розв'язання; завдання, що утворюють суперечність між практичним досвідом його виконання і відсутністю необхідних знань.

У ході розв'язання учнями таких завдань був використаний комплекс дидактичних засобів, який включав матеріальні об'єкти, алгоритми, пам'ятки, схеми, опорно-логічні схеми тощо. Це забезпечило внутрішньопредметні та міжпредметні зв'язків між поняттями, а також спонукало учнів до аналізу, синтезу, узагальнення, систематизації та абстрагування під час формування нового поняття.

Робота з розв'язання зазначених завдань проводилась у такій послідовності: ознайомлення дітей із змістом завдання, сприйняття його учнями; аналіз змісту завдання для виявлення суперечностей; аналіз, синтез та узагальнення відомого і невідомого для розв'язання завдання; добір необхідних дидактичних засобів; результат розв'язання завдання та його оцінювання.

При цьому дидактичні засоби активізували та мотивували процес формування поняття, допомагали визначити рівень його сформованості в учнів.

У ході дослідження ми виявили, що використання комплексу дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять має свою логічну послідовність використання: знакові системи будуть мати більшу ефективність, якщо їм передуватиме робота з матеріальними об'єктами і це буде підкріплено логічними конструкціями. Молодші школярі краще засвоюють істотні ознаки понять, які можна проілюструвати, побачити наочно, закріпити схематично.

На уроках природознавства і математики у початковій школі доцільно практикувати «проговорювання» нових понять у ході заняття. Це позитивно впливає на грамотність фіксування цього поняття на письмі, його вимову та запам'ятовування.

У процесі формування поняття числа можна розглянути математичне місто, яке називається «Концентр сотня» або «Концентр тисяча».

Учні знайомляться з його жителями-числами, з особливостями їх розташування у натуральному ряді чисел, виконанням арифметичних дій. Усі ці дії унаочнюються за допомогою макета або карти-схеми математичного міста і його жителів-чисел. Молодші школярі мають пояснити, чому дане число знаходиться саме на цьому місці, чому ми виконуємо саме цю арифметичну дію у певній послідовності.

В учнів також частково виробляються уміння орієнтування на карті-схемі, яка допомагає формувати не лише просторові уявлення, але й сприяє напрацюванню практичних навичок. Молодші школярі «оживляють» карту, мандруючи нею, прокладаючи маршрути від одного об'єкта до іншого.

У ході формування понять можливе використання казкових сюжетів, персонажів, що зацікавлюють дітей, спонукають до розвитку їх пізнавальних інтересів, а також сприяють вирішенню дидактичної та розвивальної мети уроку. Набагато цікавіше проходить опитування учнів, коли вони самі «підказують» казковим героям правильні відповіді або «виправляють» зроблені помилки.

Також учні будували означення понять за допомогою складання загадок. Наприклад, ми презентували декільком групам учнів малюнок, ілюстрацію, зразок з гербарію чи колекції корисних копалин і запропонували їм скласти загадку до природничого чи математичного об'єкта. Учні, розглянувши запропонований матеріальний об'єкт, визначили його характерні ознаки і властивості (для використання у тексті загадки). Складаючи загадки, вони поєднували істотні ознаки та властивості об'єкта, спираючись на свій життєвий досвід і зразок. Загадка мала складатися лише з істотних ознак поняття. Кожна група учнів представила класу свою загадку, яку інші діти мали відгадати. Після того, як учні класу розгадали відповідь, на дошці вивішувався малюнок, ілюстрація, зразок з гербарію чи з колекції корисних копалин і записувався текст загадки. Такі завдання виконувала кожна група

учнів, після чого всі разом з'ясовували, яка загадка була більш доцільною до певного матеріального об'єкта.

У подальшій роботі варто пропонувати учням записувати зміст загадки за допомогою схеми, щоб можна було структурувати послідовність істотних ознак. Для творчого домашнього завдання учням пропонувалося скласти загадку і намалювати до неї відгадку.

Понятійне мислення учнів активізує і мотивує до вивчення нового поняття суттєвий і компактний опис певного предмета чи явища. Наприклад, під час формування поняття «корисні копалини» можна використовувати такий дидактичний засіб як макет «міста Майстрів» і його жителів, тобто корисних копалин. Учні характеризують кожного із жителів і визначають вірогідність їх існування у цьому місті. При цьому вони будують відповіді у такій послідовності: 1) назва; 2) характерні властивості; 3) користь для людини. Потім учні разом із вчителем обґрунтовують загальну характеристику корисних копалин.

Таким чином, для розвитку уваги і пам'яті молодших школярів, систематизації, узагальнення та абстрагування ними природничо-математичних знань пропонуються різні вправи, які супроводжуються опорно-логічними схемами, алгоритмами, граф-схемами тощо.

Отже, активізація та мотивування понятійного мислення молодшого школяра здійснюється різними способами: розкриття можливостей і випробування розумових сил учнів у процесі формування поняття; опанування новими способами навчальної діяльності і на їх основі підвищення ефективності своєї діяльності; здійснення самостійного дослідження математичних об'єктів та об'єктів живої і неживої природи; створення ситуації успіху; спільна діяльність учнів на уроках.

Третя необхідна умова зазначає, що дидактичні засоби мають стимулювати взаємодію вчителя та учнів під час формування нового поняття та підвищувати функціональну активність дитини до навчання.

У процесі формування природничо-математичних понять учитель орієнтується на особистість кожного учня, враховує його індивідуальні та вікові особливості, потреби, інтереси, здібності, рівень особистого розвитку. Взаємодія вчителя і учнів під час формування нового поняття є відкритим динамічним процесом, що реалізує готовність дітей до набуття нових знань. Оточення молодшого школяра повинно забезпечувати утворення нових позитивних вражень, які активізуватимуть його пізнавальну діяльність.

Підбираючи навчальний матеріал до уроку, вчитель має враховувати такі положення: взаємозв'язок нового поняття із уже сформованими; ступінь доступності нового поняття, ступінь його новизни; реальні можливості учнів відповідної вікової групи щодо формування нового поняття.

У процесі формування поняття ми орієнтуємося на матеріал шкільного підручника та додатковий матеріал, який добирає учитель з метою всебічного розкриття змісту поняття. Тому, враховуючи специфіку формування поняття, необхідно використовувати опорні схеми для свідомого вивчення нового поняття. Вчитель разом із учнями може заповнити таку таблицю під час вивчення нового поняття (див. табл.2.8).

Таблиця 2.8

Утворення нового поняття

Тема	Нове поняття (вводиться вперше)	Опорні поняття (конкретизуються, доповнюються, аналізуються)	Характеристика нового поняття

Учні під керівництвом вчителя зазначають тему уроку, нове поняття, опорні поняття, які використовуються під час його формування. Визначаючи істотні ознаки нового поняття, формулюють його означення або записують лише істотні ознаки (це може відбуватися протягом кількох уроків).

У процесі проведення такої роботи вчитель повинен:

1) визначити мету уроку і зміст навчального матеріалу, виділити нове та опорні поняття, підібрати ті дидактичні засоби, які будуть доцільними для формування нового поняття та сприятимуть закріпленню опорних понять; представити алгоритм формування поняття у наочному (схематичному) і текстуальному вигляді;

2) структурувати зміст навчального матеріалу: визначити логічну послідовність вивчення понять та наочно відобразити їх взаємозв'язок.

3) під час опрацювання навчального матеріалу учитель звертає увагу учнів на нові поняття, їх взаємозв'язок із сформованими, при цьому потрібно не перевантажувати дітей зайвою інформацією; добираючи дидактичні засоби, враховувати ступінь складності навчального матеріалу, життєвий досвід школярів та їх вікові особливості.

Корисними є завдання на складання таблиць та схем, наприклад, розв'язання задачі за допомогою схематичного запису.

Під час схематичного розв'язання задачі учні повинні:

- прочитати та проаналізувати задачу;
- скласти до неї схему;
- розв'язати її, використовуючи побудовану схему;
- записати розв'язання задачі (відповідно до всіх вимог оформлення);
- обґрунтувати правильність розв'язання задачі.

Особлива увага зверталася на розмірковування учня у процесі побудови схеми до задачі.

Наприклад: Наталка назбирала 63 марки, а Петрик - у 7 разів менше. Скільки марок у них разом?

Для правильного розв'язання задачі учень має виконати наступні дії:

- за довжину відрізка прийняти всю кількість марок;
- накреслити відрізок, який буде відповідати кількості марок, що були у Наталки;

- пояснити, що означає вираз «у 7 разів менше», зобразити це за допомогою схеми;
- пояснити, що розв’язання задачі складається з двох частин: кількість марок у Наталки і кількість марок у Петрика;
- зафіксувати це на схемі (див. рис. 2.18).

М. у П. М. у Н.

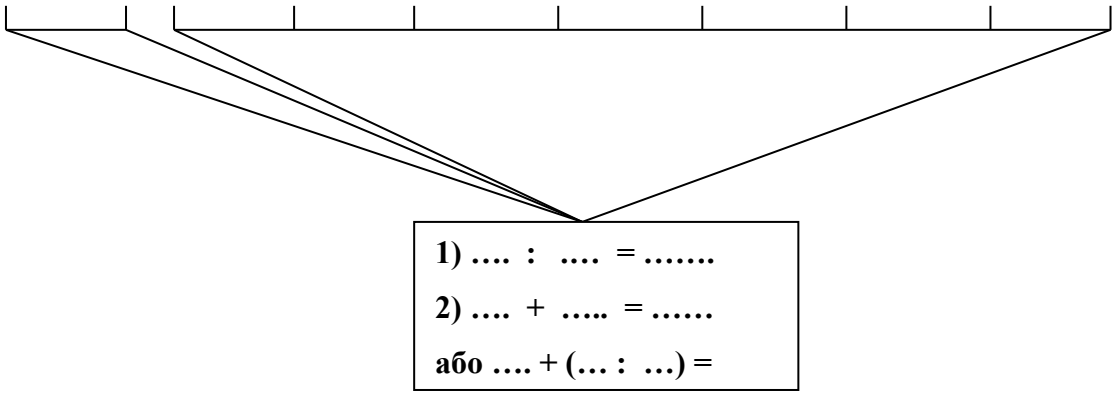


Рис. 2.18. Схема розв’язання задачі

Пошук розв’язання такої задачі відбувається на основі схеми:

1) ціле складається з 7 однакових частин;

2) щоб знайти частину, потрібно відоме ціле розділити на 7;

3) до цілого числа додати одну частину.

Отже, міркування будуємо так: щоб знайти всю кількість марок, ми повинні до кількості марок, що була у Наталки, додати стільки марок, скільки їх було у Петрика. У задачі невідомо, скільки марок було у Петрика, але відомо, що у 7 разів менше. Відповідно, спочатку знаходимо скільки марок було у Петрика, а потім - загальну кількість марок.

Потім, учні виконують перевірку правильності розв’язання задачі доречним способом.

Аналогічна робота проводилася і з іншими задачами.

Розв’язання кожної задачі ми оцінювали за такими параметрами:

1) побудова схеми;

2) знаходження способу розв’язання задачі та безпосереднє розв’язання задачі;

3) обґрунтування свого способу розв’язання задачі.

Розв’язання задач у такий спосіб дозволило їх унаочнити за допомогою схем, які відразу демонструють черговість дій, логічно будувати свої міркування під час розв’язання задачі, аналізувати свої дії. Правильно складена схема до задачі чітко демонструвала, що є «шуканим», що «відомим» і які зв’язки між ними існують. Знаходження різних способів розв’язання, вибір серед них раціонального дозволяли розвивати в учнів варіативність мислення і пошук нових підходів до розв’язання задач.

При цьому в учнів закріплюються знання про зміст поняття «число», «арифметичні дії» та їх взаємозв’язок.

Також доцільно проводити вправи виду «Заповни таблицю», «Чи правильно розв’язано задачу?», «Виправ помилку», що сприяють формуванню в учнів логічних зв’язків між поняттями. Кількість завдань та їх послідовність вчитель визначає залежно від складності навчального матеріалу.

Задачі мають відповідали віковим особливостям учнів, а їх зміст - пов’язаний із життєвим досвідом дітей.

Наприклад, розв’язати задачу практичного характеру із заповненням таблиці. Задача: Для приготування пирога потрібно 3 стакани борошна, 1 стакан сметани, 5 яєць, 200 г масла, 2 стакани цукру. Розрахуйте, скільки потрібно продуктів для виготовлення декількох пирогів.

До задачі подається таблиця з числовими даним (див. табл. 2.9).

Учні мають розрахувати, скільки необхідно продуктів для кожного пирога, і визначити, в яких умовах це можна зробити. Встановити зв’язки між числовими даними, між числовими даними і шуканими величинами, аргументувати, які арифметичні дії вони виконали і чому. Також у таблиці подані числа, за яких задача не буде мати розв’язання. Тому, учні повинні знайти ці числа і пояснити, чому за таких числових даних задачу не можна розв’язати.

Таблиця 2.9

Розв’язання задачі способом добору

Кількість пирогів	**Борошно**	**Сметана**	**Яйця**	**Масло**	**Цукор**
1	3	1	5	200	2
2					
		5			
			15		
	12				
		0		10	
	1				

Доцільно також пропонувати вправи на складання та застосування алгоритмів. У процесі розв’язання таких прикладів доцільно пропонувати виділяти послідовність дій виконання конкретного завдання.

З метою забезпечення на уроках математики та природознавства повноцінного спілкування між учителем та учнями слід систематично використовувати роботу зі схемою, таблицею, завдання на опис зразка з колекції гербарію або корисних копалин тощо. Зміст завдань має враховувати опорні знання учнів та містити зв’язки з новим поняттям. Відповіді учнів обов’язково повинні бути проаналізовані вчителем і обговорені з учнями.

Отже, необхідні умови мають забезпечувати повноцінне функціонування комплексу дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять.

Успішній реалізації комплексу дидактичних засобів під час формування природничо-математичних понять сприяють і достатні умови. Перша з них - дидактичні засоби мають відповідати етапам формування поняття та змісту навчального матеріалу.

У ході створення дидактичної моделі ми враховували всі загальні властивості природничо-математичних понять і специфіку навчального матеріалу.

Тому, враховуючи поетапність формування поняття та розвиток розумових дій учнів, вчитель має планувати вивчення природничо-математичних понять у такій послідовності:

1) характеристика нового поняття, його взаємозв'язок із уже сформованими;

2) виділення основних видів роботи та завдань для кожного етапу формування поняття; останні мають бути спрямовані на:

- виділення характерних ознак у природничих та математичних об'єктах;
- виокремлення лише істотних ознак та формулювання означення;
- встановлення зв'язків і відношень нового поняття з іншими;
- з'ясування змісту та обсягу нового поняття;
- використання сформованого поняття у нових ситуаціях;

3) розподіл навчального матеріалу на логічно завершені частини відповідно до етапів формування поняття;

4) визначення видів навчальних і розумових дій на кожному етапі формування нового поняття;

5) добір доцільних дидактичні засобів для кожного з етапів формування поняття (відповідно до виділених розумових дій).

Тому вчителю варто проводити попередній логічний аналіз навчального матеріалу, на основі якого формується нове поняття. Це дає можливість попередньо окреслити шляхи та способи його формування. При цьому також необхідно визначити, які дидактичні засоби будуть для цього більш доцільними, враховуючи особливості мислення та пам'яті молодших школярів, що допоможе вчителю передбачити кінцевий результат вивчення поняття, а також проміжні результати - на кожному окремому етапі.

Саме тому в курсі математики та природничих дисциплін вчитель значну увагу має приділяти вмінню виділяти множини і підмножини понять, тобто виділяти опорні поняття та встановлювати зв'язки з новими поняттями.

Дидактичні засоби повинні використовуватися для виявлення рівня сформованості поняття та уміння ним оперувати. Це є другою достатньою умовою добору та використання дидактичних засобів під час вивчення природничо-математичних понять.

Ця умова безпосередньо спрямована на вивчення процесу сформованості нового поняття за допомогою спеціальних тестів, вправ, завдань для поточного контролю.

Використання дидактичних засобів з метою перевірки рівня сформованості поняття дозволяє перевірити знання учнів про зміст поняття та з'ясувати міру його усвідомлення. Діти за короткий час можуть відтворити певний обсяг навчального матеріалу, якщо завдання для контролю будуть включати опорно-логічні та графічні схеми, таблиці, алгоритми, креслення, побудови тощо. При цьому вони можуть деталізувати нечітко сформовані поняття та поглибити здобуті знання.

Перевірка якості знань учнів може проводитися на кожному уроці під час повторення вивченого матеріалу, під час підготовки до повідомлення нових знань, а також під час їх закріплення. При цьому використовуються форми індивідуальної та фронтальної перевірки. У цьому випадку відбувається не лише процес пізнання, відтворення та уточнення вже відомого, а й поглиблюються наявні знання.

Для ефективного поточного контролю рівня сформованості понять можуть бути використані такі види завдань:

1) тести, спрямовані на вибір правильної відповіді;
2) завдання на відтворення істотних ознак поняття, його взаємозв'язку з іншими;
3) нестандартні завдання, які сприяють формуванню умінь свідомого оперування новим поняттям;
4) завдання на застосування знань у нових ситуаціях;
5) творчі, завдання спрямовані на аргументацію особистої точки.

Завдання учні можуть вибирати, за допомогою учителя або їх визначає сам учитель. Разом з дітьми з'ясовуються способи виконання завдань та очікувані результати. При цьому вчитель добирає зміст завдань відповідно до структурування навчального матеріалу. Ці завдання своїм змістом створюють в учнів пізнавальну потребу та програмують різний характер діяльності: дії за зразком, пошук нового засобами встановлення зв'язків із засвоєним раніше, проблемні завдання, що створюють протиріччя, містять практичне або інтелектуальне ускладнення, які можна подолати шляхом дослідження тощо.

Наприклад, з учнями був проведений графічний диктант. Правильна відповідь позначалася  , а неправильна -  . Якщо учень не знав відповіді, то він ставив .

Відповідні символи розташовували послідовно, відповідно до поставленого завдання. Учні мали визначити, що належить до корисних копалин. На дошці був зроблений запис: нафта, лід, перегній, кам'яне вугілля, пісок, залізна руда, крейда, вода, кам'яна сіль. На аркуші паперу учень зазначав лише символ відповідно до кожної назви. Перевірка виконувалася колективно, а один з учнів на дошці розміщував символи у правильному порядку.

Такі диктанти можна використовувати і на свідоме розуміння інших природничих та математичних понять.

Також з метою перевірки усвідомлення учнями змісту поняття та його зв'язків пропонуємо заповнити таблицю. Вчитель демонструє ілюстрацію рослини або тварини, а учні самостійно записують основні їх характеристики до таблиці (див. табл. 2.9). У ній відразу фіксується назва живого організму, істотні ознаки та зв'язок з іншими природничими поняттями.

Таблиця 2.9

Формування природничих поняття

Назва	Істотні ознаки	Умови життя	Зв’язок із живою природою	Зв’язок з неживою природою
1) 2)				

Таку роботу доцільно перевірити колективно у класі з обговоренням та виправлянням помилок самими учнями.

Таким чином, зміст навчальних завдань повинен спрямовувати зусилля учнів на відтворення знань і умінь у типовій ситуації, порівняння об’єктів та процесів, встановлення подібності та відмінності, висловлення власних міркувань, узагальнення навчального матеріалу, підведення підсумків, застосувати знання у практичній діяльності.

З цією метою використовуються наступні форми перевірки і контролю знань:

1) усне опитування, яке дає учням можливість логічно і послідовно розповісти, наприклад, про властивості речовини, про значення сонячного світла та тепла, раціональний спосіб розв’язання задачі тощо;

2) робота з картками-завданнями, з деформованим текстом, заповнення алгоритмів, опорних схем, вибір правильної відповіді тощо;

3) виконання учнями практичних робіт або проведення дослідів, які підтверджують те чи інше положення або властивість явища чи процесу;

4) письмові роботи, які вимагають наведення чітких фактів.

Під час перевірки рівня сформованості природничого чи математичного поняття, дидактичні засоби, які на цей момент виконують контролюючу функцію, мають відповідати змісту та обсягу навчального матеріалу.

Подамо також деякі рекомендації щодо використання дидактичних засобів під час формування природничо-математичних понять.

Розглянутий комплекс дидактичних засобів має забезпечувати розвиток особистісних якостей учнів, сприяти розкриттю їх творчого потенціалу, підвищувати ефективність використання навчальною часу та поєднувати різні види сприймання інформації. З огляду на його багатофункціональність він повинен забезпечувати виявлення внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків у ході формування понять, ураховувати при цьому альтернативність навчальної діяльності учнів та створювати умови для продуктивної навчальної діяльності, активізувати та розвивати самостійність учнів.

Для зазначеного комплексу дидактичних засобів і педагогічних умов їх добору характерно:

1) повністю або частково розкривати зміст поняття, систему понять, відображати їх зв'язки;

2) давати нову інформацію про поняття, що вивчається;

3) створювати сприятливі умови для розкриття і розвитку здібностей учнів до засвоєння понять.

Зазначені педагогічні умови добору та використання комплексу дидактичних засобів, на нашу думку, покращують процес формування природничо-математичних понять, хоча не виключено, що існують інші умови та підходи до їх визначення.

Висновки до другого розділу

1. Усвідомлення цілісності й системності процесу формування понять в учнів початкових класів дало можливість побудувати та обґрунтувати дидактичну модель процесу формування природничо-математичних понять.

Метою створення експериментальної дидактичної моделі стала необхідність удосконалення процесу формування природничо-математичних понять у молодших школярів.

2. У дидактичній моделі процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів враховано такі загальнодидактичні принципи: всебічного розвитку особистості, цілісності впливу навчально-виховного процесу, науковості та доступності, систематичності навчання, наступності та перспективності, взаємозв'язку навчання та розвитку, мотиваційного забезпечення навчального процесу, міцності та дієвості результатів навчання. Відповідно до вищезазначених принципів були визначені такі основні компоненти нашої досліджуваної моделі: цільовий, змістовний, проектно-організаційний, процесуально–технологічний, контрольно – оцінний, результативний.

3. Формування понятійного апарату в учнів молодшого шкільного віку відбувалося відповідно до таких етапів пізнання: основа, ядро, результат, тлумачення поняття. Враховуючи зміст навчального матеріалу, особливості протікання дидактичного процесу у початкових класах, етапи формування поняття, індивідуальні та вікові можливості учнів, у дослідженні були розроблені завдання щодо формування природничо-математичних понять та утворений комплекс дидактичних засобів для успішної їх реалізації.

4. Експериментальний комплекс дидактичних засобів включав:

- матеріальні об'єкти у процесі формування природничо-математичних понять, які були представлені підручниками, зошитами, об'єктами живої та неживої природи, дидактичним матеріалом, муляжами тощо. Вони сприяли унаочненню нового поняття, забезпечували з'ясування учнями характерних

його властивостей, виділення в них істотних ознак, визначення змісту та обсягу поняття;

- знакові системи (таблиці, схеми, алгоритм, умовно-схематичні зображення тощо) у процесі формування природничо-математичних понять дозволили зосередити увагу молодших школярів на головних положеннях навчального матеріалу, дали можливість уточнити зміст поняття; створили умови для засвоєння мови навчального предмета; встановили взаємозв'язок між опорним та новим поняттями; вони забезпечили цілісність навчальної інформації та різні варіанти її опрацювання, а також наступність у вивченні природничих та математичних понять;

- логічні конструкції (структурування навчального матеріалу, опорні знання, методи, прийоми) забезпечувалися безпосередньою діяльністю вчителя з планування видів діяльності під час формування понять, яка спрямована на усвідомлення і застосування отриманих знань учнями. Саме ці дидактичні засоби стали тими інструментами впливу на учня, які привели їх емпіричні знання у певну структуру, забезпечили свідоме засвоєння програмового матеріалу, утворили систему природничо-математичних понять, а практична діяльность учнів з виконанням вправ і завдань дозволила з'ясувати їх рівень усвідомлення понять. Логічні конструкції зорієнтовані на цілісне засвоєння понять шляхом послідовних навчальних дій, відповідно до структурованого навчального матеріалу.

5. Експериментальна перевірка здійснювалася в умовах навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл І ступеня. Для аналізу результатів дослідження були визначені критерії та рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів початкових класів. За результатами контрольного етапу експериментального дослідження ми з'ясували, що в експериментальній групі був сформований високий рівень свідомого оперування поняттям. Він становив 4% від кількості учнів. Достатній рівень сформованості природничо-математичних понять в експериментальній групі зріс на 12%, середній – на 4 %, учнів з низьким рівнем оволодіння поняттями

зменшилося на 20%. У контрольній групі кількість дітей з достатнім рівнем сформованості природничо-математичних понять зросла на 4,3 %, з середнім рівнем – на 4 %, учнів з низьким рівнем оволодіння поняттями зменшилося на 8,3%. Результати довели ефективність запропонованого комплексу дидактичних засобів.

6. У процесі експериментального дослідження були виділені необхідні та достатні умови добору та використання комплексу дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять. У необхідних умовах домінувала наступність, а в достатніх – новизна. Результати проведеного дослідження дозволили стверджувати, що ефективність застосування комплексу дидактичних засобів під час формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів можлива за таких необхідних умов: дидактичні засоби мають добиратися з урахуванням інтелектуального та емоційного потенціалу учнів; вони повинні забезпечувати активізацію та мотивування понятійного мислення молодших школярів; стимулювати взаємодію вчителя та учнів під час формування нового поняття і підвищувати функціональну активність дитини до навчання. Достатніми умовами підкреслено, що дидактичні засоби мають відповідати етапам формування поняття та змісту навчального матеріалу. А також вони повинні використовуватися для виявлення рівня сформованості поняття в учнів та їхнього вміння ним оперувати.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне обґрунтування і вирішення проблеми формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів шляхом розробки і впровадження у навчальний процес відповідної дидактичної моделі.

Одержані результати дослідження дали підстави для таких **висновків:**

1. Одним із важливих напрямів досягнення якісно нового рівня базової природничо-математичної освіти є удосконалення процесу формування понять у молодших школярів як базового елемента природничо-математичних знань. Природничо-математичні поняття є складовою знань про цілісність і системність навколишнього соредовища, становлять основу формування наукового світогляду учнів початкових класів, їх розумового розвитку та виховання.

Аналіз філософської, психолого-педагогічної і методичної літератури та практики початкової освіти свідчить про недостатню увагу з боку науковців і вчителів початкових класів до проблеми формування в учнів природничо-математичних понять, а саме – організації послідовної і цілеспрямованої роботи з визначення істотних ознак поняття, формулювання його означення і встановленням зв’язків між сформованими поняттями і новими. Результати вивчення вітчизняної та зарубіжної літератури дали можливість з’ясувати, що не існує єдиного підходу до формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи. У ході дослідження з’ясовано, що вчителями початкових класів недостатньо уваги приділяється використанню дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять.

2. Важливим фактором розвитку в учнів початкових класів природничо-математичних понять є добір дидактичних засобів, які ефективно впливають на формування понятійного апарату у молодших школярів. Дидактичні засоби дібрані з врахуванням вікових особливостей учнів, змісту навчального матеріалу, послідовності етапів формування поняття; з опорою на

актуалізацію здобутих раніше знань школярів, мотивацію вивчення нового поняття та вміння вільно ним оперувати.

Встановлено, що такими дидактичними засобами є матеріальні об'єкти, знакові системи та логічні конструкції.

3. З метою удосконалення процесу формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів розроблена дидактична модель. Вона включає такі компоненти: цільовий, змістовий, проекційно-організаційний, процесуально-технологічний, контрольно-оцінний та результативний. Цільовий компонент передбачає визначення завдань вивчення предметів природничо-математичного циклу та створення умов для формування особистої потреби учня у постійному удосконаленні. Змістовий компонент моделі, з урахуванням навчального матеріалу природничо-математичних дисциплін, реалізується відповідно до етапів формування наукових понять та розробки завдань, спрямованих на розкриття сутності поняття, на формування в учнів умінь виділяти його істотні ознаки, на встановлення зв'язків між досліджуваними поняттями. Проектно-організаційний компонент моделі формування природничо-математичних понять проектує зміст навчальних завдань, які сприяють розвитку мислення в учнів початкових класів, розкривають послідовність прийомів та етапів розумової діяльності. Процесуально-технологічний компонент передбачає використання комплексу дидактичних засобів (матеріальні об'єкти, знакові системи, логічні конструкції) у процесі формування понять. Це надає можливість організувати цілісну пізнавальну діяльність учнів на всіх етапах оволодіння природничо-математичними поняттями та урізноманітнити види розумової діяльності учнів. Контрольно-оцінний компонент передбачає оцінку рівня сформованості понятійного апарату молодших школярів та правильність використання поняття у нових ситуаціях. Результативний компонент відображає знання, уміння, компетенції учнів молодшого шкільного віку.

4. Експериментальна перевірка запропонованої моделі здійснювалася в умовах навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл І ступенів. Під час проведення експерименту було визначено критерії сформованості природничо-математичних понять у молодших школярів: вміння працювати з інформацією (виділення головного та другорядного, узагальнення і систематизація знань, робота з матеріальними об'єктами, знання конкретних фактів, правил та зв'язків, структурування інформації тощо); повнота засвоєння змісту поняття та уміння виділяти його істотні ознаки; аргументація думок і висновків, побудова висловлювань та орієнтація у нових ситуаціях (вміння обґрунтувати свій погляд з наведенням відповідних прикладів. Відповідно до зазначених критеріїв було виділено 4 рівні сформованості природничо-математичних понять в учнів: низький; середній; достатній; високий. Результати педагогічного експерименту засвідчили, що розроблена дидактична модель забезпечує поступовий і неперервний розвиток природничо-математичних понять, сприяє формуванню в учнів навчальних умінь, розвитку їхньої самостійної дидактичної діяльності і логічного мислення.

5. Дослідно-експериментальна перевірка довела, що після впровадження розробленої експериментальної дидактичної моделі у навчальний процес спостерігаються якісні зміни в навчальних досягненнях учнів. У результаті експериментального навчання виявлено вищий рівень сформованості в учнів початкових класів природничо-математичних понять - 4 %, показникам середнього та достатнього рівнів відповідають 12% і 4 %. У контрольних класах покращились показники на середньому та достатньому рівнях: 4,3% і 4% відповідно. Високого рівня свідомого оперування поняттями у контрольних класах не було виявлено. Здобуті експериментальні дані довели правомірність висунутої гіпотези дослідження.

6. Визначено й обґрунтовано педагогічні умови ефективного використання дидактичних засобів у процесі формування природничо-математичних понять в учнів початкової школи. Встановлено, що дидактичні

засоби є ефективними, якщо вони: добираються з урахуванням інтелектуального та емоційного потенціалу учня; забезпечують активізацію і мотивування понятійного мислення молодшого школяра; стимулюють взаємодію вчителя і учнів під час формування нового поняття та підвищують функціональну активність учнів до навчання; відповідають етапам формування поняття та змісту навчального матеріалу; використовуються для виявлення рівня сформованості поняття та уміння ним оперувати.

Реалізація запропонованих умов довела позитивні зміни у навчальних досягненнях учнів експериментальних класів.

Процес формування природничо-математичних понять являє собою динамічну розвивальну систему, а розроблена дидактична модель формування природничо-математичних понять виявилася ефективною. Вона сприяє посиленню змістової та процесуальної сторін навчання математики і природознавства в початкових класах.

Проведена дисертаційна робота не вичерпує всіх аспектів проблеми формування природничо-математичних понять в учнів початкових класів. Потребують подальшого дослідження особливості формування природничо-математичних понять у середній і старшій школі. Перспективу подальших досліджень вбачаємо у вивченні таких проблем: розробка завдань для виявлення рівнів сформованості природничо-математичних понять у середній школі та утворення інших комплексів дидактичних засобів з метою кращого вивчення природничо-математичних дисциплін.

Додаток А

Таблиця

Характеристика дидактичних засобів за ознаками поділу

№ п/п	Ознака поділу	Види дидактичних засобів
1.	За принципом «від простого і конкретного до складного та абстрактного» (Куписевич Ч.)	Оригінали, які демонструються в природних та у штучних умовах; модельні еквіваленти оригіналів; символи; електроні підручники, комп'ютерна техніка.
2.	За складністю створення (Куписевич Ч., Волкова Н.П.)	• Прості: натуральні об'єкти в природних та штучних умовах, моделі, карти, діаграми; словесні та візуальні; • складні: механічне, електричне, електронне приладдя, аудіальні, аудіовізуальні, автоматизуючи процес навчання.
3.	За видом об'єктів (ШаповаленкоГ.С., Оконь В.В.)	• Підручники та навчально-методичні посібники для вчителів; • книги та зошити з друкованою основою для учнів; • технічні засоби; • натуральні об'єкти та ілюстрації.
4.	За складом об'єктів (Підласий І.П., Підкасистий П.І.)	• Матеріальні: підручники, засоби унаочнення, навчально-технічні засоби, навчально-лабораторне обладнання, матеріально-технічні умови навчання; • ідеальні образні уявлення, знакові моделі, мисленнєві операції.
5.	За характером впливу (Хуторський А.В., Куприсевич Ч.)	• Візуальні об'єкти та їх еквіваленти, карти, моделі тощо; • аудіальні та аудіовізуальні: радіо, магнітофон, навчальні фільми, телебачення, мультимедійне забезпечення, комп'ютерна техніка.
6.	За складністю створення об'єктів (Скаткін М.Н., Онищук В.А)	• Матеріальні об'єкти навколишнього середовища в натуральному та штучному вигляді; • моделі та макети; • технічні посібники; • підручники і навчальні посібники для вчителів та учнів; • дидактичні засоби для контролю знань та умінь учнів.

продовж. табл.

7.	За основними ознаками (Оконь В.В., Лернер І.Я., Підкасистий П.І.)	• Слово вчителя (навчання у різних формах) та навчальна книга; • засоби наочності : демонстраційний, дидактичний матеріал тощо; • технічні засоби навчання.
8.	За природою походження об'єктів (Флемінг Е., Якоби Я.)	• Природні, які безпосередньо відтворюють реальні ситуації; • технічні, які опосередковано відтворюють дійсність; • символічні та знакові, які відтворюються за допомогою символів певної мови;
9.	За суб'єктом діяльності (Підкасистий П.І.)	• Засоби викладання: пояснення нового матеріалу, закріплення, повторення та контролю; • засоби учіння :матеріальне забезпечення класу.
10.	За матеріальною основою інформації (Сітаров В.О.)	• Технічні засоби передачі інформації; • технічні засоби контролю; • технічні засоби – тренажери; • допоміжні технічні засоби.

Функції дидактичних засобів

Види дидактичних засобів	**Функції дидактичних засобів**
Навчальні підручники та посібники	Є носіями навчальної інформації та виконують навчальну, мотиваційну та пізнавальну функції учіння.
Живі об'єкти	Створюють в учнів конкретні уявлення про різноманітність рослинного і тваринного світу, є матеріальними опорами для опису певного природничого об'єкта чи явища.
Гербарій та колекції (насіння, корисних копалин, ґрунтів тощо), муляжі	Відтворюють копію оригіналу, створюють в учнів конкретні уявлення про об'єкт, за їх допомогою унаочнюють натуральну величину, форму, забарвлення певних природничих об'єктів; створюють в учнів уявлення про характерні їх особливості та пристосованість до умов середовища; дають можливість робити порівняльні характеристики; є матеріальними опорами для опису або класифікації природничого об'єкта чи явища тощо.
Таблиці: (ілюстративні, графічні, цифрові, текстові, комбіновані)	Демонструють будову об'єктів, предметів і явищ, їх взаємозв'язок, проведення порівняння об'єктів, відтворюють алгоритм певного процесу.

продовж. табл.

Моделі (нерозбірні, розбірні, статичні, динамічні)	Дають можливість ознайомити учнів із зовнішнім виглядом об'єкта, предмета чи явища, демонструють характерну особливість окремих частин моделі та їх взаємозв'язок з іншими частинами.
Малюнок-опора	Ґрунтується на сюжетно-предметній основі, допомагає відтворити та візуально сприймати зміст навчального матеріалу.
Схеми (опорні, логічні тощо)	Демонструють хід процесу та послідовність їх дій, сприяють розумінню учнями взаємозв'язку предметів і явищ; є матеріальними опорами для засвоєння абстрактних понять; служать унаочненням пояснення вчителя і дозволяють збільшити обсяг навчального матеріалу; розвивають та активізують мислення учнів, сприяють кращому розумінню, осмисленню та засвоєнню нової інформації.
Дидактичний матеріал і картки	Доповнюють навчальний матеріал підручників, використовуються для індивідуальної, групової, самостійної роботи учнів, а також для контролю засвоєння навчального матеріалу.
Засоби зворотного зв'язку	Забезпечують закріплення понять про арифметичні дії та число, проведення фронтального опитування на уроці, систематизують обчислювальні навички учнів.
Технічні та мультимедійні засоби	Дозволяють при малій затраті часу дати великий обсяг інформації; дають можливість затримати деякі кадри на екрані для детального вивчення чи повторного перегляду й додаткового пояснення; сприяють виникненню в учнів зацікавленості до навчання.

Додаток Б

У 1 класі в учнів формуються такі поняття:

- Математичні: *більший, менший, однакові за розміром; довший, коротший, однакові за довжиною, товщий, тонший, однакові за товщиною (масою, висотою)* тощо; *швидко, повільно, глибоко, мілко тощо; багато і один*, вживає учень ці терміни у своєму мовленні; поняття *один* і *багато*; розпочинає формуватись поняття при *число, дії додавання та віднімання*, поняття *десяток, одноцифрові та двоцифрові числа,* подається сутність поняття *числовий вираз*; поняття, які є складовими арифметичної задачі: *умова, запитання, розв'язання, відповідь, дані числа, шукане число*, вводиться термін *задача*; геометричні поняття *точка, лінія, відрізок, геометричні фігури* тощо.

- Природничі: розпочинають формуватися такі поняття, як *природа, повітря, вода, сонце, ґрунт, тварини, рослин; родина, рідня, рід, рідний край* тощо. Учні вчаться встановлювати характерні властивості об'єктів та явищ, розпізнавати їх і встановлювати взаємозв'язки між ними.

У 2 класі :

- Математичні поняття: формуються нові поняття *розряд, одиниці першого розряду та одиниці другого розряду*, набувають розвитку поняття *число* (у цьому випадку двоцифрове) та арифметичних дій *додавання, віднімання*, вводяться дії *множення* та *ділення,* має місце використання термінів: *помножити, поділити, збільшити в, зменшити в, знайти добуток, знайти частку,* вводяться терміни *буквений вираз, значення буквеного виразу, задача;* геометричні поняття *многокутник, кут, прямокутник, квадрат, коло і круг,* поняття величини *довжина.*

- Природничі поняття: в учнів формуються нові поняття про *неживу та живу природу, пори року: осінь, зима, весна, літо, сезонні зміни в неживій та живій природі;* набувають розвитку поняття про *тварин, рослини, родину, рідню, рід, рідний край, країну тощо.*

У 3 класі:

- Математичні: вводяться нові поняття, зокрема *сотня* як лічильна одиниця, *трицифрове число, утворення трицифрового числа,* продовжують формуватися поняття про *арифметичні дії (додавання, віднімання, множення та ділення),* формується поняття *рівняння, розв'язок рівняння, нерівність із змінною,* продовжують формуватись поняття про одиниці вимірювання величин, геометричні поняття про *кути, периметр прямокутника.*

- Природничі: в учнів формуються елементарні поняття *нежива та жива природа, явища природи;* продовжують формуватися поняття про *сонячне світло і тепло, повітря, вода, гірські породи, ґрунт, рослини – живі організми, тварини – живі організми;* вводяться поняття про *охорону природи, середовище існування рослини та тварин, будова рослини; рослиноїдних тварин, хижих тварин, ланцюг живлення, людина - живий організм, гриби, бактерії.*

У 4 класі:

- Математичні: нові поняття *багатоцифрові числа, мільйон, натуральне число мільярд, клас чисел, розрядна одиниця, розрядне число, середнє арифметичне, швидкість, відстань, площа фігур тощо;* продовжуються формуватися поняття про *арифметичні дії, знайомляться* з новими алгоритмами арифметичних дій, *складені вирази, вирази із змінною, рівняння та нерівності;* продовжують вводитися одиниці виміру величин, ознайомлення з поняттям *плоскі та об'ємні геометричні фігури.*

- Природничі: нові поняття про *планету, орбіту планети, глобус, земну вісь, горизонт, лінію горизонту, план, масштаб, географічну карту, рівнини, яри, гори, природні зони;* продовжують формуватися поняття про *корисні копалини, ґрунт, живі організми, охорону природи тощо.*

Додаток В

АНКЕТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

_____

(Прізвище, ім’я та по батькові вказується за бажанням респондента)

_____

(Назва школи)

Анкета А

1. Дайте визначення «Поняття – це ….». У чому полягає відмінність між «уявленням » і «поняттям»?
2. Які поняття формуються у початкових класах?
3. Чим представлена, на Вашу думку, система природничо–математичних знань у початкових класах?
4. Назвіть, які математичні та природничі поняття формуються у початкових класах. Визначте їх характерні ознаки.
5. На що Ви звертаєте увагу учнів під час визначення суттєвих ознак поняття, що вивчається?
6. Продовжіть речення «Означення поняття – це …».
7. Продовжить речення «Зміст поняття – це …», «Обсяг поняття – це …..».
8. Які умови сприяють ефективному формуванню природничо-математичних понять?
9. Як Ви визначаєте рівень сформованості того чи іншого поняття?
10. Які у Вас виникають труднощі під час формування природничо-математичних понять?

Анкета В

1. Дайте визначення «Дидактичні засоби – це ….».
2. Які саме дидактичні засоби Ви використовуєте у своїй педагогічній діяльності?
3. Розмежуйте такі поняття «методи навчання», «засоби навчання», «прийоми навчання».
4. Які дидактичні засоби Ви використовуєте у процесі вивчення природничо-математичних понять?
5. Які, на Вашу думку, дидактичні засоби є більш доцільними та ефективними у процесі формування природничо-математичних понять?
6. Назвіть, які існують дидактичні засоби для вчителя.
7. Назвіть, які існують дидактичні засоби для учня.
8. На яких етапах уроку Ви найчастіше використовуєте дидактичні засоби? Які саме?
9. Які типи завдань Ви найчастіше використовуєте у процесі вивчення нового поняття? (розв’язання задач; робота з таблицею, схемою, наочністю тощо; усні чи письмові відповіді на запитання репродуктивного характеру; міркування над проблемою; запитання практичного характеру; творчі завдання)

Додаток Д

Таблиця

Результати анкетування вчителів початкових класів

Анкета А

№	Питання анкети	Відповіді вчителів							
		повна		достатня		поверхова		фрагмент-тарна	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
1.	Дайте визначення «Поняття – це ….». У чому полягає відмінність між «уявленням» і «поняттям»?	2	2,1	15	15,6	46	47,9	33	34,4
2.	Які поняття формуються у початкових класах?	4	4,1	20	20,8	49	51	23	24,1
3.	Чим представлена, на Вашу думку, система природничо–математичних знань у початкових класах?	6	6,2	26	27,1	62	64,6	2	2,1
4.	Назвіть, які математичні та природничі поняття формуються у початкових класах? Визначте їх характерні ознаки.	3	3,2	32	33,4	61	63,5	-	-
5.	На що Ви звертаєте увагу учнів під час визначення суттєвих ознак	7	7,3	34	35,4	55	57,3	-	-

	поняття, що вивчається?								

продовж. табл.

6.	Продовжіть речення «Означення поняття – це …»	-	-	17	17,7	69	71,9	10	10,4
7.	Продовжіть речення «Зміст поняття – це …», «Обсяг поняття – це …..».	1	1,1	21	21,9	66	68,8	8	8,2
8.	Які умови сприяють ефективному формуванню природничо-математичних понять?	-	-	28	29,2	57	59,4	11	11,4
9.	Як Ви визначаєте рівень сформованості того чи іншого поняття?	-	-	18	18,8	72	75	6	6,2
10.	Які у Вас виникають труднощі в процесі формування природничо-математичних понять?	-	-	29	30,2	63	65,6	4	4,2

Додаток Е

Таблиця

Анкета В

№	Запитання анкети	Відповіді вчителів							
		повна		достатня		поверхова		фрагментарна	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
1.	Дайте визначення «Дидактичні засоби – це ….».	6	6,3	32	33,4	48	50	10	10,3
2.	Які дидактичні засоби Ви використовуєте у своїй педагогічній діяльності?	3	3,2	16	16,6	69	71,9	8	8,3
3.	Розмежуйте такі поняття «методи навчання», «засоби навчання», «прийоми навчання».	3	3,2	47	49	37	38,5	9	9,3
4.	Назвіть, які дидактичні засоби Ви використовуєте під час вивчення природничо-математичних понять.	4	4,2	18	18,8	70	72,8	4	4,2
5.	Які, на Вашу думку, дидактичні засоби є більш доцільними та ефективними у процесі формування природничо-математичних понять?	-	-	36	37,5	52	54,2	8	8,3
6.	Назвіть, які є дидактичні засоби для вчителя.	9	9,4	22	22,9	52	54,2	13	13,5

продовж. табл.

7.	Назвіть, які існують дидактичні засоби для учня?	8	8,3	14	14,6	64	66,8	10	10,3
8.	Які види дидактичних засобів Ви поєднуєте під час формування понять?	2	2,1	34	35,4	52	54,2	8	8,3
9.	Які завдання Ви найчастіше використовуєте у процесі вивчення нового поняття?	7	7,3	27	28.1	46	47,9	16	16,6

Додаток Ж

Завдання для учнів 3 класу

І рівень

Завдання 1. Назвіть групи тварин. Визнач, до якої групи належить кожна тварина: білка, лисиця, заєць, курка, синичка, вовк, бурий ведмідь, єнот, ластівка, миша, лось, борсук.

Обґрунтуйте, за якою ознакою виконаний поділ тварин на групи.

Завдання 2. Розв'яжи приклади. Поясни його розв'язання і виконай перевірку:

1) 340 + 160 = … ;

2) 430 + 47 = ….;

3) 230 + 470 = …;

ІІ рівень

Завдання 1.Назвіть, які Ви знаєте групи рослин, наведіть приклади. За якими ознаками вони відрізняються? Обґрунтуйте свою відповідь.

Завдання 2. Порівняйте 2 задачі. Визначте, чим вони відрізняються. Порівняйте розв'язання задач.

1) У коробці було 35 олівців, а на столі – у 5 разів менше. Скільки було всього олівців?

2) У коробці було 35 олівців, а на столі – на 5 менше. На скільки було більше олівців у коробці?

ІІІ рівень

Завдання 1. Розмежуйте такі поняття як «ґрунт» і «гірські породи». Назвіть їх істотні та неістотні ознаки. Який зв'язок між ними існує?

Завдання 2. Побудуйте трикутник і чотирикутник зі стороною 4 см. Обчисліть та порівняйте периметр цих фігур. Назвіть їх істотні ознаки.

ІV рівень

Завдання 1. Доведіть, що рослина – це живий організм.

Завдання 2. Складіть задачу за таким виразом: а · (в + с).

Завдання для учнів 4 класу

І рівень

Завдання 1. Назвіть, які Ви знаєте водойми. Порівняйте річку і джерело. Чим вони відрізняються?

Завдання 2. Запишіть всі числа від 14 236 до 14 259. Охарактеризуйте ці числа. Чим кожне число відрізняється від іншого?

ІІ рівень

Завдання 1. Охарактеризуйте природну зону мішаних лісів. Назвіть, які рослини так ростуть, та живуть тварини. Які зміни відбуваються у їх житті із зміною пір року?

Завдання 2. Складіть приклад на знаходження середнього арифметичного будь-яких 5 чисел. Поясніть його розв’язання.

ІІІ рівень

Завдання 1. Побудуйте ланцюг живлення, який складається з 5 ланок. Обґрунтуй взаємозв’язки між ними.

Завдання 2. Пригадайте основні закони множення, наведіть приклади їх застосування у обчисленні прикладів.

ІV рівень

Завдання 1. Складіть розповідь про будь-яке природне угрупування, покажи зв’язки між рослинним та тваринним світом.

Завдання 2. Складіть задачу за виразом а · (в : с).

Додаток З

Таблиця

Результати відповідей учнів

№	Завдання	Відповіді учнів							
		повна		достатня		поверхова		фрагментарна	
		Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
1.	Назвіть, характерні властивості поняття «число».	-	-	20	4,5	205	47	221	48,5
2.	Назвіть, характерні властивості поняття «парне число».	2	0,4	34	7,8	156	35,8	244	56
3.	Назвіть характерні властивості поняття «непарне число».	3	0,7	35	8	201	46	197	45,3
4.	Продовжіть речення «цифра – це..»	2	0,4	44	10	211	48,6	179	41,2
5.	Розмежуйте поняття прямокутник і квадрат.	16	3,7	65	15	234	53,7	121	27,6
6.	Що означає вираз «a · b»?	10	2,3	63	14,4	186	42,6	177	40,7
7.	Сформулюйте означення поняття «природа».	12	2,7	51	11,7	125	28,7	248	56,9
8.	Сформулюйте означення поняття «нежива природа».	13	3	56	12,8	127	29,1	240	55,1
9.	Сформулюйте означення поняття «жива	14	3,3	56	12,8	120	27,5	246	56,4

	природа».								

продовж. табл.

10.	27, 136, 407, 394, 52, 0, 65. Визначте у кожному числі одиниці кожного розряду. Які числа в даному ряді є парними, які непарними? Побудуйте натуральний ряд чисел.	-	-	36	8,3	217	49,8	183	41,9
11.	Назвіть величини та одиниці їх вимірювання	6	1,4	24	5,5	174	40	232	53,1
12.	Наведіть п-ди взаємозв'язків арифметичних дій.	5	1,1	17	3,9	104	23,8	310	71,2
13.	Назвіть, які Ви знаєте геометричні фігури. За якими ознаками ви їх виділяли?	6	1,4	34	7,8	186	42,6	210	48,2
14.	Що таке рослини і тварини? За якими ознакам ви їх виділяєте? Обґрунтуйте.	7	1,7	48	11	197	45,2	184	42,1
15.	Охарактеризуйте основні ознаки зміни пір року.	-	-	43	9,9	127	29,1	266	61
16.	Як вирозумієте вираз (а + в)· с.	-	-	46	10,6	134	30,7	256	58,7

Додаток К

Результати діагностичного зрізу з метою виявлення рівнів сформованості природничих та математичних понять у молодших школярів

Таблиця 1

Рівні сформованості математичних понять в учнів початкових класів

Рівні	Учні 3 класі (250 осіб)		Учні 4 класу (236 осіб)	
	%	Чол.	%	Чол.
I рівень	59,6	149	51,7	121
II рівень	32,8	82	39	93
III рівень	7,6	19	9,3	22
IV рівень	0	0	0	0

Таблиця 2

Рівні сформованості природничих понять в учнів початкових класів

Рівні	Учні 3 класі (250 осіб)		Учні 4 класу (236 осіб)	
	%	Чол.	%	Чол.
I рівень	56,8	142	45,3	107
II рівень	33, 2	83	42	99
III рівень	10	25	12,7	29
IV рівень	0	0	0	0

Додаток Л

Завдання формувального етапу експерименту

Завдання для формування природничих та математичних понять розроблялися з метою доповнення навчального матеріалу підручників з математики для 3 – 4 класів. Зміст завдань змінювався залежно від вивчення числового концентру.

Приклади завдань для формування понять «число» та «арифметичні дії»

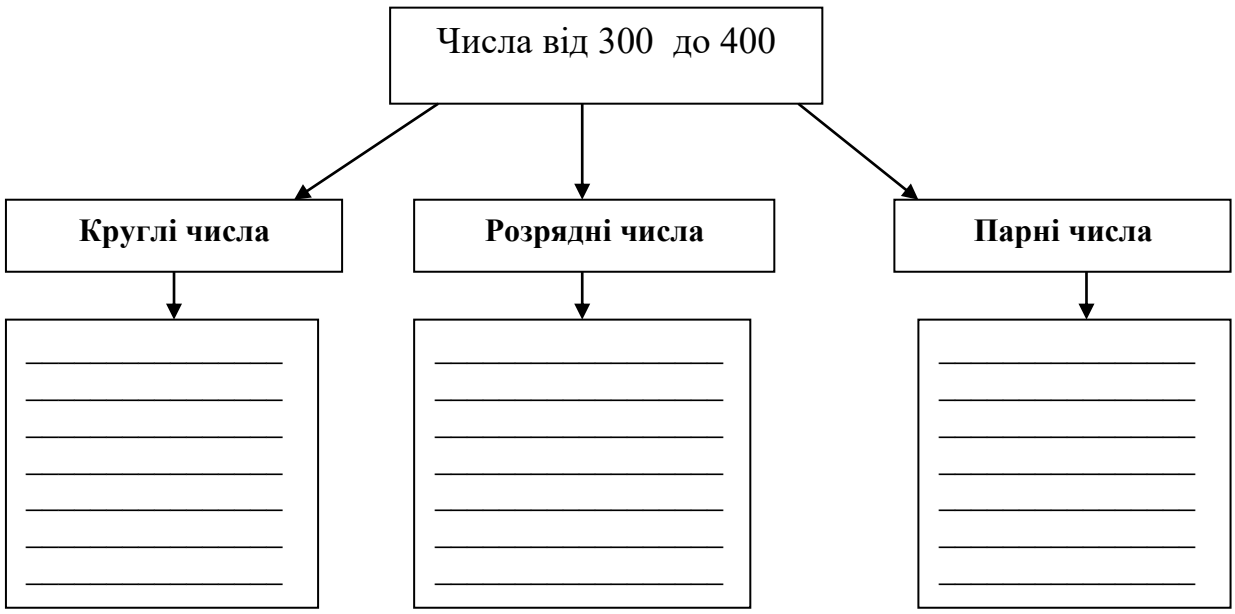
Завдання 1. Записати всіх числа від 1 до 9.

- Утворити за допомогою цих цифр трицифрові (чотирицифрові) числа так, щоб кожна цифра використовувалася лише 1 раз.
- Записати сусідів цих чисел. Поясніть, чому вони є «сусідами».
- Розташувати їх у порядку зростання.

Завдання 2. Записати всі парні числа на проміжку 199 - 220.

Чому вони є парними**.** Яку головну ознаку їх виділення Ви можете назвати? Доведіть.

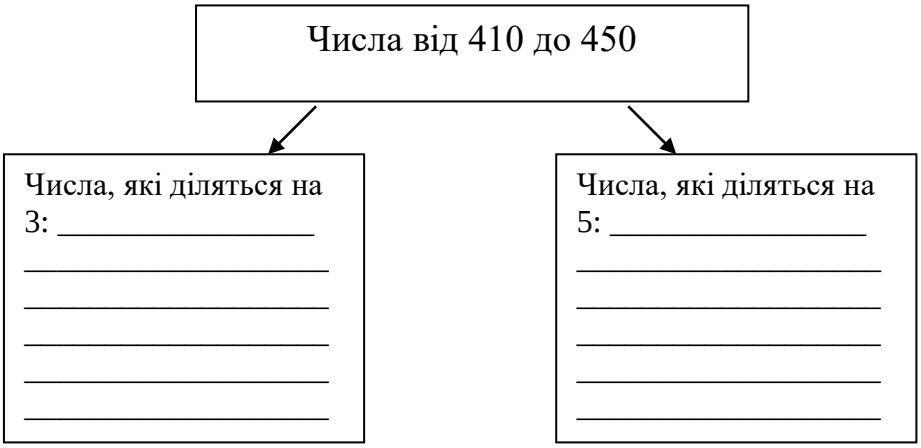
Завдання 3. Заповніть такі схему.



Учні визначають характерні властивості кожної групи чисел, виділяють у проміжку чисел зазначені, записують ці числа у схему, визначають спільне та відмінне в кожній групі, доводять свою точку зору.

Доцільно змінювати проміжок натурального ряду чисел з метою закріплення основних характеристик числа.

3. Заповніть схему.



Завдання 4. Продовжіть ряд чисел:

201, 206, …., ……, 221, ….., ……, ……. .

Обґрунтуйте свою відповідь.

Завдання 5. Запишіть числа у таблицю розрядів.

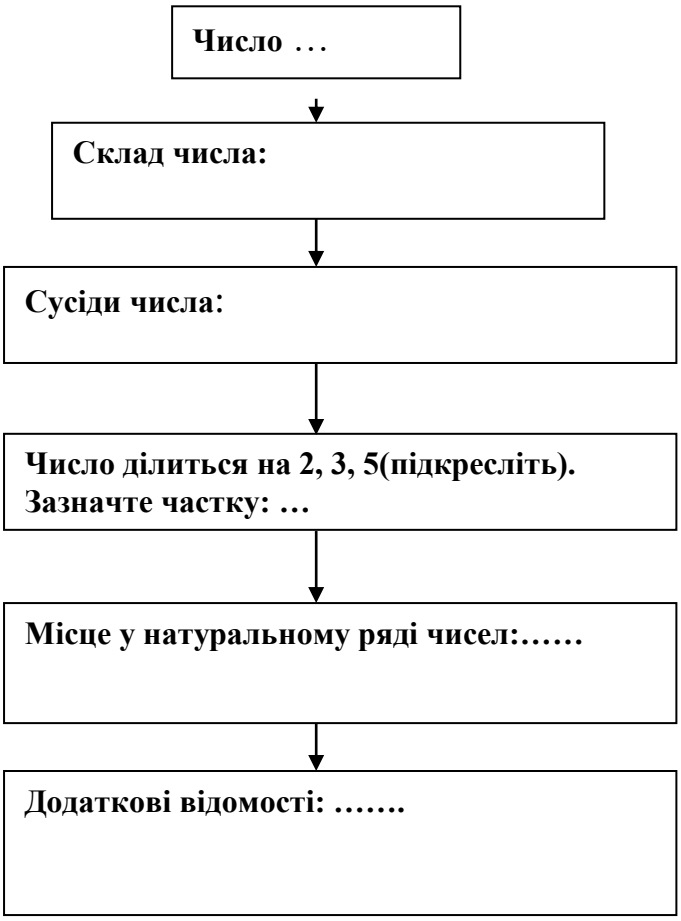
1) Запишіть числа у нумераційну таблицю: двісті, чотириста п’ять, вісімдесят шість, сімсот один, шістсот десять, дев’ять, десять, дев’ятсот, сімсот сорок чотири, триста тридцять три.

2) Запишіть число, в якому 8 одиниць першого розряду, 9 одиниць другого розряду, 1 одиниця третього розряду.

3) порівняйте числа І та ІІ розрядів, ІІ та ІІІ розрядів. Чим вони відмінні, а чим схожі?

Такі завдання ускладнюються відповідно до розширення числових концентрів, які вивчаються.

Завдання 6. Опишіть число за таким алгоритмом:



Завдання 7. Порівняйте приклади, знайдіть спільне, сформулюйте правило:

(11 · 12) : 2 (13 · 14) : 2 (15 · 16) : 2

(12 · 13) : 2 (14 · 15) : 2 (16 · 17) : 2

(Висновок: добуток двох послідовних чисел ділиться на 2 або добуток чисел ділиться на 2, якщо один із множників є парним числом.)

Завдання 8. Порівняйте приклади, знайдіть спільне, сформулюйте нове правило:

9 16 + 24 –24 624 +43 – 43 410 + 120 - 120

817 +55 –55 326 + 96 – 96 276 + 25 – 25

(Висновок: якщо до будь-якого числа додати, а потім відняти одне й те саме число, то в результаті отримаємо перший доданок)

Завдання 9. Учням пропонуємо розв’язати такі приклади:

а) 5 · 1; 16 · 10; 9 · 0; 0 · 14; 74 · 10; 99 · 1; 18 · 100; 65 · 0; 5 · 100; 0 · 81;

б) 810 : 10; 61 : 1; 1000 : 100; 630 : 1; 500 : 100; 90 : 10.

За якими ознаками можна групувати ці приклади? Обґрунтуйте свою відповідь.

Завдання 10. Розв’яжіть приклади:

а) 9 · 1 – 0 · 8 = ….;

б) 6 · 0 + 9 : 1 = ….;

в) 5 · 1 + 3 · 0 = …..;

г) 1 · 7 – 0 : 8 = …..;

д) 6 · 0 + 9 : 1 = ….;

е) 500 : 100 · 70 = ….;

є) 50 · 10 : 100 = ….;

Пригадайте, які правила Ви застосовували при обчислені. Обґрунтуйте свою відповідь.

Завдання 11. Закінчіть речення:

а) щоб помножити суму на число, потрібно помножити на це число …….

б) щоб помножити число на суму, потрібно помножити число …..

в) ……, можна поділити на це число кожний доданок і знайдені частки додати.

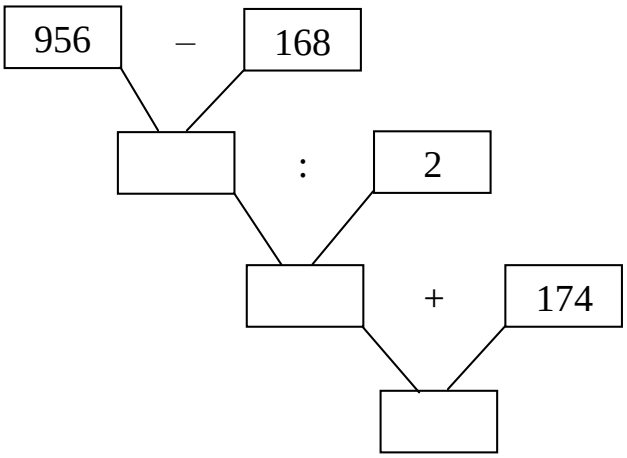
г) поділити число на добуток можна так: ……..

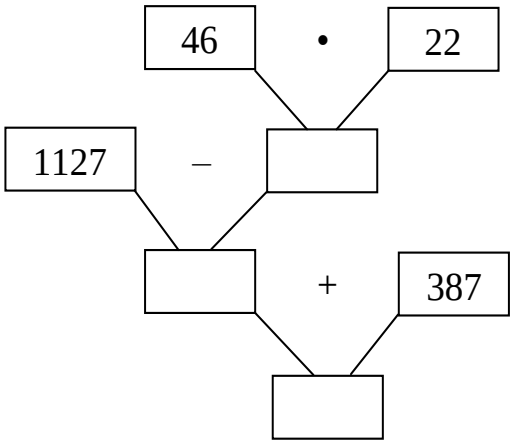
д) при множенні одноцифрового числа на двоцифрове можна спочатку двоцифрове число розкласти на ……

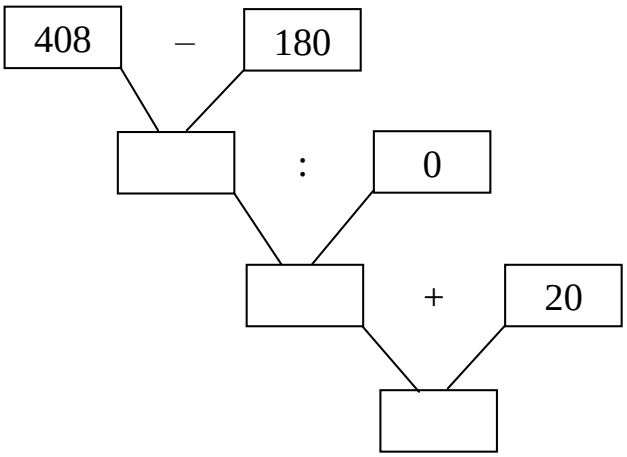
Розподіліть вирази відповідно до зазначених тверджень:

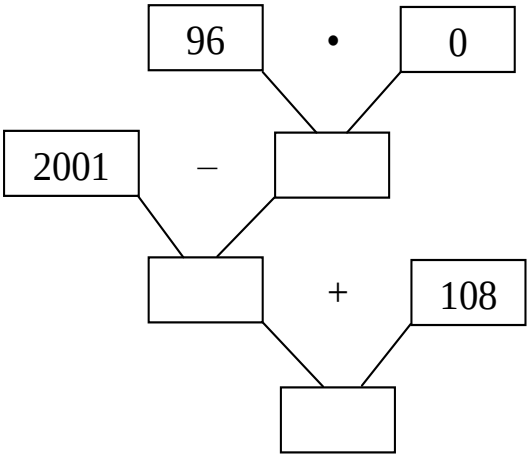
- (30+ 8) ·3 - …..;
- · 48 - …..;
- (36 + 44) : 5 - …..;
- 36 : (9 · 2) - ……;
- · 14 - ……

Завдання 12. Заповніть алгоритм:









Порівняйте перше число алгоритму і останнє, що ви можете про них сказати.

Завдання 13. Заповніть пропущені місця цифрами так, щоб остача була найбільша або найменша із можливих:

а) 3… : 5 = 6 (ост. …);

б) 4… : 8 = 5 (ост. ….);

в) 7 …. : = 8 (ост. ….);

г) 5… : 8 = 7 (ост. ….);

д) 4…: 7 = 6 (ост. ….).

Завдання 14. Запишіть відповідь на питання за допомогою рівняння і розв’яжіть його:

- яке число необхідно поділити на 6, щоб отримати 666?
- яке число потрібно зменшити у 12 разів, щоб в частці отримати 6?
- яке число у 100 разів більше, ніж 10?

- в якому числі 18 міститься 10 разів?
- яке число при діленні на 48 дає частку 22?

Обґрунтуйте свою відповідь.

Завдання 15. Виконайте обчислення, змінивши порядок дій за допомогою дужок:

а) 360 : 3 – 51 : 17;

б) 95 · 3 + 96 : 16.

Поясніть порядок виконання дій.

Завдання 16. Поставте дужки у виразі так, щоб він мав відповіді 10, 2, 69, 66.

72 – 24 : 6 + 2

Завдання 17. Змініть вираз так, щоб його значення не змінилося.

а) 86 - (30 + 4) = 86 - 20…

б) (20 + 7) · 5 = 20 · 5…..

в) 60 : (2 · 4) = 60 : 2….

За якими правилами Ви виконали обчислення? Поясніть свої міркування.

Завдання 18. Підберіть числа, щоб можна було виконати обчислення виразів:

a	**b**	**c**	**a · b + c**	**a : b · c**

Завдання 19. Заповніть таблицю:

Вид прикладу	Характерні властивості	Прийом обчислення

Завдання 20. Утворіть число:

1) запишіть трицифрове число (чотирицифрове, п’ятицифрове);

2) запишіть його у зворотному порядку;

3) від більшого числа відніми менше;

4) запишіть середню цифру;

5) запишіть суму двох першої та останньої цифр;

Перевірка виконаної роботи проводиться фронтально.

Завдання 21. Утворіть вираз:

1) запишіть число (двоцифрове);

2) помножте його на 4;

3) запишіть це число;

4) додай до нього число ***в***;

5) розділіть цю суму на 2;

6) від отриманого числа віднімiть ***в***;

7) збільшить отримане число у 3 рази;

8) назвіть отримане число.

Завдання 22. Що спільного у прикладах і чим вони відрізняються? Визначити підрахунком різницю кількості цифр діленого і дільника: 86720 : 6

Завдання 23. Визначити кількість цифр у частці підрахунком різниці кількості цифр діленого та дільника. Перевірити правильність відповіді діленням: 410733 : 47.

Завдання 24. Учні повинні складати задачу за допомогою блоків із числовими даними. Вони розміщують блоки відповідно до логічних зв'язків у складеній задачі і самостійно повинні поставити запитання до задачі. Потім розв'язати її.

	Пшениця і жито 95 т	**Жито і овес – 300 т**
Зібрали - 1 200 т зерна		

Завдання 25. 1) Розв'яжіть задачу. Бук вбирає 77 літрів води щодня. Осика - 432 літри протягом тижня, береза – 850 літрів за 15 днів. Розмістіть назви цих дерев у порядку збільшення кількості літрів води, потрібної кожній рослині на один день? На один тиждень? На місяць?

2) Дайте відповіді на питання:

- до якої природної зони належать ці дерева? ;

- яку користь вони приносять?

- що ви знаєте про ці дерева цікавого?

Приклади завдань для формування геометричних понять

І. Завдання 1. Учням пропонується характеристика певної геометричної фігури. Вони повинні назвати цю геометричну фігуру. Один із учнів зображує її на дошці, інші учні – у зошитах. Учень, який біля дошки, повинен довести, що він накреслив саме ту фігуру, характеристика якої була запропонована. Учень має назвати істотні ознаки запропонованої геометричної фігури, утворити зміст поняття. Клас слідкує за правильністю його відповіді. При цьому учень використовує логічну схему означення, тобто він має позначити номером кожну ознаку в означенні, які він буде перевіряти та записувати у рядок. Біля кожної ознаки ставиться знак «+», якщо вона виконується, і «-», якщо не виконується. На основі зробленого аналізу, учень має зробити висновок, чи правильно зображена і визначена фігура чи ні.

1. …, 2. …, 3. …., 4. …

Завдання 2. Розбиваємо клас на пари і пропонуємо перевірити у сусіда правильність виконання попереднього завдання. Учень, у якого перевіряють завдання, повинен пояснити, чому він побудував саме таку геометричну фігуру і обґрунтувати свою логічну схему.

Завдання 3. На дошці подано сукупність геометричних фігур, які мають певні однакові ознаки. Учні повинні визначити, чим геометричні фігури схожі, а чим відрізняються (чи фігури є аналогічними).

Завдання 4. Учням пропонується намалювати геометричну фігуру схожу на запропоновану вчителем. При цьому учень має пригадати істотні ознаки запропонованої геометричної фігури, змінити або доповнити одну з її ознак. Обґрунтувати свою відповідь. Зобразити геометричну фігуру.

Завдання 5. Учитель називає неістотні та істотні ознаки геометричної фігури (при цьому демонструючи цю фігуру). Учні повинні виділити істотні ознаки і довести свою точку зору.

II. 1) Серед множини многокутників знайдіть чотирикутники і доведіть правильність свого вибору;

- серед множини чотирикутників знайти прямокутники і довести правильність вибору;
- серед множини прямокутників знайти квадрати і довести правильність свого вибору.

2) Серед множини многокутників знайти трикутники і довести правильність свого вибору;

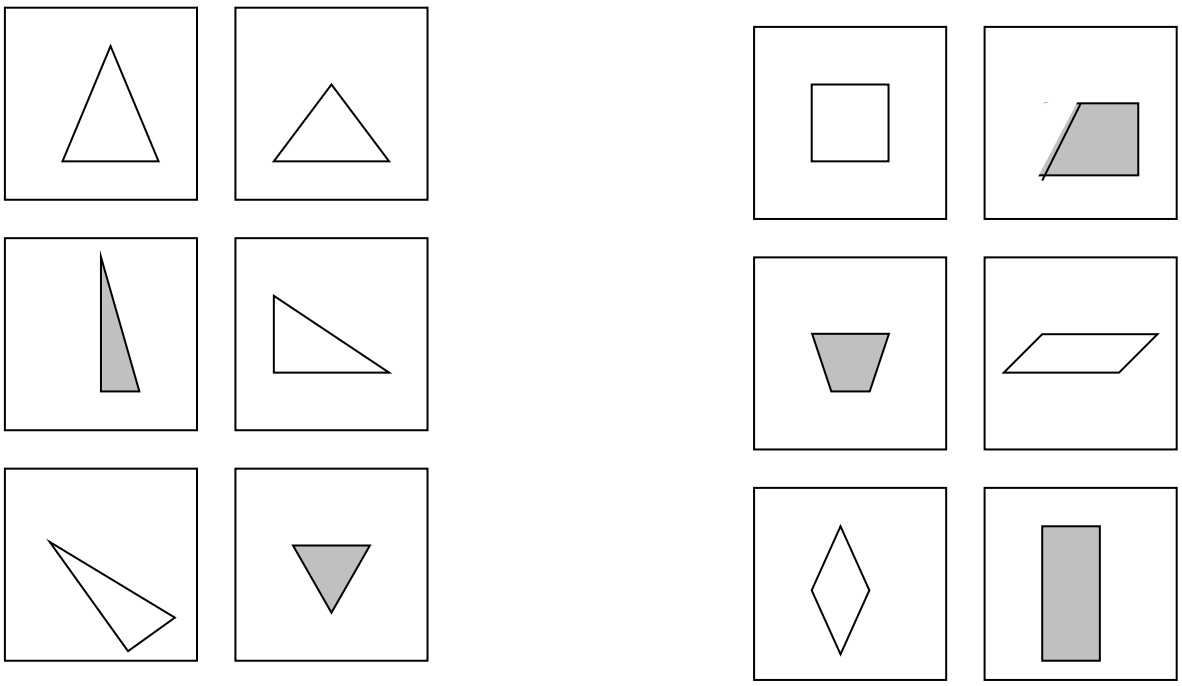
- серед множини трикутників знайдіть прямокутні трикутники, довести свою точку зору;
- серед прямокутних трикутників вибрати рівносторонні, довести правильність свого вибору.

III. Кожному учневі роздаються елементи геометричних фігур, з яких учневі потрібно скласти відповідну фігуру.

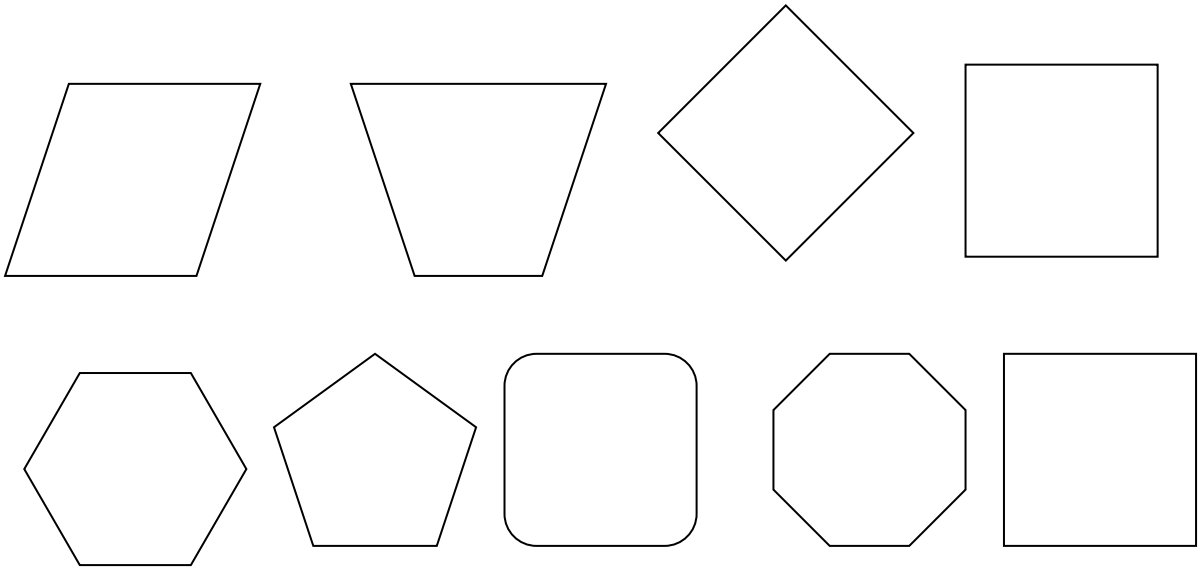
- Викладіть на парті геометричну фігуру, яка не буде ні трикутником, ні прямокутником, ні колом. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.
- Викладіть на парті геометричну фігуру, яка не буде ні прямокутником, ні квадратом, ні колом. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.
- Викладіть на парті геометричну фігуру, довжина якої 5 см, а ширина – 3 см. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.

Просторові фігури можна виготовляти з картону чи пластиліну, з деталей конструкторів, визначати їх суттєві ознаки, а також порівнювати з площинними фігурами.

IV. 1) Охарактеризуйте геометричні фігури, що зображені на малюнках. Які в них є спільні ознаки? Об’єднайте їх у групи за цими ознаками? Поясніть доцільність своїх дій.



2) Знайдіть зайві геометричні фігури. Чому Ви так вважаєте?



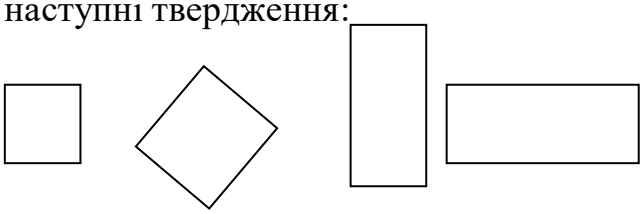
Яких геометричних фігур найбільше на малюнку? Назвіть їх істотні ознаки.

3) Чи правильне висловлення:

- якщо чотирикутник квадрат, то він прямокутник;
- якщо чотирикутник має два прямих кути, то він прямокутник.

4) Розгляньте малюнок. Чи правильні наступні твердження:

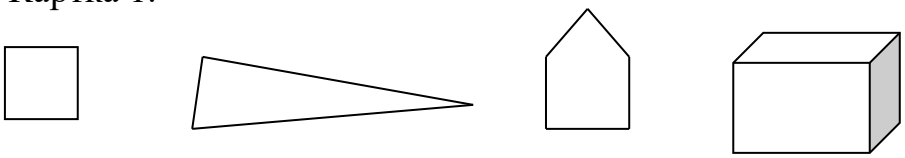
- усі фігури квадрати;



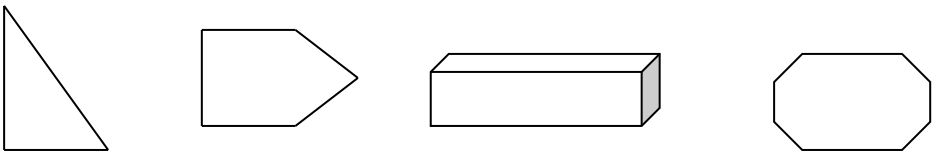
- деякі фігури квадрати;
- усі фігури чотирикутники.

5) Учням роздаються аркуші із зображенням геометричних фігур, і повідомляється завдання: під кожним потрібно підписати назву і основні їх ознаки.

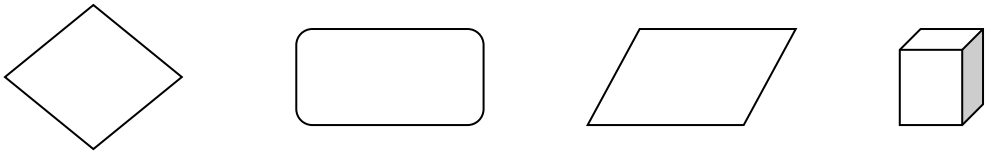
Картка 1.



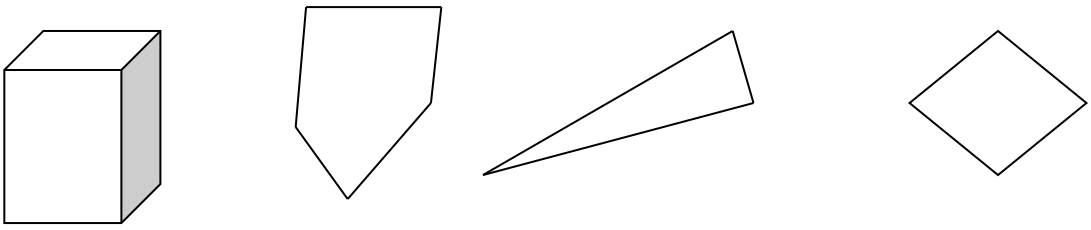
Картка 2.



Картка 3.



Картка 4.

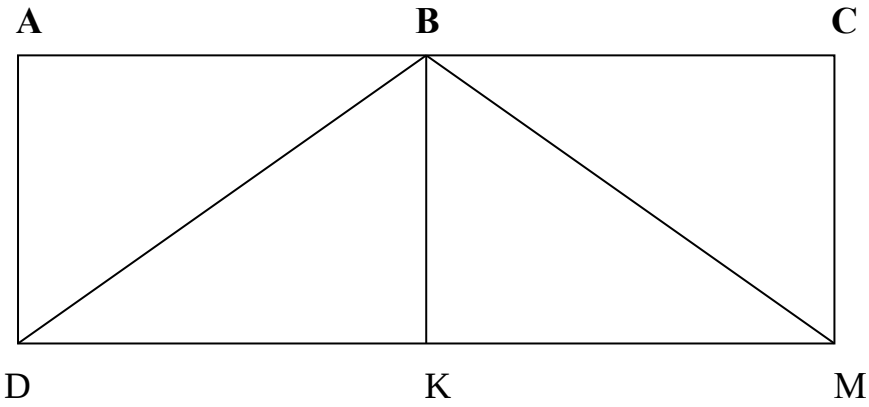


Після виконання завдання учням ставляться такі запитання:

- Куб і квадрат однакові фігури чи ні?
- У чому вони схожі, а в чому відмінні?
- Чи можливо із квадрата отримати куб?
- Скільки необхідно взяти квадратів, щоб отримати куб?

Аналогічні питання ставляться про круг і кулю.

6) Знайдіть на малюнку всі прямокутники. Чому ви так вважаєте? Дайте означення прямокутника.



Знайдіть на малюнку всі трикутники. Які кути у цих трикутниках? Як вони називаються? Чому?

Чим відрізняються прямокутник та трикутник? Обґрунтуйте свою відповідь.

7) Складіть та розв’яжіть задачу за графічним малюнком їх короткого запису, або на побудову геометричних фігур та вимірювання їх периметру та площі. Наприклад, побудуйте прямокутник зі сторонами 2 см та 5 см. Знайдіть його периметр. Проведіть відрізок від лівого нижнього кута прямокутника до правого верхнього. Яка фігура утворилась? Знайдіть її периметр.

Завдання для перевірки свідомого застосування математичних понять:

1. Утворіть пари. Наприклад, ділене – дільник.

Зменшуване - ……; периметр – ……..; площа - …….; час – …..; об’єм - …; час - ….. .

За якою ознакою ви утворювали пари, обґрунтуйте свою відповідь

2) Прочитати означення, позначте знаком «+» правильне означення і знаком «-» – неправильне.

а) прямокутник – це чотирикутник, у якого всі сторони прямі;

б) відрізок – це пряма, обмежена з двох сторін точками;

в) прямий кут – це кут, утворений двома перпендикулярними прямими;

г) паралельні прямі – це такі прямі, які ніколи не перетинаються;

д) круг – це частина площини, обмежена колом, а коло – це межа круга.

3) Охарактеризуйте числа 385 та 2 007.

4) Дайте означення:

а) вираз – це …..

б) нерівність – це ……

в) вираз із змінною – це ….

г) рівнобедрений трикутник – це…..

д) квадрат – це …..

Наведіть приклад до кожного означення.

5) . Чим схожі і чим відрізняються ці дві задачі:

а) На одній полиці стояло 125 книг, а на другій на 90 книг більше. Скільки книг стояло на другій полиці?

б) На одній полиці стояло 125 книг, а на другій на 90 книг більше. Скільки книг стояло на двох полицях разом?

в) На одній полиці стояло 125 книг, їх було на 90 більше, ніж на другій. Скільки книг стояло на другій полиці?

б) Складіть і розв’яжіть задачу за такою схемою:

1 спосіб: (□ + □) : □ =

2 спосіб: □ : □ + □ : □ =

7) Розмежуйте числа на групи, щоб у кожній групі були числа, схожі між собою:

а) 3 033, 10 084, 22 750, 22 000, 1 003, 1 111, 400 468, 53 001;

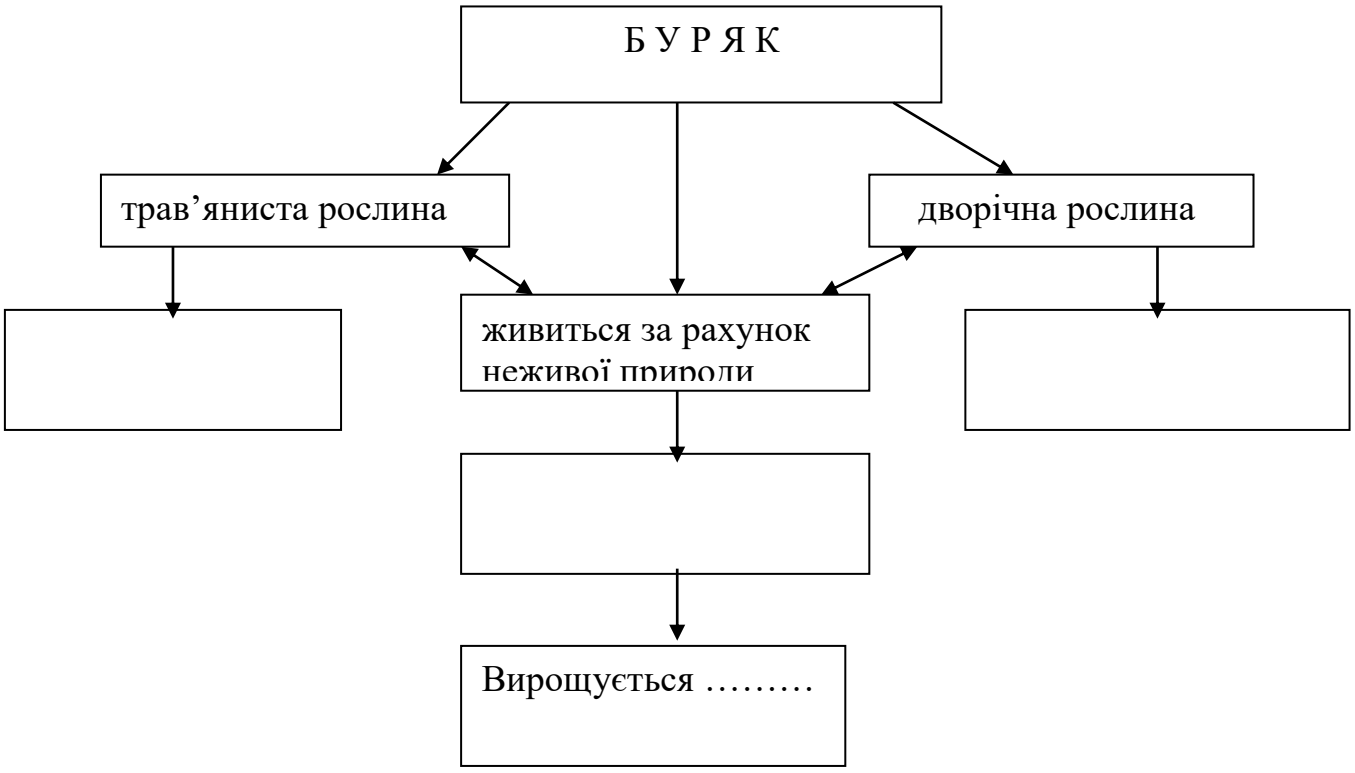
б) 91 538, 8 435, 51 450, 61 008, 820, 7 001, 87 567;

в) 377 000, 615 , 570 000, 3400, 81 999, 64 666, 27 000.

Приклади завдань для формування природничих понять

І. У процесі вивчення природних угрупувань, використовувалися такі завдання:

1. Вибрати в гербарії одну із квіткових рослин, визначити її назву; розказати, що відомо про цю рослину.
2. Заповнити пусті блоки у схематичному записі, вказати ознаки, які свідчать про належність рослини до вказаної групи (поняття).



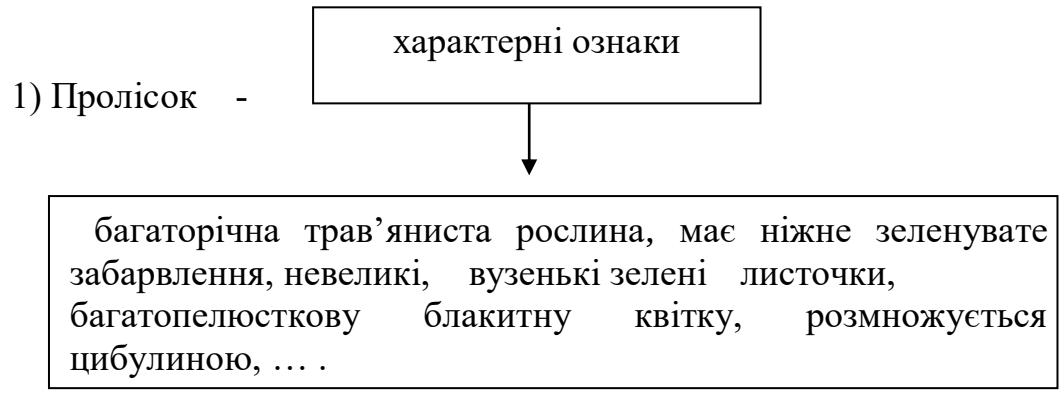
3) Обґрунтувати зв'язки між елементами схеми.

Таку схему доцільно використовувати і під час опису певного виду тварин.

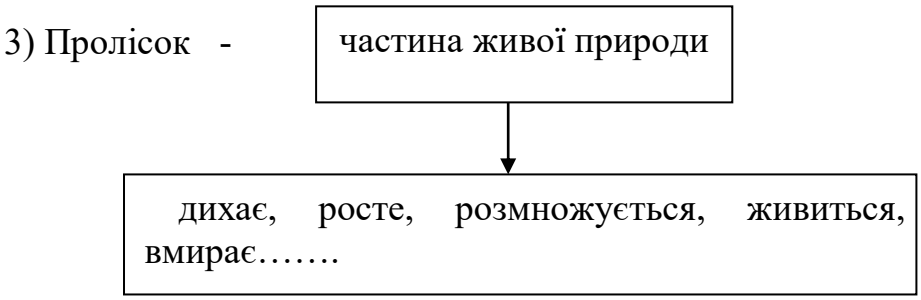
ІІ. Учням були запропоновані такі завдання.

1. Серед поданих ілюстрацій рослин (або гербарних зразків) знайдіть пролісок. Назвіть його характерні ознаки.
2. Пролісок – це рослина. Які ознаки в цьому випадку будуть виступати головними? Доведіть це.
3. Рослини - це частина живої природи. Визначити істотні ознаки проліска, які свідчать про те, що він частина живої природи.

Даючи відповіді на питання, учні разом із вчителем складають і заповнюють таку схему:







Увага учнів фіксується на кожній частині цієї схеми, при цьому пролісок одночасно розглядається як рослина і як частина живої природи. Схема заповнюється не відразу, а на наступних уроках з'ясовуються нові істотні ознаки, які учні дописують у схему. Такий різносторонній аналіз об'єкта живої природи з різних сторін дає можливість визначити істотні ознаки поняття і з'ясувати його зміст.

III. На наступних уроках природознавства учні розв’язують завдання із використанням опорної схеми, але вже дещо зміненими умовами і метою застосування.

1. За життєвою формою всі рослини діляться на три групи. Назвіть їх. До якої з них Ви віднесете ожину?
2. Яке слово потрібно вписати в схемі в рамочці під цифрою 2? Серед різних ознак ожини визначте тільки ті, які будуть визначальними для кущів. Чи можете Ви пояснити, чому слово «кущ» записується в схемі саме до зовнішніх ознак?
3. Подивіться на цю схему ще раз. Що допомагають зрозуміти записані в рамочці слова? Порахуйте, які ознаки ожини? Скільки сторін розгляду ожини передбачено схемою? Охарактеризуйте їх.



IV. Заповнення таблиці на основі узагальнення різних видів рослин або тварин.

Назва	Істотні ознаки	Зв’язок з неживою природою	Зв’язок із живою природою	Значення в природі та житті людини
1) 2)				

У таблиці відразу фіксується назва поняття, істотні ознаки та зв’язок з іншими природничими поняттями.

V. Закінчіть схему «Рослини – частина живої природи». Поставте стрілочки так, щоб вони відображали взаємозв’язки компонентів: «рослини – повітря», «рослини – ґрунт», «рослини – волога». Як ви гадаєте, чому розглядаються ці зв’язки? Про які нові ознаки рослини ви довідались на основі розгляду цих зв’язків?

Сонце

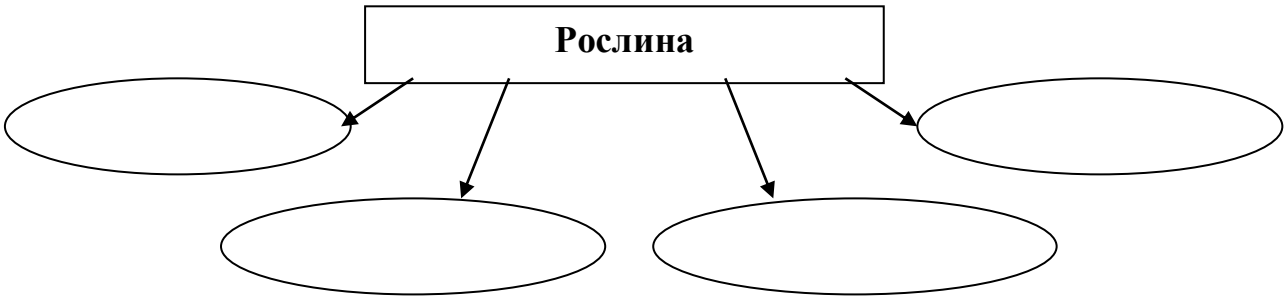
повітря

тварини **РОСЛИНИ** **волога**

ґрунт

Таку опорну схему можна використовувати під час повторення вивченого матеріалу та на етапі закріплення і систематизації знань, розглядаючи залежність життя тварин від неживої природи, встановлюючи основні ознаки поняття «рослини».

VI. 1) Заповніть схему «Будова рослини». Зазначте функції їх органів.



2) Заповніть схему «Різноманітність рослин у природі». Обґрунтуйте істотні ознаки кожної групи рослин.



VII. На уроках природознавства у процесі формування понять про живу та неживу природу та їх взаємозв'язки, можна використовувати такі завдання:

1. Які ви знаєте пори року? Скільки місяців містить кожна пора року? Користуючись календарем назвіть усі місяці і скільки днів містить кожен із них.
2. Пригадайте, які зміни спостерігаються у погоді при зміні пір року. Поміркуйте, з чим це пов'язано.
3. Що означає подана схема? Назвіть основні характерні ознаки цих понять? Як ці поняття пов'язані між собою?

   Нежива природа ⟷ Жива природа
4. Поясніть, чому рослини не можуть жити без тварин, а тварини – без рослин.
5. Назвіть ознаки пристосування рослин і тварин до життя. Поясніть причини прояву таких ознак.

6. Уважно розгляньте подану схему: Сонце ⟶ річка ⟶ ґрунт ⟶ рослини ⟶ тварини ⟶ людина.

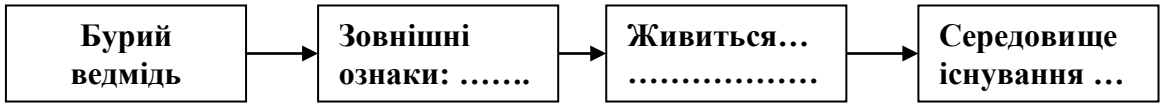
Поясніть, як Ви її розумієте Між якими з цих компонентів природи можливі зв'язки в оберненому напрямку? Розкрийте їх значення. Зробіть відповідний висновок.

Такі завдання створюють умови для формування розгорнутих міркувань у процесі визначення суттєвих і несуттєвих ознак понять, що розкриває складні залежності між факторами живої та неживої природи.

VIII. Завдання для формування поняття «тварини».

1. Уявіть, що Вам необхідно скласти повну, розгорнуту характеристику однієї із тварин лісу (за власним вибором). Для цього сформуйте запитання, які б допомогли правильно, послідовно виконати роботу.

2. Заповніть схематичний запис.



3. Складіть план характеристики тварини за вибором, опиши її за цим планом:

- назва тварини;
- що ви знаєте про цю тварину;
- назвіть її істотні ознаки;
- як вона пов'язана із рослинним та тваринним світом;
- у якій місцевості мешкає?
- яку користь вона приносить людині;
- чи занесена вона до Червоної книги України.

4. Наведіть по 5 прикладів різних груп рослин і тварин на розкриття таких понять:

а) квіти; б) дерева; в) свійські тварини; г) птахи; д) свійські птахи;

е) хижі звірі.

Дайте відповіді на питання:

1) за якими ознаками Ви їх об’єднували?;

2) охарактеризуйте кожну групу;

3) які зв’язки можна утворити між цими групами.

5 . Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика тварин».

Ознаки	Ластівка	Білка	Карась
Середовище існування			
Розміри тіла			
Форма тіла			
Покрив тіла			
Тип живлення			
Дихання			
Значення в природі			
Значення в житті людини			

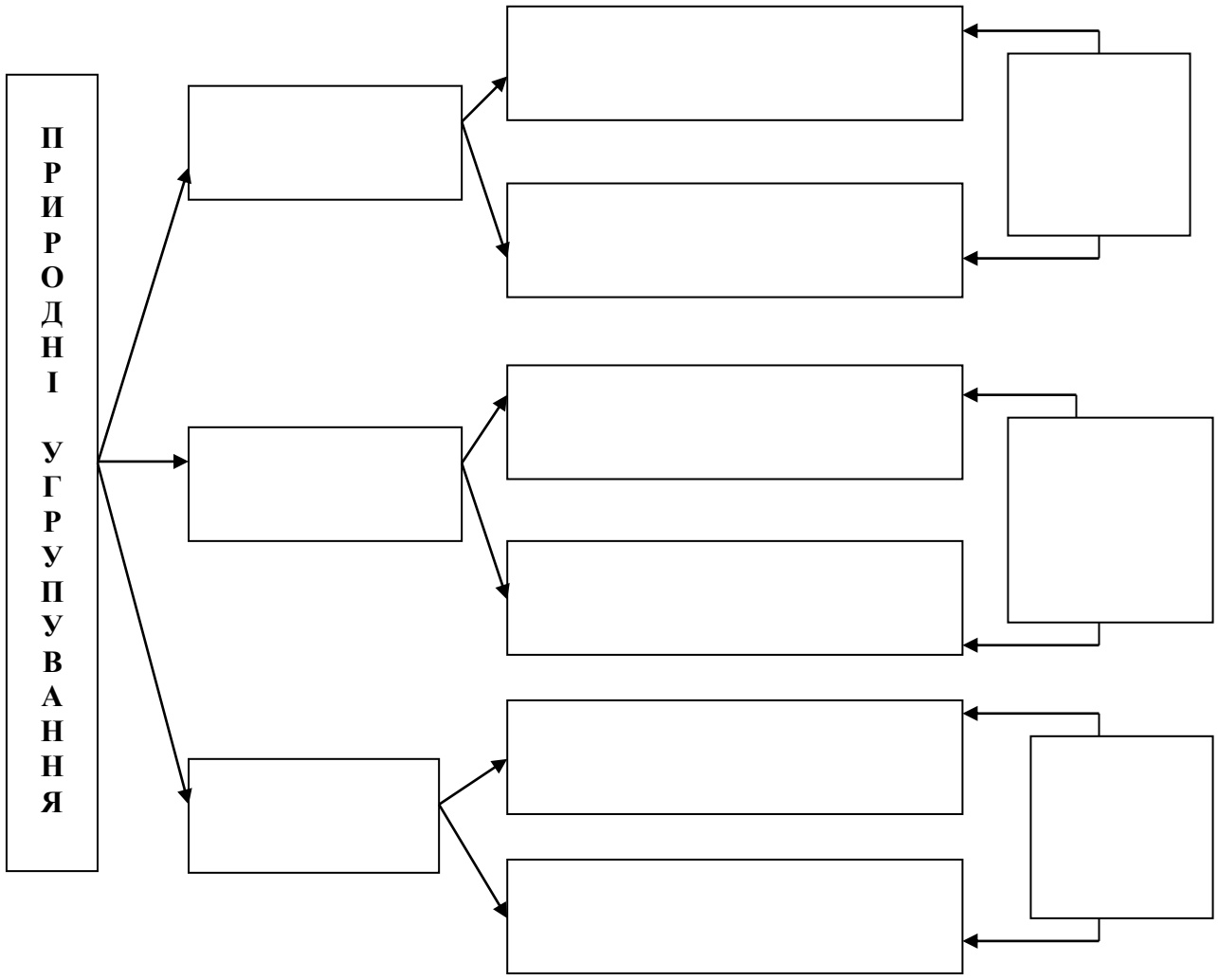
7. Робота з ілюстраціями тварин. Дайте відповіді на такі питання:
   1) у якій природній зоні перебувають ці тварини ?;
   2) як вони пристосувалися до умов життя?;
   3) яку вони приносять користь або якої шкоди завдають?
   4) як вони пов’язані з рослинним та тваринним світом цієї природної зони?

   Побудуйте схематично ланцюг живлення з цією твариною.

8. Дайте порівняльну характеристику рослинному і тваринному світу у таких природних зонах: мішані ліси та лісостеп. Заповніть таблицю. Які із зазначених рослин і тварин занесені до Червоної книги України? Чому?

Мішані ліси		**Лісостеп**	
Рослини	**Тварини**	**Рослини**	**Тварини**
Взаємозв'язки тваринного та рослинного світу		***Взаємозв'язки тваринного та рослинного світу***	

9. Заповніть схему «Природні угруповання».



Додаток М

Під час формування природничо-математичних понять ми використовували такі опорні схеми та алгоритми.

І. Схема опису математичного поняття

1) Коротка характеристика поняття;
2) запис поняття у символічній формі із поясненням всіх знаків, які входять у поняття;
3) аналіз ознак поняття;
4) застосування поняття;

ІІ. Схема аналізу трицифрового (багатоцифрового) числа

1) Назвіть число…;
2) визначте скільки в ньому розрядів;
3) назвіть одиниць кожного розряду;
4) запишіть число як суму розрядних доданків;
5) назвіть найвищий та найнижчий розряди;
6) скільки в …. числі всього одиниць, всього десятків, сотень, тисяч тощо;
7) складіть всі можливі числа із цифр, що утворюють дане число.

ІІІ. Алгоритм множення трицифрового (багатоцифрового) числа на одноцифрове

1) Прочитайте перший та другий множник;
2) запишіть приклад, зверніть увагу на правильність запису множників;
3) спочатку множимо одиниці першого множника на другий множник;
4) потім десятки першого множника на другий множник;
5) сотні першого множника на другий множник;
6) прочитайте утворений добуток.

IV. Алгоритм ділення трицифрового (багатоцифрового) числа на одноцифрове

1) Прочитайте ділене та дільник;

2) запишіть приклад;

3) виділіть перше неповне ділене;

4) визначте, скільки буде цифр у частці;

5) утворіть перше неповне ділене, визнач розряд;

6) дізнайтеся скільки одиниць цього розряду поділилося;

7) дізнайтеся скільки одиниць цього розряду не поділилося;

8) перевірте, чи правильно підібрана цифра частки;

9) отриману остачу перетворіть в одиниці наступного розряду, утворіть друге неповне ділене;

10) повторіть операції 6, 7, 8 до повного розв'язання прикладу;

11) назвіть частку;

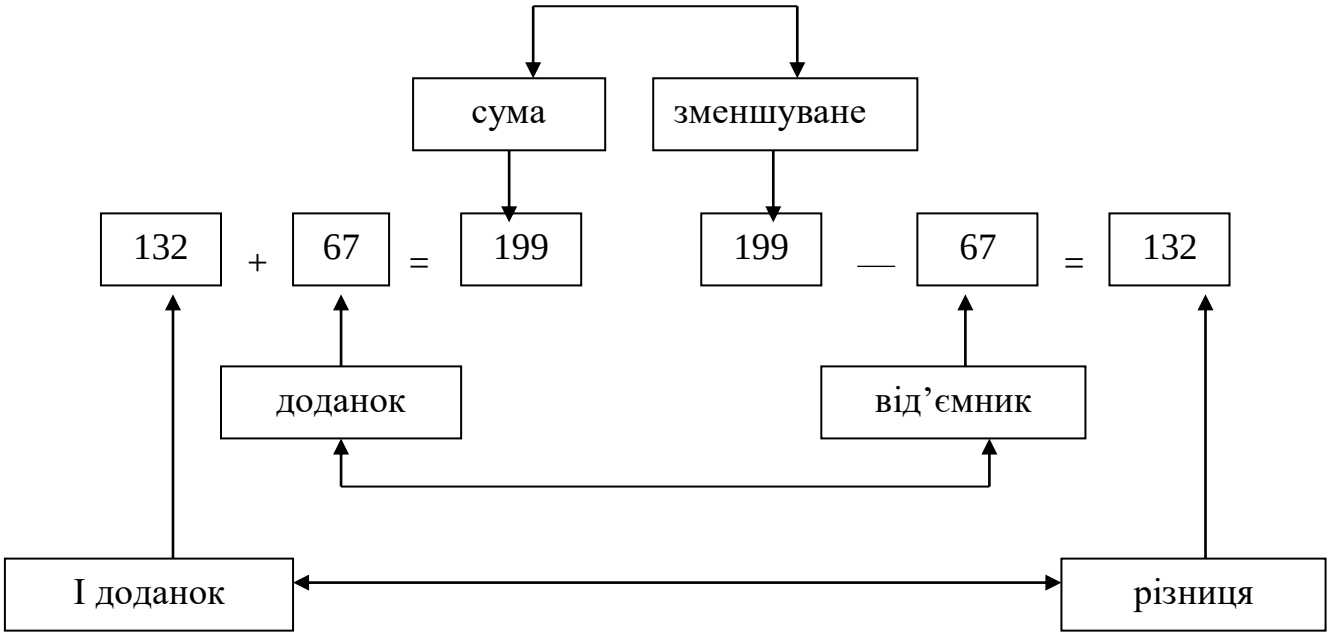
12) перевірте правильність виконаного ділення множенням.

Відповідно до ускладнення числового ряду ускладнюється алгоритми множення та ділення.

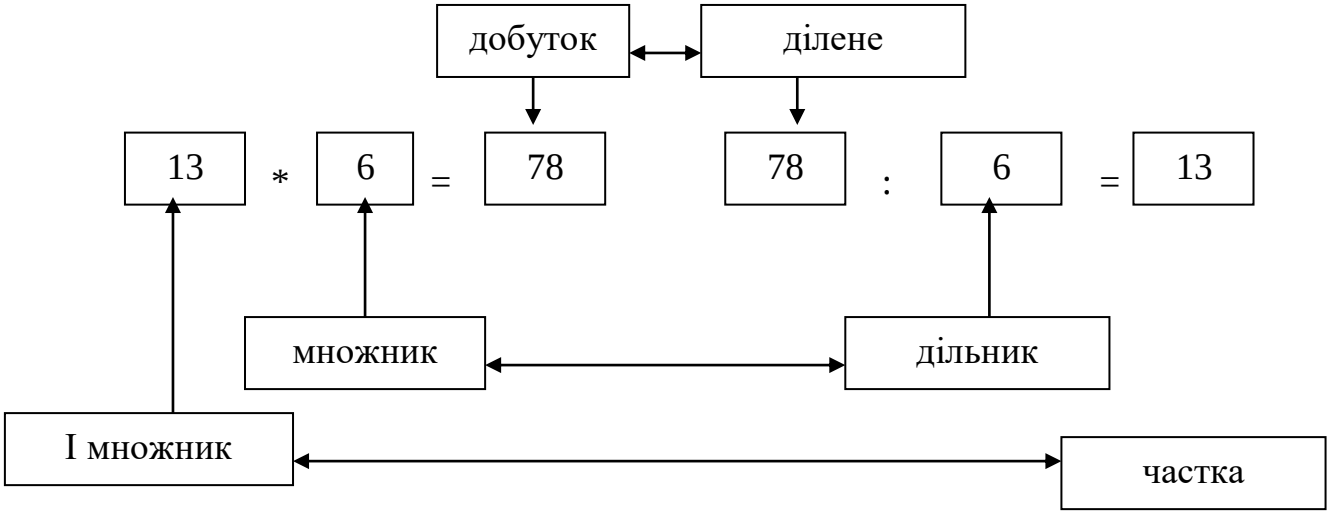
V. Алгоритм опису природного поняття

1. Назва.
2. Виявлення ознак, які йому властиві.
3. Виділення істотних ознак та формулювання означення.
4. Встановлення зв'язків з іншими уявленнями та поняттями.
5. Утворення змісту та обсягу.
6. Приклади його прояву у природі.

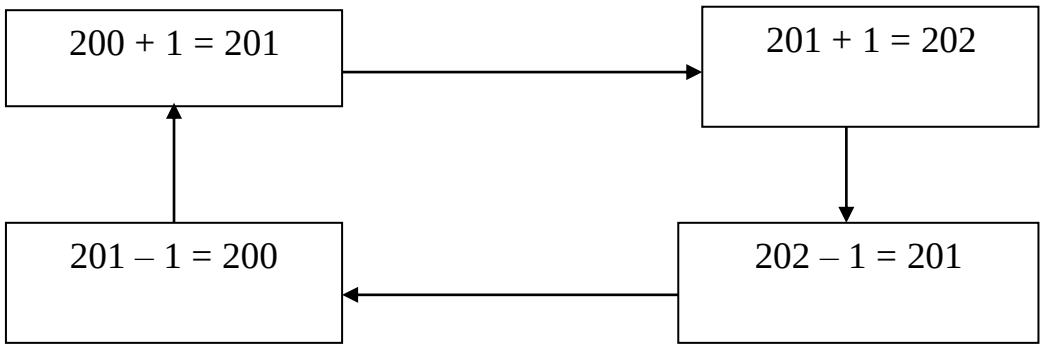
VII. Схема взаємозв'язків між діями додавання та віднімання



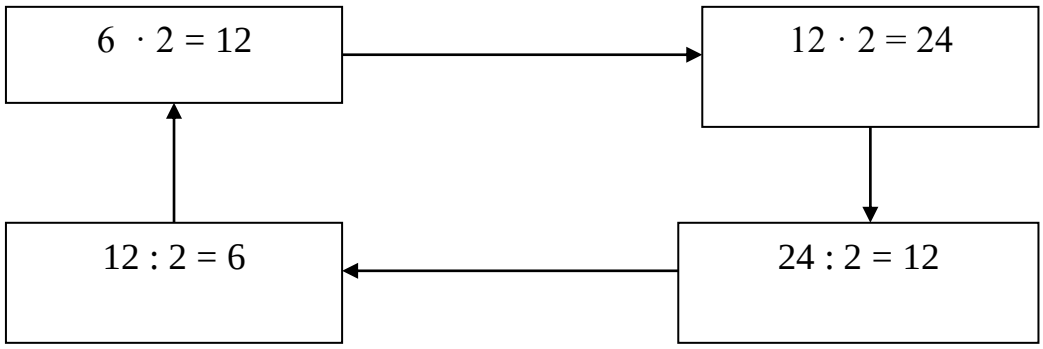
VIII. Схема взаємозв'язків між діями множення та ділення



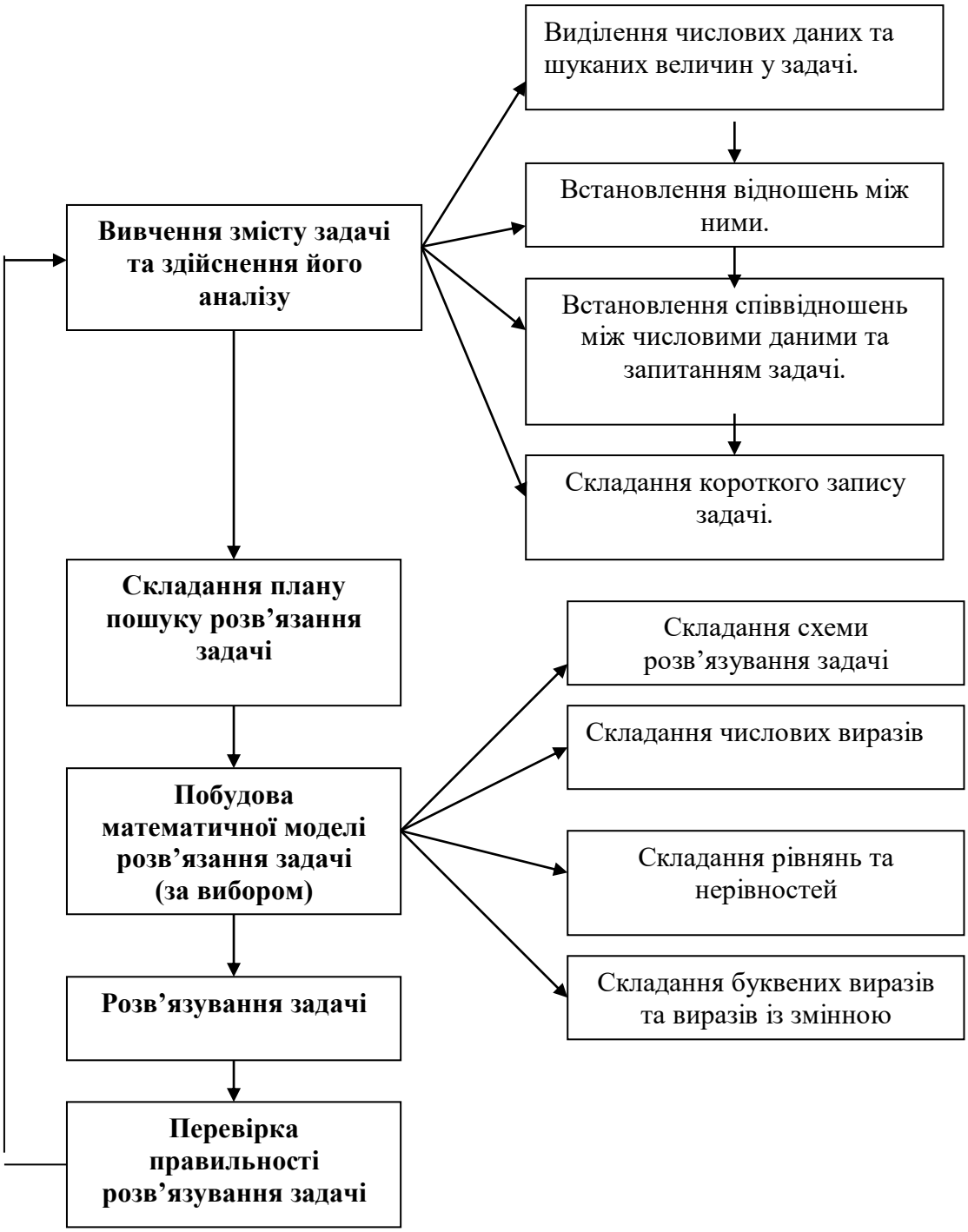
IX. 1) Взаємозв'язок між наступними та попередніми числами



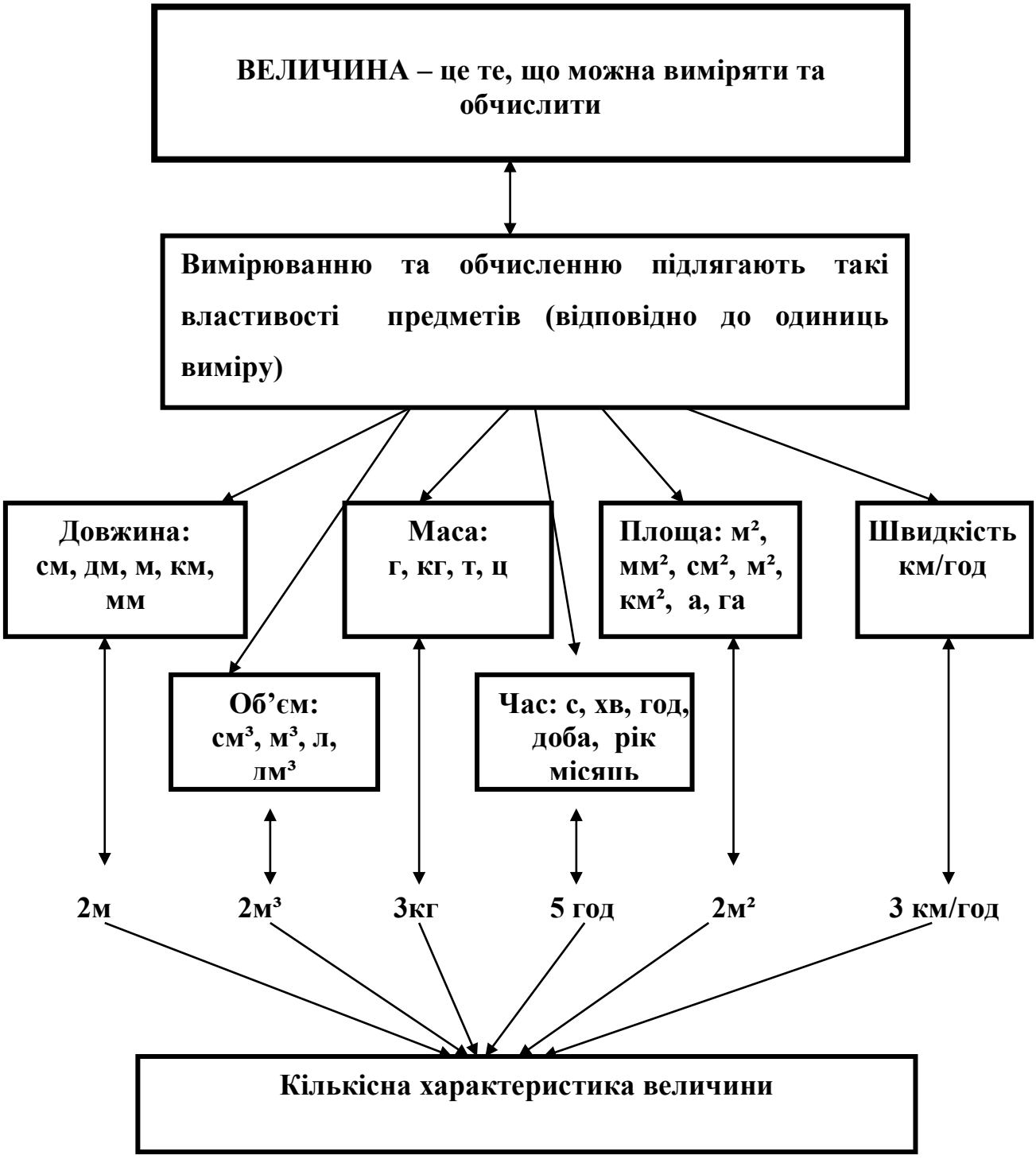
2) Взаємозв'язок між наступними та попередніми числами



X. Опорно-логічна схема роботи із складеною задачею



XI. Алгоритм утворення поняття «величина»



1. Виявлення та уточнення вже існуючих уявлень у дітей молодшого шкільного віку про конкретну величину (з опорою на досвід дитини).

2. Порівняння однорідних величин (візуальне, за допомогою припущення, накладання, використання різних мірок).
3. Знайомство з одиницями виміру величини, з вимірювальними приладами (у результаті практичної діяльності).
4. Формування вимірювальних умінь і навичок (сформувати чіткі уявлення про процес вимірювання відрізків, площ фігур, маси тіла тощо).
5. Додавання та віднімання величин, виражених у одиницях одного найменування (іменованих чисел).
6. Знайомство з новими одиницями виміру величин у поєднанні з вивченням нумерації за концентрами; перетворення одних одиниць виміру в інші.
7. Додавання та віднімання величин, виражених у одиницях різних найменування (іменованих чисел).
8. Множення та ділення іменованих чисел.

XII. Опорно - логічна схема поняття «Нежива природа»

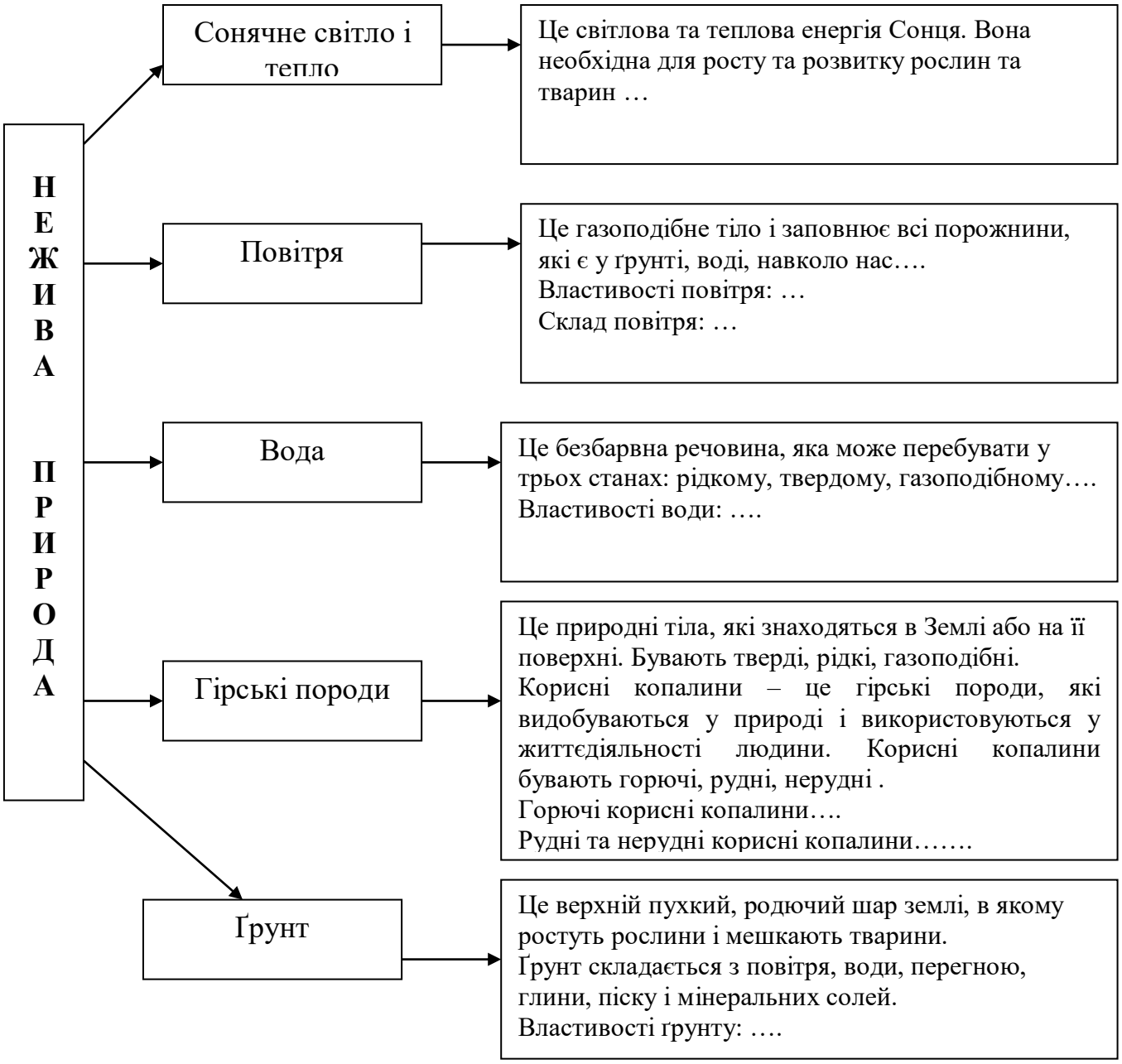


Схема заповнюється протягом декількох уроків і є узагальненням суттєвих характеристик поняття «Нежива природа». Аналогічну опорну схему можна складаємо до поняття «Жива природа».

XIII. Складання опорно-логічної схеми спостережень сезонних змін у природі

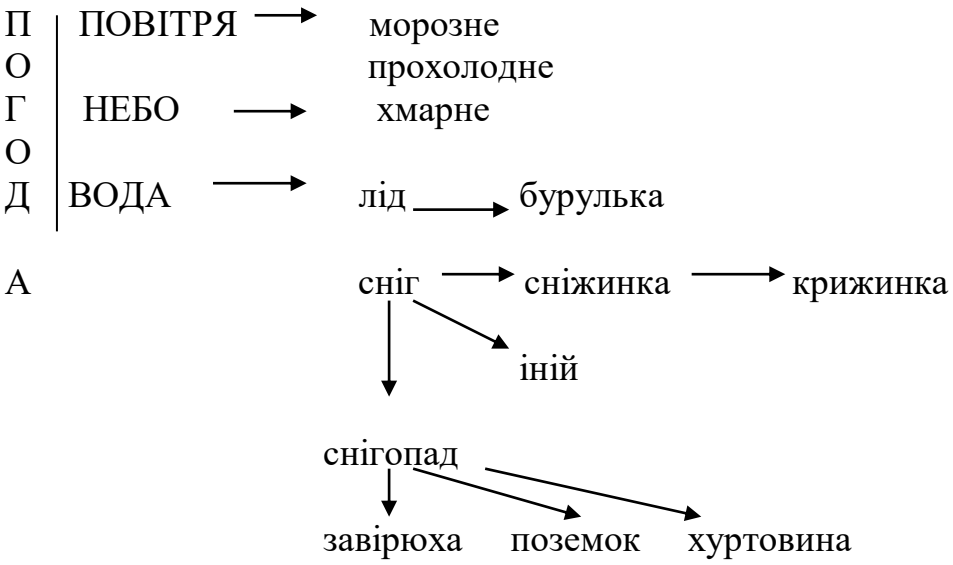
ОПОРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА СПОСТЕРЕЖЕННЯ СЕЗОНИХ ЗМІН У ПРИРОДІ ВЗИМКУ



1) Пора року …. .

2) Положення сонця …. .

3) Тривалість дня …. .



З учнями ведеться бесіда за наступними питаннями. Під час обговорення питань учні разом із вчителем складають опорну схему.

1) Визначення пори року.

- Чому існують пори року?
- Чому за літом наступає осінь, за осінню – зима, весна?
- Що є головною причиною змін пір року?
- Про яку пору року ми будемо говорити з вами на уроці?

- За якими змінами у неживій природі можна визначити, що прийшла зима?

2) Положення Сонця на небосхилі.

- Як змінюється положення Сонця взимку у порівнянні з осінню?
- Погляньте на схему на дошці. Чому осіннє Сонце зображено яскравіше, ніж зимове? (Восени сонце гріє сильніше, ніж зимою).
- Як розміщується Сонце на небосхилі влітку?
- Як розміщується Сонце на небосхилі взимку у порівнянні з літом і осіню?
- Який висновок ми можемо зробити?

3) Тривалість дня.

Давайте з вами пригадаємо, коли взимку світає, а коли темніє?

- Коли Сонце сходить і заходить восени? Чим відрізняється тривалість дня восени і взимку?
- Який висновок ми можемо зробити?
- Чому зменшилася тривалість дня взимку?
- Який день найкоротший, а ніч найдовша?
- Як називається цей день?
- Чому взимку день короткий, а ніч довга, а влітку навпаки?
- Сніг випав і не розтає; опади у вигляді снігу; температура нижче 0°С; водойми вкрились льодом, замерзла земля – це фенологічний початок зими.
- Що ми спостерігаємо у природі, коли температура піднімається до 0°С?

4) Стан повітря.

- Опишіть зимове повітря?
- Порівняйте його з повітрям восени, навесні.

5) Стан неба.

- Яке зараз небо?
- Пригадайте, будь-ласка, яким воно було восени, а яким стало взимку?
- Чому взимку небо світло-блакитне або сіре?

6) Стан води.

- У якому стані знаходиться вода взимку?
- Чому взимку йде сніг, а не дощ?
- Із чого складається сніг? Опишіть, будь ласка, яким може бути сніг.
- А як народжуються сніг і сніжинки?
- Як довести, що кришталики майбутньої сніжинки об'єднуються навколо пилинки? Що ми можемо назвати снігопадом?
- Як називається вітер, який стелеться по землі?
- Поступово вітер сильнішає і з поземки переростає в дуже сильний вітер, піднімаючи у повітря сніг. Як називається такий вітер?
- Пригадайте, будь-ласка, які ви знаєте вірші, вислови, прислів'я, приказки з цими явищами природи.

7) Стан ґрунту.

- Пригадайте, а який зараз ґрунт? Якими словами його доцільно описати?
- А який він влітку, навесні, восени?
- Отже, за якими показниками ми характеризували сьогодні зиму? (Підсумок)

Додаток Н

Завдання контрольного опитування учнів 4 - класів

І рівень

Завдання 1. Назвіть, які Ви знаєте природні зони України. Поясніть, що приводить до їх утворення на території України. Чим вони відрізняються між собою?

Завдання 2. Охарактеризуйте шестицифрові числа. Виділіть їх основні властивості, наведіть приклади.

ІІ рівень

Завдання 1. Порівняйте рослинний і тваринний світ Карпатських та Кримських гір.

Завдання 2. Виконайте приклад на множення двома способами 12 563 · 8. Який спосіб є раціональним? Виконайте перевірку.

ІІІ рівень

Завдання 1. Охарактеризуйте ґрунти і корисні копалини рідного краю. Виділіть їх основні властивості, наведіть приклади.

Завдання 2. Поясніть письмове ділення виду 4 752 + 6 840 : 72. Змініть результат дії за допомогою дужок. Виконайте перевірку.

ІV рівень

Завдання 1. Наведіть приклади природних угруповання. Опишіть, істотні властивості кожного з угрупувань.

Завдання 2. Складіть задачу за таблицею.

За 1 день	Кількість днів	Заробіток
однаково	31 24	?, на 1099 … більше ?

Складіть до задачі два запитання, щоб остання дія була на додавання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агафонова И. Н. Учимся думать: занимательные логические задачи, тесты и упражнения для детей 8-11 лет / И. Н. Агафонова. – С.-Пб. : Мим-Экспресс, 1996. – 96 с.
2. Алексеев М. Н. Эмпирическое и теоретическое в педагогике / М. Н. Алексеев // Советская педагогика. – 1972. – № 6. – С. 106–113.
3. Алексеев А. В. Познай себя, или ключ к резервам психики / А. В. Алексеев. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 320 с. – (Сер. "Психологический практикум").
4. Алексєєв В. М. Математика : довідковий повторювальний курс / В. М. Алексєєв, Р. П. Ушаков ; [під ред. М. Й. Ядренка]. – К. : Вища школа, 1992. – 494 с.
5. Амонашвили Ш. А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников / Шалва Александрович Амонашвили. — М. : Педагогика, 1994. – 286 с.
6. Амонашвили Ш. А. Педагогическая симфония / Шалва Александрович Амонашвили. – М. : Междунар. центр Рерихов : Мастер-Банк, 2002. – 664 с.
7. Андреев В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / В. И. Андреев. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 1988. – 238 с.
8. Арсеньев А. С. Анализ развивающегося понятия / А. С. Арсеньев, В. С. Библер, Б. М. Кедров. – М. : Наука, 1967. – 439 с.
9. Асмус В. Ф. Логика / В. Ф. Асмус. – М., 1947. – 32 с.
10. Бадмаев Б. М. Активные методы обучения // Методика преподавания психологии : [учеб.-метод. пособие] / Б. М. Бадмаев. – М., 1999. – С. 45–95.

11. Байбара Т. М. Природознавство в 3 (2) класі : [посіб. для вчителя] / Т. М. Байбара. – К. : Освіта, 2001. – 224 с.
12. Байбара Т. М. Природознавство в курсі «Я і Україна» / Т. М. Байбара // Навчання і виховання учнів 3 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2004. – 512 с.— С. 300 – 318.
13. Байбара Т. М. Природознавство в курсі «Я і Україна» / Т. М. Байбара // Навчання і виховання учнів 4 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2005. – 640 с.— С. 390 – 415.
14. Байбара Т. М. Я і Україна : підручник для 3 кл. / Т. М. Байбара, Н. М. Бібік. – К. : Форум, 2003. – 176 с.
15. Байбара Т. М. Я і Україна : підручник для 4 кл. / Т. М. Байбара, Н. М. Бібік. – К. : Форум, 2004. – 176 с.
16. Бакрадзе К. С. Логика / К. С. Бакрадзе. – Тбилиси : Изд-во Тбилис. ун-та, 1951. – 456 с.
17. Бантова М. А. Методика преподавания математики в начальных классах : [учеб. пособие для школ, отд-ний пед. уч-щ (спец. №2001)] / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – [3-е изд., испр.]. – М. : Просвещение, 1984. – 335 с.
18. Баранов С. П. Сущность процесса обучения : [учеб. пособие по спецкурсу для студ. пед. ин-тов по спец. № 2121 "Педагогика и методика начального обучения"] / С. П. Баранов. – М. : Просвещение, 1981. – 143 с.
19. Беликов В. А. Личностная ориентация учебно-познавательной деятельности : [монография] / В. А. Беликов. — Челябинск : Изд-во ЧГПУ "Факел", 1995. – 141 с.
20. Беспалько В. П. Слагаемые педагогических технологий / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 190 с.

21. Беспалько В. П. Теория учебника: дидактический аспект / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.
22. Бібік Н. М. Я і Україна : підручник для 1 кл. / Н. М. Бібік, Н. С. Коваль. – К. : А.С.К., 2002. – 120 с.
23. Бібік Н. М. Я і Україна : підручник для 2 кл. / Н. М. Бібік, Н. С. Коваль. – К. : Форум, 2002. – 144 с.
24. Бібік Н. М. Особливості ознайомлення першокласників з навколишнім світом / Н. М. Бібік, Н.С. Коваль // Навчання і виховання учнів 1 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2002. – 464 с.— С. 275 – 297.
25. Бібік Н. М. Особливості змісту й методики інтегрованого курсу «Я і Україна» / Н. М. Бібік, Н.С. Коваль // Навчання і виховання учнів 2 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2003. – 608 с.— С. 384 – 411.
26. Библер В. С. От наукоучения – к логике культуры: два философских введения в XXI век / В. С. Библер. – М. : Политиздат, 1991. – 412 с.
27. Богданович М. В. Логічні прийоми формування понять / М. В. Богданович // Початкова школа. — 2004. — № 2. — С.25 -27.
28. Богданович М. В. Означення математичних понять / М. В. Богданович // Початкова школа. — 2001. — № 1. — С.29 - 30.
29. Богданович М. В. Методика викладання математики в початкових класах : [навч. посібник] / М. В. Богданович, М. В. Козак, Я. А. Король. – К. : А.С.К., 1998. – 352 с.
30. Богданович М. В. Методика викладання математики в початкових класах : [навч. посібник] / М. В. Богданович, М. В. Козак, Я. А. Король. – [2-е вид., перероб. і доп.]. – Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2001. – 368 с.

31. Богданович М. В. Математика : [проб. підруч. для 1 кл.] / М. В. Богданович. — К. : Освіта, 2001. — 128с.
32. Богданович М. В. Математика : [підруч. для 2 кл.] / М. В. Богданович. — К. : Освіта, 2002. — 160с.
33. Богданович М. В. Математика : [підруч. для 3 кл.] / М. В. Богданович. — К. : Освіта, 2003. — 160с.
34. Богданович М. В. Математика : [підруч. для 4 кл.] / М. В. Богданович. — К. : Освіта, 2004. — 159с.
35. Богоявленский Д. Н. Психология усвоения знаний в школе / Д. Н. Богоявленский, Н. А. Менчинская. – М. : Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1959. – 347 с.
36. Бодалев А. А. Психология общения / А. А. Бодалев. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Изд-во МПСИ. Воронеж. МОДЭК, 2002. – 319 с.
37. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – М. : Просвещение, 1968. – 464 с.
38. Болтнянский В. Г. Элементарная геометрия : [кн. для учителя] / В. Г. Болтнянский. – М. : Просвещение, 1985. – 320 с.
39. Большой толковый словарь русского языка / [сост. и гл. ред. С. А. Кузнецов]. – С.-Пб. : Норит, 1998. – 1536 с.
40. Бондар В. І. Дидактика / Володимир Іванович Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.
41. Борн М. Моя жизнь и взгляды : [пер. с англ.] / М. Борн. – М. : Прогресс, 1973. – 176 с.
42. Брунер Дж. Психология познания / Дж. Брунер. – М. : Прогресс, 1977. – 412 с.
43. Варакута О. М. Дидактичні умови формування природничих понять в учнів початкових класів: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 – "Теорія навчання" / О. М. Варакута. – К., 2001. – 23 с.

44. Варакута О. М. Дидактичні умови формування природничих понять в учнів початкових класів : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 09 / Варакута О.М. — Тернопіль, 2001. — 219 с.
45. Вахтеров В. П. Избранные педагогические сочинения / В. П. Вахтеров, Л. Н. Литвин, Н. Т. Британева ; [отв. ред. М. Н. Скаткин]. — М. : Педагогика, 1987. — 401 с.
46. Ващенко Г. Загальні методи навчання : [підручник для педагогів] / Г. Ващенко : Всеукраїнське педагогічне товариство ім. Г.Ващенка. – К. : Укр. видавнича спілка, 1997. — 441 с.
47. Великохатська Л. Ф. Наочність на уроках математики в 1- 3 класах / Л. Ф. Великохатська, Л. П. Кочина. — К. : Рад. школа, 1979. — 76 с., іл. — (Бібліотека перед. досвіду).
48. Верзилин Н. М. Проблема развития понятий в процессе обучения / Н. М. Верзилин // Советская педагогика. – 1966. — № 12. — С. 53–63.
49. Верзилин Н. М. Общая методика преподавания биологии : [для биол. фак. пед. ин-тов] / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. — М. : Просвещение, 1983. – 383 с.
50. Ветров А. А. Природа понятия и общественная практика // Практика и познание / А. А. Ветров. – М. : Наука, 1973. – С. 296–312.
51. Ветров А. А. Расчлененность формы как основное свойство понятия / А. А. Ветров // Вопросы философии. — 1958. — № 1 — С. 19–32.
52. Викторова Л. П. Методика формирования и развития системы социально-экологических понятий при обучении общей биологии: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 – "Методика биологии" / Л. П. Викторова. — Л., 1990. — 17 с.
53. Височан Л. М. Дидактичні основи побудови підручників з природничо – математичних дисциплін для початкових шкіл України (1958 – 1991 рр.) : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 01 / Височан Леся Михайлівна. — Івано-Франківськ, 2008. — 247 с.

54. Возрастные и индивидуальные особенности образного мышления учащихся / [под ред. И. С. Якиманской] : научно-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Академии пед. наук СССР. – М. : Педагогика, 1989. – 224 с.

55. Войтов А. Г. Понятия как результат мышления // Самоучитель мышления / А. Г. Войтов. – М., 1999. – С. 146–152.

56. Войшвилло Е. К. Понятие как форма мышления / Е. К. Войшвилло. – Л. : Ленинградский университет, 1989. – 240 с.

57. Войшвилло Е.К. Понятие / Е. К. Войшвилло – М.: Изд-во МГУ, 1967. – 286 с.

58. Всесвятский Б. В. Системный подход к биологическому образованию в средней школе / Б. В. Всесвятский. – М. : Просвещение, 1985. – 143 с.

59. Выготский Л. С. Собрание сочинений : в 6 т. / Л. С. Выготский ; [под ред. А. М. Матюшкина]. – М. : Педагогика, 1983. – Т. 3: Проблемы развития психики . – 1983. – 388 с.

60. Выготский Л. С. Собрание сочинений : в 6 т. / Л. С. Выготский ; [под ред. Д. Д. Эльконина]. – М. : Педагогика, 1984. – Т. 4: Детская психология. – 1984. – 432 с.

61. Выготский Л. С. Исследование образования понятий: методика двойной стимуляции / Л. С. Выготский, Л. С. Сахаров // Хрестоматия по общей психологии: психология мышления / [под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. В. Петухова]. — М. : Изд-во МГУ, 1981. – 400 с.

62. Габай Т. В. Педагогическая психология: [учеб. пособие для студентов высш. учеб. завед.] / Т. В. Габай. – М. : Академия, 2003. – 240 с.

63. Гаврилова Н. С. Особливості засвоєння математичних знань молодшими школярами з порушенням мовленнєвого розвитку : дис. … кандидата психол. наук : 19. 00. 08 / Гаврилова Наталія Степанівна. —Київ, 2004. — 205 с.

64. Гальперин П. Я. Основные результаты исследований по проблеме "Формирование умственных действий и понятий" / П. Я. Гальперин. – М. : Изд-во МГУ, 1965. – 520 с.

65. Гальперин П. Я. Введение в психологию / П. Я. Гальперин. – М. : Изд-во МГУ, 1976. – 150с.

66. Гальперин П. Я. Воспитание систематического мышления в процессе решения малых творческих задач / П. Я. Гальперин, В. Л. Данилова // Вопросы психологии. – 1980. – № 1. – С. 31–38.

67. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П. Я. Гальперин // Психологическая наука в СССР.– М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 600 с.

68. Гершунский Б. С. Педагогическая прогностика: методология, теория и практика / Б. С. Гершунский. – К. : Высшая школа, 1986. – 200 с.

69. Гетманова А. Д. Логика: [учебник для студентов пед. вузов] / Александра Денисовна Гетманова — М.: Высш. шк., 1986. – 288с.

70. Гомоюнов К. К. Стратегия и тактика формирования понятий // Проблемы непрерывного технического образования / К. К. Гомоюнов. – Л. : ЛГТУ, 1991. – С. 33–37.

71. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.

72. Горощенко В. П. Методика преподавания природоведения: [учеб. пособ. для уч-ся пед. училищ] / В. П. Горощенко, И. А. Степанов. – [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1984. – 159 с.

73. Горский Д. П. Логика / П. Д. Горский, В. Ф. Амус, В. П. Таванець. — М.: ГИПЛ, 1956 — 280с.

74. Горский Д. П. Вопросы абстракции и образование понятий / Д. П. Горский. – М. : АПН СССР, 1961. – 352 с.

75. Горский Д. П. Обобщение и познание / Д. П. Горский. – М. : Мысль, 1985. – 208 с.

76. Горский Д. П. Определение (логико-методологические проблемы) / Д. П. Горский. – М. : Мысль, 1974. – 311 с.

77. Горстко А. Б. Познакомьтесь с математическим моделированием / А. Б. Горстко. – М. : Знание, 1991. – 160 с.

78. Горяна Л. Г. Підручник - засіб формування особистості учня : [науково-методичний посібник] / Л. Г. Горяна ; [за науковою редакцією докт. пед. наук О. Г. Ярошенко, канд. біол. наук І. М. Маруненко]. – К. : Основа, 2003. – 208 с.

79. Гранатов Г. Г. Концепция дополнительности в философии образования человека (диалектика и психология мышления) : [монография] / Г. Г. Гранатов : М-во образования и науки Российской Федерации, ГОУ ВПО. – Магнитогорск : МаГУ, 2008. – 225 с.

80. Гранатов Г. Г. Метод дополнительности в развитии понятий : (педагогика и психология мышления) / Г. Г. Гранатов : М-во образования и науки Российской Федерации, ГОУ ВПО. – Магнитогорск : Магнитогор. гос. университет, 2000. – 194, [1] с.

81. Гранатов Г. Г. Метод дополнительности в развитии у студентов профессионально-педагогического мышления : [методическое пособие для преподавателей пед. вузов, студентов и учителей] / Г. Г. Гранатов, А. С. Каминский. – Магнитогорк : Изд-во Магнитогор. гос. пединститута, 1999. – 75, [1] с.

82. Гранатов Г. Г. Роль рефлексии в формировании у учащихся научных понятий / Г. Г. Гранатов // Образование, наука и техника: XXI век : сборник научных статей / [сост. О. А. Яворук]. – Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2004. – Вып.2. – С. 23–29.

83. Гранатова З. М. Сущность понятийно-деятельностной технологии развития у учащихся обобщенного умения решать задачи : [метод. рекомендации] / З. М. Гранатова. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогор. гос. ун-та, 2002. – 25 с.

84. Громов М. Д. Психологія / М. Д. Громов, Є. І. Ігнатьєв, В. А. Крутецький, М. С. Лунін / [за редакцією В.А. Крутецького]. - К.: Головне видавництво видавничого об`єднання "Вища школа", 1978. - 283 с.

85. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении / В. В. Давыдов. – М., 1972. – 422 с.

86. Давыдов В. В. Концепция гуманизации российского начального образования / В. В. Давыдов // Психологическая наука и образование. – 2000. – № 2. – С. 5–7.

87. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – М. : ИНТОР, 1996. – 544 с.

88. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка : [в 4 т] / В. И. Даль. – М. : Русский язык, 1989. – Т. 4. – 693с.

89. Демидова А. П. Формирование новых понятий у учащихся начальной школы средствами диалоговой технологии: дис. … кандидата пед. наук : 13.00.01 / Демидова Анна Петровна. — Ижевск, 2004. — 194 с.

90. Денисов А. Е. Дидактические принципы применения средств обучения / А. Е. Денисов, В. М. Казанский. – К. : Вища школа, 1982. – 52 с.

91. Державний стандарт початкової загальної освіти — [Чинний від 2005- 10 - 20] // Довідник учителя початкової школи в запитаннях та відповідях / [упоряд. О. В. Ковтун]. – Х. : Веста: Видавництво "Ранок", 2006. – 608 с. — С. 80 – 85.

92. Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів початкової школи — [Чинні від 2005 - 10 - 20] // Довідник учителя початкової школи в запитаннях та відповідях / [упоряд. О. В. Ковтун]. – Х. : Веста: Видавництво "Ранок", 2006. – 608 с. — С. 86 – 137.

93. Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт. Вип. 17 / Донецька школа евристики та точних наук, Нац. пед.

ун-т ім. М. Драгоманова, Ін-т педагогіки Акад. пед. наук України ; [наук. ред. О. І. Скафа]. – Донецьк : Фірма ТЕАН, 2002. – 187 с.

94. Діалогічна взаємодія у навчальному процесі загальноосвітньої школи : [книга для вчителя / за ред. Г. О. Балла, О. В. Киричука]. – К. : ЗМН, 1997. – 136 с.
95. Дидактические основы использования средств обучения и воспитания : сб. науч. тр. / АПН СССР ; [отв. ред. Л. П. Приман]. – М. : АПН, 1982. – 162 с.
96. Дусовицкий А. К. Дважды два – икс (развитие малышей в начальной школе) / А. К. Дусовицкий. – М. : Знание, 1985. – 208 с.
97. Дьяченко В. К. Новая дидактика : [пособие] / В. К. Дьяченко. – М. : Народное образование, 2001. – 496 с.
98. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин. – М. : Педагогика, 1989. – 560 с.
99. Эрганова Н. Е. Основы методики профессионального обучения / Н. Е. Эрганова. – М. : Изд-кий центр АПО, 2002. – 40 с.
100. Евдокимов В. И. Наглядность и эффективность обучения : [учеб. пособие для пед. институтов] / В. И. Евдокимов. — Харьков : ХГПИ, 1988. — 233 с.
101. Жаркова І. Я і Україна. Тематичний контроль навчальних досягнень учнів : 4 клас / І. Жаркова. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 32 с.
102. Завитаев П. А. Наблюдение и опыты по естествознанию в начальной школе / П. А. Завитав. — М. : Учпедгез, 1956. — 112 с.
103. Завитаев П. А. Оборудование занятий по придоведению : [пособие для учителей нач. школы] / П. А. Завитав. [5-е узд.] — М. : Учпедгез, 1958. — 176 с.
104. Загальна психологія : підручник / [О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огородійчук та ін.]. – К. : Либідь, 2001. – 464 с.

105. Загвязинский В. И. Теория обучения: современная интерпретация : [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед., обуч. по спец. "Педагогика и психология"] / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.

106. Зак А. К. Как опредилить уровень мышления школьника / А. К. Зак. – М. : Знание, 1982. – 96 с.

107. Зак А. К. Развитие теоретического мышления у младших школьников / А. К. Зак. – М. : Педагогика, 1984. – 151 с.

108. Закон України "Про освіту" // Законодавство України про загальну середню освіту : збірник офіційних нормативних актів / [шеф-редактор В. С. Ковальський]. – 1999. - № 9 : ЗУпроЗСО. – С. 13-31. - (Бюлетень законодавства і юридичної практики України).

109. Закон України "Про загальну середню освіту" // Законодавство України про загальну середню освіту : збірник офіційних нормативних актів / [шеф-редактор В. С. Ковальський]. – 1999. - № 9 : ЗУпроЗСО. – С. 31 - 55. - (Бюлетень законодавства і юридичної практики України).

110. Занков Л. В. Дидактика и жизнь / Л. В. Занков. – М. : Просвещение, 1968. – 175 с.

111. Занков Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении / Л. В. Занков. – М. : Педагогика, 1990. – 192 с.

112. Занков Л. В. Избранные педагогические труды / Л. В. Занков. – М. : Новая школа, 1996. – 432 с.

113. Запорожец А. В. Избранные педагогические труды : [в 2 т.] / А. В. Запорожец. – М. : Педагогика, 1989. – Т. 1: Психологическое развитие ребенка. – 1989. – 320 с.

114. Засоби навчання загальноосвітніх навчальних закладів (теоретико-методологічні основи) : [навчальний посібник] / А. М. Гуржій, В. І. Орлова, М. І. Шут, В. В. Самсонов. – К. : НМЦ засоби навчання, 2001. – 95 с.

115. Зверев И. Д. Межпредметные связи в современной школе / И. Д. Зверев, В. Н. Максимова. – М., 1981. – 32 с.

116. Зенин А. А. Когнитивная компьютерная графика / А. А. Зенин. – М. : Педагогика, 1991. – 197 с.

117. Зинченко В. П. Мышление и язык : [учеб. пособие] / В. П. Зинченко. – Дубна: Международный ун-т природы, общества и человека "Дубна", 2001. - 141 с.

118. Зимняя И. А. Педагогическая психология : [учеб. для ВУЗов рек. МОРФ] / И. А. Зимняя. – [2-е изд., доп., испр. и перераб.]. – М. : Логос, 2003. – 382 с.

119. Зорина Л. Я. Дидактический аспект естественнонаучного образования : [монография] / Л. Я. Зорина. – М. : Изд-во РАО, 1993. – 163 с.

120. Зорина Л. Я. Средства обучения как система: дидактический анализ / Л. Я. Зорина // Советская педагогика. – 1986. – № 9. – С. 55–58.

121. Зуев Д. Д. Школьный ученик / Д. Д. Зуев. – М. : Педагогика, 1983. – 240 с.

122. Иванова З. И. Формирование естественнонаучных понятий у младших подростков: дис. …кандидата пед. наук : 13.00.01 / Зоя Ивановна Иванова. — Саратов, 1998. — 198с.

123. Иванова С. П. Современное образование и психологическая культура педагога / С. П. Иванова. – Псков : ПГПИ, 1999. – 564 с.

124. Икрамов Д. И. Математическая культура школьника / Д. И. Икрамов. – Ташкент, 1981. – 17 с.

125. Ильин Е. Н. Давайте соберемся… Новые возможности урока обобщения / Е. Н. Ильин, С. В. Меретенс. – М. : Знание, 1994. – 128 с.

126. Ильин Е. Н. Рождение урока / Е. Н. Ильин. – М. : Педагогика, 1986. – 176 с.

127. Ильченко В. Р. Формирование естественнонаучного миропонимания школьников : [книга для учителя] / В. Р. Ильченко. – М. : Просвещение, 1993. – 192 с.

128. Ительсон Л. Б. Лекции по современным проблемам психологии обучения / Л. Б. Ительсон. – Владимир : ВГПИ, 1972. – 264 с.

129. Истомина Н. Б. Концепция обучения математике в начальной школе / Н. Б. Истомина // Начальная школа. – 1996. – № 6. – С. 46–51.

130. Истомина Н.Б. Методика преподавания математики в начальных классах (вопросы частной методики) / Н. Б. Истомина [и др.]. – М., 1986. – 127 с.

131. Кабанова-Меллер Е. М. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся / Е. М. Кабанова-Меллер. – М. : Просвещение, 1968. – 288 с.

132. Казаринов А. С. Технология педагогического эксперимента / А. С. Казаринов. – Глазов: Изд-во ГГПИ, 1999. – 192 с.

133. Карпович В. Н. О формальном критерии эмпирической содержательности теоретических терминов // Проблемы логики и методологии науки / В. Н. Карпович. – Новосибирск, 1982. – 199 с.

134. Кас’яненко М. Д. Підвищення ефективності вивчення математики: організація творчої діяльності учнів : [навч.-метод. посібник] / М. Д. Кас’яненко. – К. : Радянська школа, 1980. – 142 с.

135. Кирсанов А. А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема / А. А. Кирсанов. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 1982. – 224 с.

136. Кисельов Ф. С. Методика викладання природознавства у початкових класах / Ф. С. Кисельов. – К. : Радянська школа, 1971. – 236 с.

137. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игр, дискуссии (анализ зарубежного опыта) / М. В. Кларин ; Международная ассоциация "Развивающее обучение". – Рига: Педагогический центр "Эксперемент", 1995. – 176 с.

138. Коваль Л. В. Сучасні навчальні технології в початковій школі: [навчально-методич. посіб.] / Л. В. Коваль. — Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2006. — 227с.

139. Кодлюк Я. П. Робота з підручником на уроці у початковій школі: [посібник для вчителя початкової школи] / Я. П. Кодлюк, О.Я. Янченко / За ред. О.Я.Савченко. – К. : Наш час, 2009. – 104 с.

140. Кондаков Н. И. Введение в логику (термины, понятия, категории, методы, законы логики) / Н. И. Кондаков. – М.: Наука, 1967. – 466 с.

141. Кондрашова Е. Н. Педагогические условия формирования историко – краеведческих понятий у младших школьников : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 01 / Кондашова Елена Николаевна. — Магнитогорк, 2005. — 172с.

142. Контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів початкової школи : [методичні рекомендації] / авторський колектив: Н. М. Бібік, О. Я. Савченко, Т. М. Байбара, М. С. Вашуленко та ін. — К.: Початкова школа, 2003. — 128 с.

143. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Директор школи. – 2002. – № 1. – С. 11–15.

144. Конфорович А. Г. Формування елементарних математичних уявлень у дітей дошкільного віку / А. Г. Конфорович, З. Є. Лебедєва. – К. : Вища школа, 1976. – 232 с.

145. Копнин П. В. Диалектика, логика, наука / П. В. Копнин. – М. : Наука, 1973. – 464 с.

146. Копнин П. В. Проблемы мышления в современной науке / П. В. Копнин ; [под ред. П. В. Копнина, М. В. Вильцкого]. – М. : Мысль, 1964. – 470 с.

147. Корчевська О. П. Навчаємо математики. Методика роботи над заздачами / О. П. Корчевська. — Тернопіль : Мандрівець, 2008. – 106с.

148. Коршевнюк Т.В. Природознавство: [підручник для 5-го класу спеціальної загальноосвітньої школи для дітей зі зниженим зором] / Т.В. Коршевнюк та ін. ; [за ред. О. Г. Ярошенко]. –К.: Неопалима купина, 2007. – 240 с.

149. Костюк Г. С. Избранные психологические труды / Г. С. Костюк. – М. : Педагогика, 1988. – 304 с.

150. Кочина Л. П. Математика / Л.П. Кочина, Н. П. Листопад // Навчання і виховання учнів 1 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2002. – 464 с. — С. 210 – 274.

151. Кочина Л. П. Математика / Л.П. Кочина, Н. П. Листопад // Навчання і виховання учнів 2 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2003. – 608 с. — С. 283 – 352.

152. Кочина Л. П. Загальні питання методики навчання математики в 3 класі / Л.П. Кочина, Н. П. Листопад // Навчання і виховання учнів 3 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2004. – 512 с. — С. 225 – 279.

153. Кочина Л. П. Математика / Л.П. Кочина, Н. П. Листопад // Навчання і виховання учнів 4 класу : [методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко]. – К. : Початкова школа, 2003. – 640 с. — С. 290 – 375.

154. Кочина Л. П. Тестові завдання з математики для 3 класу середньої загальноосвітньої школи / Л. П. Кочина. – К. : КІМО, 2003. – 72 с.

155. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения (методологический анализ) / В. В. Краевский. – М. : Педагогика, 1977. – 264 с.

156. Крутецкий В. А. Психология / В. А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1986. – 336 с.

157. Крюкова Е. А. Теоретические основы проектирования личносно – развивающих педагогических средств : дис. … доктора пед. наук : 13. 00. 01 / Крюкова Елена Анатолиевна. — Волгоград, 2000. — 251с.

158. Кудояр М. Н. Психологические особенности формирования природоведческих понятий у младших школьников: дис. …. кандидата психол.. наук : 19. 00. 07 / Кудояр М. Н. — К., 1987. — 179с.

159. Кузнецов В. У. Понятие и его структура (методический анализ) / В. У. Кузнецов. – К. : Институт философии НАН Украины, 1997. – 238 с.

160. Куписевич Ч. Основы общей дидактики : / Чеслав Куписевич ; [пер. с польского и предис. О. В. Долженко]. — М.: Высш. шк., 1986. — 367, [1] с.

161. Курганов С. Ю. Ребенок и взрослый в учебном диалоге : [книга для учителя] / С. Ю. Курганов. – М. : Просвещение, 1989. – 126 с.

162. Курганов С. Ю. Формирование диалогических понятий у младших школьников / С. Ю. Курганов // Вопросы психологии. – 1990. – № 4. – С. 31–42.

163. Курсанов Г. А. Диалектический материализм о понятии / Г. А. Курсанов. — М. : Изд – во ВПШ и АОН, 1963. — 384 с.

164. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. — Таллин: Валгус, 1980. — 334 с

165. Ларина Н. И. Приемственность в формировании понятий у учащихся начальной и неполной средней школы : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 01 / Ларина Наталья Ивановна. — М., 2000. — 161с.

166. Легушина М. А. Формирование элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста / М. А. Легушина. – М. : Просвещение, 1974. – 368 с.

167. Леонтьев А. Н. Развитие высших форм запоминания / А. Н. Леонтьев // Хрестоматия по общей психологии: психология памяти /

[под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова]. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 272 с.

168. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики / А. Н. Леонтьев –[4-е изд.] – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 584 с.

169. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 185 с.

170. Лернер И. Я. Учебный предмет, тема, урок / И. Я. Лернер. — М. : Знание, 1988. — 80 с.

171. Лещенко М. П. Щастя дитини – єдине дійсне щастя на землі : [навчально-методичний посібник : в 2 кн.] / М. П. Лещенко. – К. : АСМІ, 2003. – Ч. 1. – 304 с. — (До проблеми педагогічної майстерності).

172. Лещенко М. П. Щастя дитини – єдине дійсне щастя на землі : [навчально-методичний посібник : в 2 кн.] / М. П. Лещенко. – К. : АСМІ, 2003. – Ч. 2. – 240 с. — (До проблеми педагогічної майстерності).

173. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання: [навчальний посібник] / В. І. Лозова, Г. В. Троцко ; Харк. держ. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. – [2-е вид., випр. і доп.]. – Харків : ОВС, 2002. – 400 с.

174. Лурия А. Р. Нарушение процесса решения задач при локальных повреждениях мозга / А. Р. Лурия, Л. С. Цветкова. – М. : Просвещение, 1966. – 291 с.

175. Лурия А. Р. Язык и сознание / А. Р. Лурия. – М. : Изд-во МГУ, 1979. – 319 с.

176. Лысенкова С. Н. Методом опережающего обучения (из опыта работы) : [книга для учителя] / С. Н. Лысенкова. – М. : Просвещение, 1988. – 192 с.

177. Львов М. Р. Словарь-справочник по методике русского языка : [учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. № 2101 «Рус. яз. и лит.»] / М. Р. Львов. — М. : Просвещение, 1988. — 240с.

178. Максимова Л. М. Дидактический материал по математике. 1–3 классы / Л. М. Максимова. – Харьков : Ранок, 1999. – 208 с.

179. Малафіїк І. В. Дидактика : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл. та вчителів] / І. В. Малафіїк. – Рівне, 2003. – 470 с.

180. Махмутов М. И. Современный урок: Вопросы теории / М. И. Махмутов. – М. : Педагогика, 1981. – 191 с.

181. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития школьников // Избран. психологич. труды / Н. А. Менчинская. – М., 1989. – 224 с.

182. Менчинская Н. А. Вопросы методики и психология обучения арифметике / Н. А. Менчинская, М. И. Моро – М. : «Просвещение», 1965. – 224 с.

183. Менчинская Н. А. Психология усвоения понятия / Н. А. Менчинская. – М. : АПН РСФСР, 1959. – 347 с.

184. Метельский Н. В. Дидактика математики: общая методика и ее проблемы : [учеб. пособие для вузов] / Н. В. Метельский. – [2-е изд., перераб.]. – Минск : Изд-во БГУ, 1982. – 256 с.

185. Методика начального обучения математики : спец. пособие для студентов пед. институтов по специальности "Педагогика и методика начального обучения" / [под ред. Л. М. Скаткина]. – М. : Просвещение, 1972. – 319с.

186. Методика начального обучения математике : учебное пособие для пединститутов / [В. Л. Дрозд, А. Т. Касатанова, Л. А. Латонин и др.] ; под общ. ред. А. А. Столяра, В. Л. Дрозда. – Минск : Высшая школа, 1988. – 254 с.

187. Методика преподавания естествознания в 5–7 классах общеобразовательных учреждений : книга для учителя / [Р. Г. Иванова, Т. В. Иванова, Г. С. Калинова и др.] ; под ред. А. Г. Хрипковой. – М. : Просвещение, 1997. – 176 с.

188. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : [навч. посібник] / Н. Є. Мойсеюк. – [3-тє вид., доп.]. – К., 2001. – 608 с.

189. Митник О. Я. Навчально – творча діяльність молодших школярів на уроках математики : [навч. посіб. для вчителів поч. класів] / О. Я. Митник. — Київ : Видавництво «Початкова школа», 2005. — 96 с.

190. Митник О. Я. Логіка на уроках математики: [навч. посіб. для студентів педагогічних навч. закладів за спец. «Початкове навчання»] / О. Я. Митник. — Київ : Видавництво «Початкова школа», 2004. — 104 с.

191. Найн А. Я. Инновации в образовании / А. Я. Найн. – Челябинск : ФИНО РФ, 1995. – 218 с.

192. Нарочна Л. К. Методика викладання природознавства : [навч. посібник для учнів пед. училищ із спец. 0307 "Викладання у поч. класах"] / Л. К. Нарочна, Г. В. Ковальчук, К. Д. Гончарова. – [2-е вид., перероб. і доп.]. – К .: Вища школа, 1990. – 302 с.

193. Нарочна Л. К. Уроки природознавства в 2 і 3 класах : [посібник для вчителів] / Л. К. Нарочна, О. В. Онищук. – К. : Рад. школа, 1986. – 208 с.

194. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта України. – 2002. – № 33. – С. 4–6.

195. Неведомська Є. О. Формування біологічних понять в учнів 6 – 9 класів у шкільному курсі біології : дис. …. кандидата пед. наук : 13. 00. 02 / Неведомська Євгенія Олексіївна. — К., 2005. — 279с.

196. Нечволод Л. І. Сучасний словник іншомовних слів / Л. І. Нечволод. – Харків : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007. – 768 с.

197. Новий тлумачний словник з української мови : у 4 т. / [укл. В. В. Яременко, О. С. Сліпушко]. — К. : АКОНІТ, 1999. — Т. 2. — 910с.

198. Новий тлумачний словник з української мови : у 4 т. / [укл. В. В. Яременко, О. С. Сліпушко]. — К. : АКОНІТ, 1999. — Т. 4. — 941с.

199. Образование 21 века: достижения и перспективы : междунар. сб. теоретич., методич. и практич. работ по проблемам образования / Международная ассоциация "Развивающее обучение", Педагогический центр "Эксперимент" ; [под ред. В. Зинченко]. – Рига : Эксперимент, 2002. – 336 с.

200. Обухова Л. Ф. Два пути формирования простой системы научных понятий / Л. Ф. Обухова // Возрастная и педагогическая психология / [сост. и коммент. О. Шаре-Марта]. – М. : МГУ, 1992. – 272 с.

201. Обучение и развитие (экспериментально-педагогическое исследование) / [под ред. действительного члена АПН СССР Л. В. Занкова]. – М. : Прогресс, 1984. – 237.с.

202. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь ; [пер. с польского и предисл. Т.А. Хмель]. — М.: Высш. шк., 1990. — 381, [1] с.

203. Остапенко А. А. Дидактические средства: попытка классификации / А. А. Остапенко // Педагогические технологии. – 2005. – № 1. – С. 31.

204. Пакулова В. М. Методика преподавания природоведения : [учеб. для студ. пединститутов по спец. № 2121 "Педагогика и методика нач. обучения"] / В. М. Пакулова, В. И. Кузнецова. – М. : Просвещение, 1990. – 192 с.

205. Панова Л. П. Рефлексивно-деятельностная методика формирования у студентов интегративного умения решать задачи: дис. …кандидата пед. наук : 13.00.08.. / Л. П. Панова. – Магнитогорск, 2004. – 200 с.

206. Педагогика воспитания и развития личности / [М. Е. Дуранов, И. М. Дуранов, В. И. Жернов, О. В. Лешер]. – Магнитогорск : Магнитогор. гос. пединститут, 1996. – 314 с.

207. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии / [под ред. С. А. Смирнова]. – [3-е изд.]. – М. : Академия, 1999. – 508 с.

208. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / [под ред. И. П. Пидкасистого]. – М. : Педагогическое общество России, 2004. – 608 с.

209. Педагогика : учеб. пособие для студ. пед. учеб. заведений / [под общ. ред. В. А. Сластенина]. – М. : Школа–Пресс, 2000. – 512 с.

210. Педагогика / [под общ. ред. Ю. К. Бабанского]. – [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1988. – 487 с.

211. Петров В. В. Научные термины: новые аспекты анализа / В. В. Петров // Логика научного познания. Актуальные проблемы / [отв. ред. Д. П. Горский]. – М. : Наука, 1987. – С. 172–179.

212. Петров Ю. А. Культура мышления: методологические проблемы научно-педагогической работы / Ю. А. Петров. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 118 с.

213. Петровский В. А. Личностно-развивающее взаимодействие / В. А. Петровский [и др.]. – Ростов-на-Дону : РИО АО "Цветпечать", 1995. – 85 с.

214. Петровский В. А. Построение развивающей среды в дошкольном учереждении / [В. А. Петровский, Л. М. Кларин и др.]. – М. : Педагогика, 1993. – 117 с.

215. Петросова Р. А. Методика обучения естествознанию и экологическое воспитание в начальной школе : [учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений] / Р. А. Петросова, В. П. Голов, В. И. Сивоглазов. – М. : Издательский центр "Академия", 1999. – 176 с.

216. Пиаже Ж. Избранные труды / Ж. Пиаже. – М. : Международная педагогическая академия, 1994. – 680 с.

217. Платонов К. К. О системе психологи / К. К. Платонов. – М. : Мысль, 1972. – 216 с.

218. Побирченко Н. А. Психологические основы обучения математике в начальных классах : [методическое пособие] / Неонила Антоновна Побирченко. — К. : Рад. школа, 1985. — 64 с.

219. Подласый И. П. Педагогика начальной школы : [учебное пособие для студентов пед. колледжей] / И. П. Подласый. – М. : Владос, 2001. – 400 с.

220. Подласый И. П. Педагогика: новый курс : [учебник для студ. высш. учеб. заведений : в 2 кн.] / И. П. Подласый. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.

221. Половкова М. В. Психолого-педагогические условия освоения заданной формы организации: дис. …кандидата психол. наук : 19.00.07 / М. В. Половкова. – М., 2000. – 167с.

222. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Помету, Л. В. Пироженко. – К. : А.С.К., 2004. – 192 с.

223. Поспелов Д. Н. Фантазия и наука / Д. Н. Поспелов. – М. : Наука, 1987. – 224 с.

224. Посталюк Н. Ю. Творческий стиль деятельности: педагогический аспект / Н. Ю. Посталюк. – Казань, 1991. – 260 с.

225. Початкова школа / [авт.: Н. І. Клокар, Г. Н. Слободянюк, В. В. Потіха та ін.]. – К. : Б.В., 1997. – 148 с.

226. Програма для середньої загальноосвітньої школи : 1–4 класи / [відп. за вип.: Л. Ф. Щербакова, Г. Ф. Древаль]. – К. : Початкова школа. – 2006. – 432с. – С. 161–186, 246–276.

227. Прохорова Е. Б. Технология конструирования развивающего урока природоведения / Е. Б. Прохорова, А. П. Демидова. – Глазов, 2000. – 216 с.

228. Психолого-педагогические проблемы развития школьника как субъекта учения / [под ред. Е. Д. Божович]. – М. : Московский психолого-социальный институт ; Воронеж : НПО "МОДЭК", 2000. – 192 с.

229. Рабинович Ф. М. К проблеме опор или открытие экспрессивных форм речи / Ф. М. Рабинович // Иностранные языки в школе. – 1986 – № 5. – С. 20–24.

230. Радионова Н. Ф. Взаимодействие педагогов и школьников / Н. Ф. Радионова. – Л. : ЛГПИ, 1989. – 83 с.

231. Ращикулина Е. Н. Развитие понятийно-образного мышления дошкольника / Е. Н. Ращикулина. – Магнитогорск : МаГУ, 1999. – 27 с.

232. Ращикулина Е. Н. Преемственность в развитии познавательных способностей дошкольников и младших школьников : [монография] / Е. Н. Ращикулина. – Магнитогорск : МаГУ, 2004. – 128 с.

233. Российский энциклопедический словарь : [в 2-х кн.] / [гл. ред. А. М. Прохоров]. – М. : Большая российская энциклопедия, 2000. – 2016 с.

234. Рубинштейн С. Л. Бытие и сознание: о месте психического во всеобщей взаимосвязи явлений материального мира / С. Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во АПН СССР, 1957. – 320 с.

235. Рубинштейн С. Л. Принципы и пути развития психологии / С. Л. Рубинштейн. – М. : Просвещение, 1983. – 159 с.

236. Рыбакова Т. В. Применение опорных конспектов при формировании общебиологических понятий / Т. В. Рыбакова // Развитие методики биологии и экологии в XX веке : тезисы Международной научно-практической конференции. – М. : Методический центр МПУ, 2000. – 140 с.

237. Рычик М. В. От наглядных образов к научным понятиям / М. В. Рычик. – К. : Рад. школа, 1987. – 80 с.

238. Рябцева С. Л. Диалог за партой : [книга для учителя] / С. Л. Рябцева. – М. : Просвещение, 1989. – 96 с.

239. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи : підручник [для студентів педагогічних факультетів] / О. Я. Савченко. – К. : Абрис, 1997. – 416 с.

240. Савченко О. Я. Сучасний урок у початкових класах / О. Я. Савченко. – К. : Магістр, 1999. – 256 с.

241. Сайгушев Н. Я. Рефлексивное управление процессом профессионального становления будущего учителя : [монография] / Н. Я. Сайгушев. – Магнитогорк : МаГУ, 2002. – 273 с.

242. Салмина Н. Г. Обучение математике в начальной школе (на основе экспериментальной программы) / Н. Г. Салмина, В. П. Сохина ; [под. ред. П. Я. Гальперина]. – М. : Педагогика, 1975. – 184 с.

243. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении / Н. Г. Салмина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 288 с.

244. Саная К. Д. Понятие как форма отражения / К. Д. Саная. – Тбилиси : Мицниереба, 1977. – 114 с.

245. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе : [учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов] / Г. И. Саранцев. – М. : Просвещение, 2002. – 224 с.

246. Селевко А. Г. Современные информационно-технические средства в школе / А. Г. Селевко. – М. : Нар. образование, 2002. – 48 с.

247. Семенова М. А. Критерии сформированности понятия величины у младших школьников / М. А. Семенова // Вопросы психологии. – 1985. – № 1. – С. 67–73.

248. Симанов В. П. Планирование, организация, анализ и оценка эффективности урока / В. П. Симанов. – М., 1998. – 24 с.

249. Сиротюк В. Д. Теоретико – методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : дис. … доктора пед. наук : 13. 00. 04 / Володимир Дмитрович Сиротюк. — К., 2005. — 456 с.

250. Система педагогічних вимог до засобів навчання / [укл.: А. М. Гуржій, І. В. Орлова та ін.]. – К. : Генеза, 1999. – 131 с.

251. Ситаров В. А. Дидактика : [учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. завед., обуч. по спец. "Педагогика"] / В. А. Ситаров. – М. : Академия, 2002. – 368 с.

252. Ситникова И. В. Формирование математических понятий в средней школе : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 02 / Ситникова Ирина Викторовна. – Киров, 2000. — 175с.

253. Скаткин М. М. Методика природознавства у початковій школі : [посіб. для вчителів] / М. М. Скаткин. – К. : Рад. школа, 1953. – 227 с.

254. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике : [метод. пособие] / Зинаида Ивановна Слепкань. – К. : Рад. школа, 1983. – 192 с., ил. – (Библиогр. : С. 189 – 190).

255. Смирнова Е. О. Проблема общения ребенка и взрослого в работах Л. С. Выготского и М. И. Лысиной / Е. О. Смирнова // Вопросы психологии. – 1996. – № 6. – С. 76–88.

256. Совершенствование обучения младших школьников / [А. М. Пышкало, Л. К. Назарова, Г. А. Фомичев и др.]. – М. : Педагогика, 1984. – 128 с.

257. Совершенствование процесса формирования научных понятий у учащихся школ и студентов педвузов : тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конференции / [редкол.: А. В. Усова и др.]. – Челябинск : Челябинский гос. пединститут, 1986. – 147 с.

258. Средства обучения математике в начальных классах / [сост.: М. И. Моро, А. М. Пышкало]. – М. : Просвещение, 1981. – 144 с., ил.

259. Средства обучения математике: [сб. статей] / [сост.: А. М. Пышкало]. — М. : Просвещение, 1980. — 208 с.

260. Стойлова Л. П. Основы начального курса математики : [учеб. пособие для учащихся пед. уч-щ по спец. № 2001 "Преподавание в начальных классах общеобразовательной школы"] / Л. П. Стойлова, А. М. Пышкало. – М. : Просвещение, 1988. — 320 с., ил.

261. Стрекозин В. П. Актуальные проблемы начального обучения : [пособие для учителя] / В. П. Стрекозин. – М. : Просвещение, 1976. – 207 с.

262. Стрекозин В. П. Организация процесса обучения в школе / В. П. Стрекозин. – М. : Просвещение, 1964. – 280 с.

263. Строгович М. С. Логика. / М. С. Строгович – М.: Госполитиздат, 1949. – 362 с.

264. Суворова Г. Ф. Средства обучения и методика их использования в начальной школе : [книга для учителя] / Г. Ф. Суворова [и др.]. – М. : Просвещение, 1990. – 158 с.

265. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся / Н. Ф. Талызина. – М. : Приор, 1988. – 206 с.

266. Тарасенкова Н. А. Поняття як об’єкти засвоєння / Н. А. Тарасенкова // Дидактика математики: проблеми і дослідження. Вип. 16. – Донецьк, 2001. – С. 69–80.

267. Тарасенкова Н. А. Навчання математики та семіотика: точки дотику / Н.А. Тарасенкові // Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку : [Електронний ресурс] — [http://intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog editions e-magazi]

268. Теоретические основы содержания общего среднего образования / [под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера]. – М. : Педагогика, 1984. – 352 с.

269. Титова И. В. Педагогические условия формирования приемов мыслительной деятельности в процессе обучения математике : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 01 / Титова Ирина Владимировна. — Ярославль, 1999. — 198с.

270. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М. : Педагогика, 1986. – 176 с.

271. Усова А. В. Эволюция теории формирования научных понятий / А. В. Усова // Педагогика. – 1998. – № 8. – С. 30–34.

272. Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования в учащихся научных понятий / А.В. Усова. – Челябинск, 1978. – 100 с.

273. Філософія : навч. посібник / [Л. В. Губерський, І. Ф. Надольний, В. П. Андрущенко та ін.] ; за ред. І. Ф. Надольного. – К. : Вікар, 2001. – 457 с.

274. Философия : учеб. пособие для студентов вузов / [под. общ. ред. Ю. А. Харина]. – [3-е изд., доп. и испр.]. – Минск : Тетра Систем-с, 2000. – 416 с.

275. Философский словарь / [под. ред. И. Т. Фролова]. – М. : Политиздат, 1980. – 444 с.

276. Философский энциклопедический словарь / Е. Ф. Губский – М. : Изд-во дом "ИНФРА-М", 1997. – 574 [1] с.

277. Философский энциклопедический словарь / [гл. ред. Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев и др.]. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.

278. Фіцула М. М. Педагогіка : [навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти] / М. М. Фіцула. – К. : Видавничий центр "Академія", 2002. – 528 с.

279. Фридман Л. М. Изучение личности учащегося и ученических коллективов / Л. М. Фридман, Т. А. Пушкина, И. Я. Каплунович. – М. : Просвещение, 1988. – 206 с.

280. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении / Л. М. Фридман. – М. : Знание, 1984. – 80 с.

281. Фридман Л. М. Учитесь учиться математике : [книга для учащихся] / Л. М. Фридман. – М. : Просвещение, 1985. – 112 с.

282. Хамблын Д. Формирование учебных навыков : [пер. с англ.] / Д. Хамблын. – М. : Педагогика, 1986. – 160 с.

283. Хозяинов Г. И. Педагогическое мастерство преподавателя / Г. И. Хозяинов. – М. : Высшая школа, 1988. – 168 с.

284. Холодная М. А. Интегральные структуры понятийного мышления / М. А. Холодная. – Томск, 1983. – 190 с.

285. Холодная М. А. Психодиагностика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся / М. А. Холодная, Э.Г.Гельфман. – СПб. : Питер, 2006. – 384 с.

286. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – М. : МГУ, 2003. – 416 с.

287. Хуторской А. В. Современная дидактика : [учебник для вузов] / А. В. Хуторской. – С.-Пб. : Питер, 2001. – 544 с.

288. Цукерман Г. А. Виды общения в обучении / Г. А. Цукерман. – Томск : Пеленг, 1993. – 268 с.

289. Цукерман Г. А. Как младшие школьники учатся учиться? / Г. А. Цукерман. – Москва–Рига : ПЦ "Эксперимент", 2000. – 224 с.

290. Цуруль О. А. Формування в учнів 6 – 7 класів біологічних понять про надорганізмові рівні організації : дис. … кандидата пед. наук / Цуруль Ольга Анатоліївна. — К., 2003. — 219с.

291. Чупахин И. Я. Вопросы теории понятия / И. Я. Чупахин. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1961. – 140 с.

292. Чупахин И. Я. Методологические проблемы теории понятия / И. Я. Чупахин. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1973. – 104 с.

293. Шадрина И. В. Обучение геометрии в начальных классах : [пособие для учителей, родителей, студентов педвузов] / И. В. Шадрина. – М. : Школьная пресса, 2002. – 96 с.

294. Шадрина И. В. Обучение математике в начальных классах : [пособие для учителей, родителей, студентов педвузов] / И. В. Шадрина. – М. : Школьная пресса, 2003. – 144 с.

295. Шамова Т. И. Активизация учения школьников / Т. И. Шамова. – М. : Педагогика, 1982. – 94 с.

296. Шамова Т. И. Управление образовательными системами : [учеб. пособие для ВУЗов рек. УМО] / Т. И. Шамова. – М. : Академия, 2002. – 328 с.

297. Шаповаленко С. Г. Ученик в системе средств обучения / С. Г. Шаповаленко. — М., 1974. — 183с.

298. Шардаков М. Н. Мышление школьника / М. Н. Шардаков ; Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещение РСФСР. – М., 1963. – 255 с.

299. Шаталов В. Ф. Точка опоры / В. Ф. Шаталов. – М. : Педагогика, 1990. – 116 с.

300. Шаталов В. Ф. Учить всех, учить каждого / В. Ф. Шаталов // Педагогический поиск / [сост. И. Н. Баженова]. – М. : Педагогика, 1988. – С. 124–179.

301. Шведова Л. М. Развитие логического мышления, сообразительности, воображения и интеллекта : детям 5–12 лет / Л. М. Шведова. – Донецк : БНО, 2004. – 352 с.

302. Шимина А. Н. Логико-гносеологические основы процесса формирования понятий в обучении / А. Н. Шимина. – М. : Педагогика, 1981. – 75 с.

303. Шиф Ж. И. Развитие научных понятий у школьника / Ж. И. Шиф. – М. : Учпедгиз, 1935. – 79 с.

304. Шепель А. В. Формирование математических понятий у учащихся начальной школы на основе информационно – категориального подхода : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 02 / Шепель Алла Владимировна . — Майкоп, 2005. — 159с.

305. Школа диалога культур: идеи, опыт, проблемы / [под общей ред. В. С. Библера]. – Кемерово : Алеф, 1993. – 414 с.

306. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М., Л. : Наука, 1966. – 280 с.

307. Штофф В. А. Проблемы методологии научного познания : [монография] / В. А. Штофф. – М. : Высшая школа, 1978. – 269 с.

308. Шубинский В. С. Педагогика творчества учащихся / В. С. Шубинский. – М. : Знание, 1988. – 80 с.

309. Шульга Г. Б. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичних уявлень та понять в учнів початкової школи : дис. … кандидата пед. наук : 13. 00. 04 / Шульга Галина Борисівна. — Вінниця, 2007. – 241с.

310. Ягодовський К. П. Питання загальної методики природознавства / К. П. Угодовський. — К. : Рад. школа, 1953. — 215с.

311. Ямсько О.М. Освітнє та виховне значення різних типів наочного приладдя / О.М.Ямсько // Наукові записки : Зб. наук. пр. ХДПІ імені Г.С.Сковороди, — Т.29 — Харків : ХДПІ, — 1958. — С. 35 – 45.

312. Eggebrecht H. H. Studien zur musikalischen Terminologie / H. H. Eggebrecht. – Wiesbaden, 1955. – 86 p.

313. Feyerabend P. K. Problems of Empiricism / P. K. Feyerabend // Beyond the Edge of Certainty / [ed. R. Colodny]. – N. Y., 1965. – 180 p.

314. Gilbert E. J. Langage de la science / E. J. Gilbert. – Paris, 1945. – 73 p.

315. Greenough J. B. Words and their ways in English speech / J. B. Greenough, G. L. Kittridge. – N.Y. : Macmillan, 1961. – 431 p.

316. Robinson R. Definition / R. Robinson. – Oxford, 1950. – 256 p.

317. Tamas G. Die wissentschaftliche Definition / G. Tamas. – Budapest : Akad. kiado, 1964. – 169 p.