

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

**КОРЧЕВСЬКА Ольга Петрівна**

УДК 372.851 + 372.47

**НАВЧАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ МАТЕМАТИЧНІ ЗАВДАННЯ  
ПІДВИЩЕНОЇ СКЛАДНОСТІ**

13.00.02 — теорія та методика навчання математики

**АВТОРЕФЕРАТ**

на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук

КИЇВ — 2000

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Тернопільському державному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, Міністерство освіти і науки України

**Науковий керівник:** кандидат педагогічних наук, професор **Маланюк Мирон Петрович**,  
пенсіонер

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор **Ігнатенко Микола Якович**, Кримський державний гуманітарний інститут, професор кафедри економіки і менеджменту;

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник

**Левшин Микола Миколайович**, Інститут педагогіки, старший науковий співробітник лабораторії навчання інформатики

**Провідна установа:** Запорізький державний університет, кафедра алгебри і геометрії, Міносвіти і науки України, м.Запоріжжя.

Захист відбудеться “ 27 ” лютого 2001 р. о 15.30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, 01601, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розісланий “ 22 ” січня 2001 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Коршак Є.В.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Формування в учнів навичок самостійної пізнавальної діяльності, творчого потенціалу і здатності використовувати знання на практиці є важливим завданням сучасної української національної школи. У розвитку названих якостей особистості молодшого школяра велике значення має розв'язування завдань підвищеної складності.

Проблема навчання учнів розв'язувати задачі в курсі математики загальноосвітньої школи має багато аспектів — з'ясування цілей і функцій задач у навчанні, взаємозв'язок задач і теоретичних знань, удосконалення методики навчання розв'язуванню задач і ін. У психолого-дидактичній і методичній літературі в тій чи іншій мірі відображено різні проблеми навчання розв'язанню задач, зокрема, задач підвищеної складності, однак в сучасних умовах реформування системи освіти в країні і математичної освіти зокрема вони не отримали належного вирішення.

Питання застосування текстових задач в навчанні, розвитку і вихованні молодших школярів отримали значний розвиток в працях таких визначних методистів XIX ст. як В.К. Беллюстін, Ф.П. Єгоров, В.О. Латишев, С.І. Шохор-Троцький, К.Д. Ушинський і ін. У 50–70 роках XX ст. у дослідженнях методистів ставилося завдання дослідним шляхом довести доцільність застосування тих чи інших методів і прийомів в роботі над задачами. Це знайшло своє відображення у працях І. В. Арнольда, А.М. Астряба, М. Г. Моро, М.М. Никітіна, Г.Б. Поляка, Н.С. Попової, О.С. Пчолка та ін. У досягненні високої результативності навчання математики визначальну роль відіграє не стільки урізноманітнення форм організації окремого уроку, а повнота системи вправ. Можливості удосконалення системи математичних задач і методики роботи над задачами значно розширилися завдяки результатам спеціальних досліджень, проведених психологами, дидактами і методистами-математиками (Г. О. Балл, Г. П. Бевз, П. Я. Гальперін, В. А. Крутецький, З. І. Калмикова, Г. С. Костюк, Н. О. Менчинська, В. І. Монахов, О. Я. Савченко, О. В. Скрипченко, З. І. Слепкань, І. Ф. Тесленко, Л. М. Фрідман, В. Оконь і ін.). У навчанні молодших школярів питання удосконалення системи задач і методики їх розв'язування знайшли певний розвиток у працях методистів-математиків М. О. Бантової, М. В. Богдановича, Б. Г. Друзя, Д. В. Клименченка, М. Г. Моро, А. М. Пишкала, Л. М. Скаткіна, П. М. Ерднієва та ін. Визначено функції задач у навчанні, розвитку і вихованні молодших школярів, виділено основні напрямки роботи з формування в учнів умінь загального підходу до розв'язування задач.

Задачі, які передбачені програмою і підручниками, в цілому забезпечують умови для подальшого навчання математики в основній школі. Але в умовах диференційованого навчання виникає і можливість, і потреба ввести у навчання задачі, які активізують розумову діяльність школярів, задачі підвищеної складності. У широкому аспекті проблему використання завдань

підвищеної складності вивчали М. В. Богданович, Ю. М. Колягін, Г. С. Костюк, В. А. Крутецький, О. Я. Савченко. Роль нестандартних задач у розвитку творчого мислення досліджували М. П. Маланюк, К. П. Маланюк, Н. В. Метельський. Формування загально-навчальних і спеціальних умінь і навичок виконувати стандартні і нестандартні завдання досліджували Ю. К. Бабанський, Г. О. Балл, П. Я. Гальперін, Л. П. Кочина, І. Я. Лернер, Н. О. Менчинська, М. Г. Моро, Д. Пойа, Л. М. Фрідман і ін. Питання розвитку пізнавальних інтересів засобами розв'язування нестандартних завдань висвітлювали Г. Д. Гриневич, Б. Г. Друзь, Л. О. Карасьова.

Вивчення досвіду роботи вчителів показує, що в реальному навчальному процесі завдання підвищеної складності нерідко використовуються епізодично, безсистемно, з недостатнім врахуванням вікових особливостей і дидактичної ситуації на уроці. Багато вчителів не достатньо володіє методикою розв'язування завдань підвищеної складності. Причиною цього, на наш погляд, є відсутність науково обґрунтованої системи завдань підвищеної складності, методики використання такої системи та методичного аналізу розв'язання задач підвищеної складності. Вивчення праць науковців, аналіз методичної літератури з питань використання завдань підвищеної складності з математики показав, що на сьогодні ці питання недостатньо глибоко висвітлені як в методиці шкільної математики взагалі, так і в методиці математики початкових класів. Більш глибоке вивчення питання застосування завдань підвищеної складності у практиці початкової школи може дати відповіді на такі питання: 1) як впливає самостійна робота із завданнями підвищеної складності на розумовий розвиток молодших школярів; 2) як вона відображається на вмінні розв'язувати стандартні математичні задачі в цілому.

Недостатня розробленість даної проблеми й об'єктивна необхідність підвищення кінцевих якісних показників навчання в національній школі обумовили вибір теми дисертаційного дослідження: “Навчання молодших школярів розв'язувати математичні завдання підвищеної складності”.

**Об'єкт дослідження** — процес навчання математики учнів початкової школи.

**Предмет дослідження** — методична система навчання молодших школярів розв'язуванню завдань підвищеної складності.

В основу дослідження була покладена гіпотеза:

Ефективність застосування завдань підвищеної складності у навчанні математики молодших школярів посилиться, якщо у їх використанні дотримуватися системного підходу з опорою на методичний аналіз способів розв'язування завдань та диференційований підхід у навчанні. Систематичне розв'язування таких задач сприятиме підвищенню рівня математичної підготовки усіх школярів.

**Мета дослідження** — розробити і науково обґрунтувати систему завдань підвищеної складності і методичну систему навчання учнів розв'язуванню завдань та експериментально

перевірити умови ефективного впливу їх на загальний та математичний розвиток молодших школярів, підвищення результатів навчання.

Для реалізації мети і перевірки гіпотези дослідження необхідно було розв'язати **такі завдання**:

1. Вивчити стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії і практиці; розкрити зміст понять “завдання підвищеної складності”, “система завдань підвищеної складності”.

2. Сформулювати вимоги до системи завдань підвищеної складності та розробити систему таких завдань.

3. Розробити методичну систему навчання учнів розв'язуванню завдань підвищеної складності.

4. Перевірити ефективність запропонованої методичної системи.

Для розв'язання поставлених завдань було використано комплекс **методів дослідження**: теоретичний аналіз психолого-педагогічної і методико-математичної літератури з проблеми дослідження; вивчення та узагальнення педагогічного досвіду; цілеспрямовані педагогічні спостереження, тестування, анкетування; метод експертної оцінки; констатуючий і формуючий експеримент.

**Методологічну і теоретичну основу дослідження** становлять: теорія наукового пізнання; системний, комплексний і діяльнісний підходи до навчання і розвитку особистості учня; теорія розвиваючого навчання, розроблена у психології і дидактиці; концепція диференціації, гуманізації і демократизації навчально-виховного процесу в умовах національного відродження України; Закон України “Про освіту”; Закон про загальну середню освіту; Державний освітній стандарт з математики; Концепція загальноосвітньої школи; Державна національна програма “Освіта” (“Україна XXI ст.”); роботи Ю. К. Бабанського, П. Я. Гальперіна, Л. В. Занкова, Г. С. Костюка, В. Ф. Паламарчук, О. Я. Савченко, М. М. Скаткіна та ін.

Дослідження проводилися протягом 1989-1999 років у п'яти школах Тернопільської і Київської областей.

**Наукова новизна** полягає у застосуванні методичного аналізу математичних розв'язань завдань підвищеної складності; створена на базі загальноприйнятої класифікації нестандартних задач система завдань підвищеної складності у своїй побудові враховує також різні рівні труднощі кожного виду завдань.

**Теоретична значущість** проведеного дослідження полягає в уточненні змісту поняття “завдання підвищеної складності”, у збагаченні знань про розумові можливості молодших школярів, які проявляються під час розв'язування різних видів завдань підвищеної складності, у розробці методичних основ розвиваючого навчання молодших школярів в умовах диференціації навчання математики.

**Практичне значення** дослідження: розроблені і перевірені в ході експерименту система завдань підвищеної складності і методичні рекомендації; основні висновки про завдання підвищеної складності як засіб розумового розвитку учнів та розуміння суті математики можуть бути використані вчителями шкіл першого ступеня та у системі підвищення кваліфікації учителів, методистами педучилищ і педвузів, авторами навчальних і методичних посібників.

**Обґрунтованість і вірогідність** отриманих у ході досліджень результатів забезпечується методологічними основами дослідження, відповідністю основних положень дисертації результатам психологічних досліджень, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, позитивними відгуками викладачів і вчителів, результатами педагогічного експерименту.

**Особистий внесок автора** складають комплексне вивчення та уточнення ключових понять “завдання підвищеної складності” і “система завдань підвищеної складності”; розробка системи завдань підвищеної складності і методичних рекомендацій щодо їх використання в початковій школі.

Особистий внесок автора дисертації у працях, опублікованих у співавторстві, є таким: у статті [1] — 0,25 др. арк.; у методичних посібниках [7], [10] — третина тексту; у брошурі [8] автором написано 1,0 др. арк.; у методичному посібнику [11] — четверта частина тексту; у методичному посібнику [12] — половина тексту. В усіх перерахованих працях ідея практичного використання завдань підвищеної складності у роботі з молодшими школярами належить автору дисертації.

**На захист виносяться наступні положення:**

1. Система завдань підвищеної складності для математичного розвитку молодших школярів.
2. Методична система навчання молодших школярів щодо розв’язування завдань підвищеної складності в системі диференційованого навчання.

**Апробація і впровадження** результатів дослідження здійснювались: у ході дослідно-експериментальної роботи в початкових класах Тернопільської і Київської областей, які працювали за методичними рекомендаціями, розробленими дисертантом. Результати дослідження використовуються вчителями початкових класів шкіл України на основі матеріалів поурочних розробок; на базі матеріалів дослідження розроблено спецкурс, який читається студентам факультету підготовки вчителів початкових класів Тернопільського педуніверситету, та лекції, які читаються в Тернопільському інституті післядипломної освіти. Матеріали дослідження доповідались та обговорювались на наукових конференціях Тернопільського педуніверситету (1992–2000 рр.), на Всеукраїнській науково-практичній конференції Кременецького педагогічного коледжу ім. Т. Г. Шевченка (1999 р.), на конференції, проведеній кафедрою природничих і математичних дисциплін Тернопільського педуніверситету разом з учителями шкіл м. Тернополя (1999 р.).

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дана робота пов'язана з держбюджетною темою Міністерства Освіти України “Розробка дидактичних основ розвитку навчально-пізнавальної активності школярів і студентів педвузів у процесі їх загально-технічної підготовки”, яка виконується Тернопільським державним педуніверситетом (номер держреєстрації 0198000342).

## **СТРУКТУРА ТА ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ**

Дисертація складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 215 позицій, 28 рисунків, 5 таблиць, 3 діаграм та 8 додатків. Повний обсяг дисертації складає 222 сторінки. У вступі обґрунтовано актуальність дослідження, визначено об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання, методи дослідження, розкрита наукова новизна, теоретична і практична значущість та положення, які виносяться на захист.

У першому розділі “Предмет і теоретичні основи дослідження” розкриваються зміст і система завдань підвищеної складності в навчанні математики молодших школярів. Поняття “задачі підвищеної складності”, “система задач підвищеної складності” розглядаються в контексті теорії задач (Г. О. Балл, В. М. Глушков, Г. С. Костюк). Розглянуто сучасні підходи до трактування поняття задачі, способи класифікації задач, проаналізовано завдання розвиваючого характеру, які розглядаються у психолого-педагогічній літературі, з'ясовано сутність нашого розуміння змісту і ролі таких задач в умовах розвиваючого навчання. У контексті загальних питань методики розв'язування математичних задач розглянуто також функції та методи і способи розв'язування задач підвищеної складності. З'ясовано, що різноманітні сучасні підходи до поняття “задача” можна об'єднати у дві групи в залежності від того, до яких систем застосовується це поняття. До першої групи належать трактування поняття “задача”, розповсюджені в роботах з кібернетики, дидактики, методики. Тут задача трактується як ситуація зовнішньої діяльності, яку можна проаналізувати і описати у відриві від суб'єкта, що здійснює діяльність. До другої групи належать трактування поняття “задача”, які включають психологічний зміст і зводяться до загальної характеристики задачі як мети, даної в певних умовах, як особливої характеристики діяльності суб'єкта. Задача у трактуваннях цієї групи розглядається як суб'єктивне психологічне відображення тієї зовнішньої ситуації, у якій розгортається цілеспрямована діяльність суб'єкта. Психологи розглядають задачу як свідому мету, що існує в певних умовах, а дії для її розв'язання — як процеси або акти, спрямовані на досягнення мети. У контексті нашого дослідження вагомішими є трактування другої групи.

Задача є одним із важливих засобів розвиваючого навчання. У ході експериментального дослідження, проведеного під керівництвом Л. В. Занкова, було сформульовано 5 дидактичних принципів розвиваючого навчання: 1) принцип навчання на високому рівні трудності; 2) швидкий темп вивчення програмового матеріалу; 3) керівна роль теоретичних знань у початковому навчанні;

4) усвідомлення школярами процесу учіння; 5) розвиток усіх учнів класу, в тому числі і найбільш слабких. Для нашого дослідження важливе значення мають усі ці принципи, а особливо перший і п'ятий. У дисертації проаналізовано вклад у теорію розвиваючого навчання різних науковців (Дж. Брунер, Л. С. Виготський, П.Я. Гальперін, В. В. Давидов, Д. Б. Ельконін, З. І. Калмикова, Г. С. Костюк, Н. О. Менчинська, Ж. Піаже, І. Е. Унт).

У курсі математики, зокрема при вивченні математики у початкових класах, одним із основних засобів розвиваючого навчання є завдання розвиваючого характеру, які у психолого-педагогічній літературі мають різні назви: “пізнавальні завдання” (В. О. Онищук, О. Я. Савченко), “пізнавальні задачі” (Г. О. Балл, І. Я. Лернер, Т. В. Напольнова), “евристичні задачі” (Д. С. Фонін, І. І. Целищева), “нестандартні, або нешаблонні задачі” (Ю. М. Колягін, Л. М. Фрідман), “задачі підвищеної трудності” (М. В. Богданович), “пошукові вправи” та ін. Термін “завдання підвищеної складності”, прийнятий у нашому дослідженні, є назвою поняття, розуміння якого пов'язане з розумінням понять “складність задач” і “трудність задач”. У дисертації проведено аналіз трактувань цих понять різними авторами (Г. О. Балл, К. С. Богушевський, Д. Б. Ельконін, І. Я. Лернер, А. А. Столяр, А. М. Сохор), у результаті якого було визначено, що складність задач має на увазі певні об'єктивні її показники, а трудність — ставлення до неї суб'єкта. У поняття “завдання підвищеної складності” було включено деякі аспекти змісту обох понять: і складності, і трудності. Щодо обсягу цього поняття, то сюди увійшли: 1) звичайні програмові завдання підручника, якщо вчитель пропонує їх окремим учням до вивчення відповідної теми; 2) програмові завдання, які сформульовані в нестандартній формі; 3) завдання, утруднення яких носять не стільки логічний, скільки інформаційний характер (несуть природничу, історичну, економічну інформацію); 4) завдання, які виходять за межі програми математики початкової школи і стосуються тією чи іншою мірою програми математики 5-6 класів, теорії множин, теорії відношень, логіки, подільності, комбінаторики і інших розділів математики. Сама назва завдань підвищеної складності має відносний характер. Відносність завдань підвищеної складності полягає в тому, що одне і те ж завдання може бути для дитини на якомусь етапі завданням підвищеної складності, а на іншому етапі — звичайним завданням; або ж для однієї дитини дана задача є завданням підвищеної складності, а для іншої — ні. Тому такі завдання мають значення в роботі не лише з сильними, а й середніми і навіть слабкими учнями.

Аналіз психолого-методичної літератури і досвід учителів дає можливість сформулювати певні вимоги до задач підвищеної складності. Задачі підвищеної складності повинні викликати в учнів відчуття трудності процесу розв'язування задач, процесу, який не завжди можна вкласти в чітку колію алгоритму; ці задачі повинні забезпечувати знайомство учнів з оригінальними методами розв'язування. Задачі підвищеної складності покликані давати молодшим школярам деякі важливі відомості про навколишнє середовище і історію; знайомити на інтуїтивному рівні з



розділами математики і логіки, які у початкових класах не вивчаються. По можливості ці завдання повинні мати цікавий характер; сюжет і числові дані повинні бути направлені на розвиток позитивної мотивації до процесу і результату розв'язування. Завдання підвищеної складності (якщо це не задачі на обчислення) повинні оперувати невеликими числами, щоб громіздкі обчислення не заважали основній меті розв'язування цих задач. Якщо задачі призначені для самостійного розв'язування, вони повинні відповідати навчальним можливостям учнів.

У багатьох дослідженнях висловлюються думки, що найбільш плідним використанням завдань підвищеної складності в навчанні математики може бути лише при застосуванні цих завдань у певній системі. У розробці нашої системи завдань підвищеної складності було проаналізовано загальні вимоги, які ставляться до поняття системи в філософському і методичному плані та визначено ознаки системи завдань підвищеної складності, суттєві для нашого дослідження.

У пошуках ефективної системи навчання учнів початкових класів розв'язуванню задач підвищеної складності було вивчено психолого-педагогічні умови використання цих задач. На основі аналізу досліджень психологів З. І. Калмикової, І. Е. Унт, Ю. З. Гільбуха виділено спільні і відмінні особливості дитячої психіки. З'ясовано, що в основу відмінності між дітьми можна покласти комплексну властивість — рівень розумового розвитку, який охоплює наочність і знання дитини. Вивчено три основних рівні: низький, середній і підвищений. Усі групи учнів, які відповідають зазначеним рівням, потребують індивідуалізації навчання на уроках математики. Індивідуалізоване навчання можна здійснити шляхом рівневої диференціації навчання учнів. Рівнева диференціація означає врахування індивідуальних особливостей учнів в такій формі, коли учні групуються на основі якихось особливостей для окремого навчання. При цьому на основі досягнення всіма учнями обов'язкових результатів навчання створюються умови для навчання на підвищеному рівні для тих, хто має можливості і бажання навчатися на такому рівні. На основі аналізу психолого-педагогічних умов використання задач підвищеної складності були сформульовані вимоги до методики навчання учнів розв'язуванню цих задач: методика повинна керуватися принципом повної реалізації вікових пізнавальних можливостей дітей; вона повинна забезпечувати варіативність умов, у яких протікає робота вчителя і учня; методика повинна сприяти оптимальному розвитку кожного школяра; навчання за даною методичною системою повинно забезпечувати кожному учневі фізичне і психологічне здоров'я.

У дисертації було здійснено огляд стану використання завдань підвищеної складності в історії, теорії і сучасній практиці, зокрема, проаналізовано місце завдань підвищеної складності у стабільних підручниках математики початкової школи, визначено, що вперше “цікаві задачі”, позначені зірочками, вміщені у кінці кожного уроку у чинних підручниках з математики М. В. Богдановича, завдяки чому підручники стали дворівневими. Аналіз підручників, програм для трирічної і чотирирічної школи та методичних посібників з питань роботи над задачами підвищеної

складності, результати анкетування і бесід з учителями та учнями показали, що проблема використання завдань підвищеної складності має певне відображення і в наукових дослідженнях, і в практиці початкової школи. Разом з тим, є і можливості, і потреби до більш глибокої розробки різних сторін цієї проблеми. Цей висновок підтвердив доцільність вибору теми дослідження.

У другому розділі дисертації “Методика навчання молодших школярів розв’язуванню математичних завдань підвищеної складності” визначено основні вимоги до системи завдань підвищеної складності: система повинна сприяти розвиваючому навчанню, оптимальному розвитку кожної дитини зокрема; система повинна забезпечувати зростання самостійності учнів, позитивно впливати на їх уміння розв’язувати задачі взагалі; задачі системи повинні бути узгоджені з матеріалом підручника, знаходитись у зоні доступності дитини; система повинна здійснювати пропедевтичну функцію у вивченні математики; система повинна враховувати сучасні умови шкільної практики, бути зручною для роботи вчителя.

Система завдань підвищеної складності нами розроблялася на основі аналізу стабільних підручників з математики, рекомендацій науковців і передових учителів, наших педагогічних спостережень. У ході експерименту вона змінювалася, уточнювалися окремі її аспекти. У процесі цієї роботи виявилось, що задачі доцільно групувати за змістом. Так утворилося 11 груп задач. Проте практика показала, що певне значення має і виділення окремих груп задач за сюжетом: ігрові задачі логічного змісту та задачі з інформаційним сюжетом. Хоч і можливо ці задачі розмістити у попередніх одинадцяти групах, проте специфіка роботи з ними виявила доцільність виділити їх в окремі групи. Таким чином, утворилося 13 груп задач: задачі, пов’язані з десятковою системою числення; завдання, пов’язані з обчисленнями; задачі на непряме збільшення (зменшення) на кілька одиниць (у кілька разів); задачі на зміну результатів дії в залежності від зміни компонентів; ускладнені типові арифметичні задачі; типові арифметичні задачі, які передбачені програмою математики 5-6 класів; задачі алгебраїчного змісту; завдання геометричного змісту; задачі, які пов’язані з поняттями комбінаторики; задачі логічного характеру; задачі, в яких додатково треба враховувати окремий елемент умови, що прямо не вказується; ігрові задачі логічного змісту; задачі з інформаційним сюжетом.

У ході дослідження було розглянуто питання відбору завдань підвищеної складності до уроку, зокрема, сформульовано рекомендації щодо вибору завдань підвищеної складності для опрацювання на тому чи іншому уроці:

1. У роботі із завданнями другого рівня за основу слід брати завдання із зірочками, які є в кінці кожного уроку в чинних підручниках. Враховуючи те, що майже половина завдань із зірочками є звичайними програмовими завданнями, її слід використовувати в роботі з середніми і слабкими учнями, а сильним учням пропонувати дійсно ускладнені завдання.

2. При підготовці до конкретного уроку спочатку треба оцінити можливості завдань із зірочками, які вміщені в цей урок; якщо вони підходять, їх можна використати так, як сказано в п. 1, для самостійної роботи учнів, або, якщо вони, на думку вчителя, становлять інтерес для всього класу, — для фронтальної роботи.

3. Якщо вчитель планує самостійну роботу із “цікавими завданнями”, а на даному уроці завдання із зірочкою годиться лише для слабших учнів, то для сильніших слід брати задачі зі складеної нами добірки додаткових завдань підвищеної складності. Якщо на даному уроці завдання із зірочкою підходить для роботи з сильними учнями, то для індивідуальної роботи інших учнів слід взяти простіше завдання із зірочкою з іншого уроку або нашої добірки.

4. У тих випадках, коли завдання із зірочкою з даного уроку не підходило, учителю були подані додаткові поради. Завдання із зірочкою може не підійти для даного уроку (навіть якщо за складністю воно підходить для індивідуальної роботи конкретних учнів) в таких випадках: якщо воно логічно пов'язане з іншим(и) завданням(и) із зірочками і треба змінити порядок їх використання; якщо його доцільно розбити на кілька підзавдань і розглянути їх на різних уроках; якщо до нього слід підібрати систему підготовчих вправ; якщо воно надто громіздке і потребує спеціального часу чи засобів; якщо воно має пропедевтичний характер, і вчитель вважає за доцільне наблизити чи віддалити його від уроку з відповідною темою; якщо його варто розглянути з усім класом, а часу для цього вже не вистачає; якщо даному учневі з якихось причин варто замінити його іншим; якщо урок перевантажений і часу на додаткові завдання не залишається зовсім і ін. У таких випадках вчитель замінює завдання із зірочкою з даного уроку завданням з іншого уроку чи нашої добірки або опускає його зовсім.

У процесі дослідження було визначено питання загальної методики опрацювання завдань підвищеної складності: загальні підходи до пошуку шляхів розв'язування завдань підвищеної складності; з'ясування можливості опрацювання таких задач на різних етапах уроку; питання, що стосуються форм організації роботи із завданнями підвищеної складності: фронтальної, індивідуальної і групової.

На основі аналізу праць Ю. М. Колягіна, В. А. Крутецького, Д. Пойа, З. І. Слєпкань, а також у ході експерименту було визначено прийоми, які найбільш часто застосовуються у роботі із завданнями підвищеної складності: використання системи підготовчих завдань перед ознайомленням з особливо складною задачею; посилення образності та застосування пояснень, спрямованих на підвищення ефективності сприйняття учнями задачі; розбиття задачі на підзадачі стандартного виду; переформулювання задачі; введення до умови допоміжної величини. Для навчання розв'язувати задачі підвищеної складності велике значення має робота на останньому етапі роботи над задачею (аналіз розв'язування), який здійснюється після того, як отримано і перевірено відповідь. У нашому дослідженні ми проводили аналіз розв'язування задач з

використанням таких підходів, як творча робота над задачею; теоретичне узагальнення; розв'язування задач різними способами. У ході навчання учнів нами використовувалися такі види творчих робіт, як зміна числових даних задачі, зміна запитання, зміна деяких зв'язків, зміна сюжету задачі, складання подібних задач, розв'язування обернених задач та ін.

У процесі констатуючого експерименту нами було встановлено, що в початкових класах завдання підвищеної складності на уроках математики використовуються переважно в останній третині уроку — під час закріплення і узагальнення знань учнів. У зв'язку з цим було поставлено за мету з'ясувати можливості використання цих завдань і на інших частинах уроку: під час опитування, усних обчислень, підготовки до вивчення нового матеріалу, первинного закріплення. Одночасно потрібно було вияснити організаційні моменти такої роботи і вимоги до добору та методики використання завдань підвищеної складності для кожного з етапів уроку. Зроблено висновок, що такі можливості є практично на всіх етапах уроку, проте найкращі умови має остання третина уроку. У заключній частині уроку можна працювати з будь-якими завданнями, а на інших етапах — лише з тими, робота з якими забирає відносно мало часу і зміст яких відповідає загальній меті роботи на даному етапі.

У ході дослідження було випробувано різні форми організації роботи із завданнями підвищеної складності: фронтальну, групову, індивідуальну. Зокрема, було з'ясовано, у яких випадках доцільне використання кожної з форм; описано способи організації усіх форм роботи на уроці. Сформульовано вимоги до фронтальної роботи із задачами підвищеної складності: спочатку вчитель повинен довести до свідомості учнів зміст “цікавого завдання” і перевірити, як вони його засвоїли (потрібно дати учням час на обмірковування задачі); фронтальна робота повинна бути завершена і закінчуватися певним підсумком (наприклад: “Ми познайомилися з магічними квадратами”; “Ми навчилися розв'язувати ребуси”); фронтальна робота може включати аналогічне завдання на закріплення (“Інший ребус розв'яжіть самі”); завдання, які опрацьовуються фронтально, здебільшого потребують відповідного унаочнення.

Вивчено способи і тактику надання допомоги під час індивідуальної роботи, форми перевірки і критерії оцінювання роботи учнів. Основними способами допомоги учням під час індивідуальної роботи є такі: різноманітні способи ілюстрації змісту задачі (структурний запис, малюнок, графічна ілюстрація, таблиця); вказівки-пояснення: вказується на кількість дій задачі, на вид (тип) задачі, на правило, на залежність між величинами, додатково пояснюється сюжет задачі та ін.; подання початку розв'язання або вказівка, що треба шукати в першій дії; подання плану розв'язання або схеми плану розв'язання (графічна схема повного аналізу) чи зразка розв'язання подібної задачі; надання можливості вибрати правильне розв'язання із кількох поданих записів чи вибрати відповідь із кількох поданих чисел. Основними формами перевірки індивідуальної роботи, які найчастіше практикувалися в нашій роботі, були: побіжна перевірка запису розв'язання; перевірка

відповіді — учень називає лише відповідь, а якщо вона неправильна, вчитель радить йому подумати ще, або вказує на помилку; перевірка у формі контрольного запитання (наприклад: що ти шукав у другій дії?), практикується в тих випадках, коли вчитель наперед знає, в якому місці можлива помилка; перевірка перших двох (трьох, ..) учнів, які швидше за інших виконують завдання — проводиться у випадку, коли завдання підвищеної складності опрацьовуються під час диференційовано-групової чи індивідуально-групової роботи; перевірка одного учня, а він перевіряє інших — це можливо лише в тому випадку, коли учні досягли певного рівня свідомості і самодисципліни; під час перевірки зошитів завдання підвищеної складності перевіряється і оцінюється окремо.

Групова робота у нашому дослідженні здебільшого застосовувалася у формі диференційовано-групової роботи. Клас ділився на три групи, які відповідають сильним, середнім і слабким учням; кожна група отримувала відповідне “цікаве” завдання. Практикувалася також індивідуально-групова форма, коли більшість учнів працювала із вчителем, а кілька учнів самостійно виконували спеціальне завдання. Рідше ми практикували групову роботу для виконання спільного завдання у четвірках і парах.

У ході експерименту було визначено, що різні групи системи задач підвищеної складності потребували різної уваги. Найбільш ретельно було досліджено типові ускладнені задачі. Розробляючи методи роботи із задачами різних груп, ми спиралися на два загально-типологічних трактування мислення — як процесу аналізу та синтезу та як системи інтеріоризованих операцій. Трактування мислення як системи інтеріоризованих операцій знайшло своє вираження у теорії поетапного формування розумових дій (П. Я. Гальперін, Н. Ф. Талізін, Н. Г. Салміна). Ми з’ясували, що у початковій школі орієнтовна основа дій найбільш ефективна у роботі із завданнями підвищеної складності в поєднанні із груповою формою роботи.

Разом з тим, ми поділяємо думку Н. О. Менчинської про те, що орієнтовна основа дій, яка пропонується учневі як ідеальна модель, є відтворенням “дорослої” логіки, що виражає спосіб наукового пізнання; проте не існує єдиного для всіх учнів шляху засвоєння знань. Ми відстоюємо можливість знаходження учнем свого шляху, нехай навіть неекономного з точки зору дорослої логіки. Самостійність школяра у розв’язуванні завдань підвищеної складності формується в результаті його активності, перш за все, пошукової. Шлях пізнання залежить також і від індивідуальних особливостей учнів. Найбільш яскраво це проявлялося під час індивідуальної роботи учнів із завданнями підвищеної складності.

У ході експерименту було виявлено прийоми, які допомагають учням самостійно “відкрити” спосіб розв’язування задач. Серед таких прийомів були: одночасна подача типової чи стандартної задачі разом з подібною ускладненою; подача учневі серії задач, в основі розв’язання яких лежить той самий “ключ”. Вивчаючи розумову діяльність учнів, ми прийшли до висновку, що дедуктивні

умовисновки при розв'язуванні задач підвищеної складності їм робити важче, ніж індуктивні. Одним із наших прийомів, спрямованих на розвиток умінь робити дедуктивні умовисновки, полягав у подачі учневі разом із задачею кількох загальних положень, одне з яких потрібне для її розв'язання.

Комплексний підхід до занять з розв'язування задач системи, проведення формуючого експерименту дозволили визначити ефективність системи навчання. Результативність дослідження оцінювалася на основі виконання учнями індивідуального самостійного розв'язування завдань підвищеної складності; порівняння результатів початкового і кінцевого зрізів у контрольних і експериментальних класах; бесід і спостережень. Вміння розв'язувати задачі підвищеної складності оцінювалося також кількістю розв'язаних за певний проміжок часу задач. Результати експерименту показали, що практична реалізація запропонованої системи дозволяє:

- підвищити загальний рівень знань з математики;
- створити міцну основу для оволодіння вміннями розв'язувати завдання підвищеної складності;
- активізувати самостійну пізнавальну діяльність молодших школярів.

Відповідно до поставлених завдань у дослідженні

- вивчено стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії і практиці; розкрито зміст понять “завдання підвищеної складності”, “система завдань підвищеної складності”;
- сформульовано вимоги до системи завдань підвищеної складності та розроблено систему таких завдань;
- розроблено методичну систему навчання учнів розв'язуванню завдань підвищеної складності, в основі якої лежать основні принципи теорії розвиваючого навчання;
- проведено педагогічний експеримент, який повністю підтверджує гіпотезу, висунуту в дослідженні, що свідчить про розв'язання однієї із актуальних проблем методики викладання математики у початковій школі — навчання молодших школярів розв'язувати математичні завдання підвищеної складності.

Проведене дисертаційне дослідження дало підстави зробити такі висновки.

1. Успішне навчання молодших школярів розв'язувати математичні завдання підвищеної складності забезпечується:

- а) при дотриманні психолого-педагогічних передумов та методичних вимог до змісту, методів, організаційних форм та засобів навчання, сформульованих у дисертації;
- б) при спеціальному доборі та поєднанні задач підвищеної складності зі стандартними задачами, який би передбачав “відкриття” учнями способів розв'язування таких задач;
- в) при об'єднанні завдань підвищеної складності у систему, яка складається із груп задач, поєднаних за змістом і за сюжетом;

г) при застосуванні загальних підходів до пошуку шляхів розв'язування як стандартних, так і ускладнених задач, основними з яких є: використання системи підготовчих завдань; розбиття задачі на підзадачі стандартного виду; переформулювання задачі; введення до умови допоміжної величини; проведення заключного аналізу розв'язування задачі.

2. Практична реалізація запропонованої методичної системи дозволяє:

- а) підвищити загальний рівень знань з математики;
- б) створити міцну основу для оволодіння вміннями розв'язувати завдання підвищеної складності;
- в) розвивати інтерес учнів до математики;
- г) активізувати самостійну пізнавальну діяльність молодших школярів;
- д) формувати вміння доказово міркувати у процесі навчання;
- е) розвивати такі якості мислення учнів, як глибина, гнучкість, стійкість, економність, усвідомленість.

3. Навчання учнів розв'язуванню математичних завдань підвищеної складності дозволяє значно підвищити рівень науковості не лише сильних учнів, а й середніх і навіть слабких.

4. Розроблена методика надає можливість працювати як у гомогенних, так і в гетерогенних початкових класах і може бути використана різними категоріями вчителів.

#### **Основні положення дослідження відображено в публікаціях:**

1. Богданович М. В., Корчевська О. П., Яцишина Т. П. Як працювати за дворівневим підручником з математики // Початкова школа. — 1991. — № 5. — с. 26-29.

2. Корчевська О. П. Дворівневий підручник з математики для 3 класу // Початкова школа. — 1994. — № 5. — с. 19-23.

3. Корчевська О. П. Математичні задачі з природничим сюжетом // Початкова школа. — 1989. — № 3. — с. 34-36.

4. Корчевська О. П. Методи індивідуальної і групової роботи з математичними завданнями підвищеної складності у початкових класах // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. — Серія: Педагогіка. — № 5. — 2000. — С. 75–79.

5. Корчевська О. П. Методи фронтальної роботи із завданнями підвищеної складності на уроках математики в початкових класах // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. — Серія: Педагогіка. — № 3. — 2000. — С. 21–25.

6. Корчевська О. П. Система завдань підвищеної трудності та її використання на уроці математики в початкових класах // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту: серія: Педагогіка. — № 3. — 1999. — с. 175-180.

7. Козак М. В., Корчевська О. П., Маланюк К. П. Уроки з математики у 2 класі чотирирічної школи. — Тернопіль: Підручники і посібники, 1996. — 160 с.

8. Маланюк П. М., Корчевська О. П. Пошук шляхів підвищення інтелектуального розвитку молодших школярів. — Тернопіль: Мандрівець, 1998. — 44 с.

9. Корчевська О. П. Робота над завданнями підвищеної складності з математики в початкових класах. — Тернопіль: Підручники і посібники, 1999. — 144 с.

10. Козак М. В. Корчевська О. П., Маланюк К. П. Завдання до уроків математики у 2(1) класі: картки для індивідуального опитування. — Тернопіль: Підручники і посібники, 1996. — 48 с.

11. Контрольні роботи з математики у 2(1) класі / М. В. Богданович, М. В. Козак, О. П. Корчевська, К. П. Маланюк. — Тернопіль: Підручники і посібники, 1995. — 32 с.

12. Корчевська О. П., Кордуба Н. С. Математичні диктанти в початкових класах. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2000. — 48 с.

***Корчевська О. П. Навчання молодших школярів розв'язувати математичні завдання підвищеної складності.*** — Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 — теорія та методика навчання математики. — Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ, 2000.

У дисертаційному дослідженні запропоновано науково обґрунтовану систему математичних завдань підвищеної складності та методичну систему навчання учнів початкових класів розв'язуванню таких завдань. Встановлено, що запропонована методика істотно підвищує загальний рівень знань учнів з математики, продуктивність розумової діяльності учнів, рівень їх наукованості, сприяє формуванню стійкого пізнавального інтересу.

**Ключові слова:** завдання підвищеної складності, система завдань підвищеної складності, форми і методи опрацювання завдань підвищеної складності.

***Корчевская О. П. Обучение младших школьников решению математических заданий повышенной сложности.*** — Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 — теория и методика обучения математике. — Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, Киев, 2000.

Диссертационное исследование посвящено проблемам обучения младших школьников решению математических заданий повышенной сложности.

Основные результаты исследования:



1. На основе психолого-педагогического анализа теории развивающего обучения, системного и деятельностного подхода к обучению и развитию личности учащегося, концепции дифференциации, гуманизации и демократизации учебно-воспитательного процесса в условиях национального возрождения Украины разработаны критерии, которые определяют уровень возможностей учащихся в работе с задачами повышенной сложности.

2. Для достижения поставленных задач разработана система задач повышенной сложности, в частности, раскрыто содержание понятий “задание повышенной сложности” и “система заданий повышенной сложности”; сформулированы требования к задачам повышенной сложности и системе таких задач; разработаны критерии отбора задач в систему и выбора задач системы для конкретного урока.

3. Сформулированы общие вопросы методики решения задач повышенной сложности: обозначены основные требования к методике; намечены общие подходы к поиску решения усложненных задач; изучены возможности работы с заданиями повышенной сложности на разных этапах урока; испробованы различные формы работы с такими заданиями (фронтальная, индивидуальная, групповая), а также методы обучения решению данных задач (общие методы, методы работы с новым материалом, творческие методы). Обозначены требования к использованию форм и методов работы с задачами повышенной сложности.

Среди общих подходов к поиску решения задач повышенной сложности основными являются: использование системы подготовительных заданий; разбиение задачи на подзадачи стандартного вида; введение в условие задачи вспомогательной величины; проведение заключительного анализа решения задачи, который включает творческую работу над задачей, теоретическое обобщение и решение задач разными способами.

В ходе экспериментальной работы было выяснено, что возможности работы с заданиями повышенной сложности существуют практически на всех этапах урока, но наилучшие условия имеет последняя треть урока. В заключительной части урока можно работать с любыми заданиями, а на остальных этапах — лишь с теми, работа с которыми отнимает относительно мало времени и содержание которых соответствует общей цели работы на данном этапе.

При изучении возможностей фронтальной, групповой и индивидуальной форм работы с заданиями повышенной сложности было установлено, в каких случаях целесообразно использование каждой из форм; описаны способы организации всех форм работы на уроке; сформулированы требования к фронтальной работе; изучены способы и тактика оказания помощи во время индивидуальной работы, формы проверки и критерии оценивания работы учащихся.

4. Разработана конкретная методика работы над группами задач экспериментальной системы: установлен удельный вес различных групп в системе, найдены наиболее эффективные методы работы с конкретными задачами групп.

5. Изучены два способа руководства умственной деятельностью учащихся: прямой и косвенный; соответственно изучены формы и методы работы с усложненными задачами различных групп для каждого способа. Наиболее часто мы использовали косвенный способ руководства умственной деятельностью учащихся в соединении с фронтальной и индивидуальной формами работы над заданиями повышенной сложности. Для фронтальной работы были разработаны объяснения, беседы; для индивидуальной работы — карточки с помощью и инструкции к их использованию. Прямой способ руководства умственной деятельностью школьников чаще использовался в групповой работе.

6. Придуманы и испробованы специфические приемы индивидуальной работы с задачами повышенной сложности, которые способствуют возникновению у учащихся инсайтов, облегчают формирование дедуктивных умозаключений. Среди приёмов, которые стимулировали инсайт, были: одновременная подача стандартной задачи вместе с похожей усложненной; предложение учащимся решить серию задач, в основе решения которых лежит один и тот же “ключ”. Одним из приёмов, направленных на развитие умений делать дедуктивные умозаключения, состоял в подаче ученику вместе с задачей нескольких общих положений, одно из которых требуется для её решения.

7. В ходе формирующего эксперимента была подтверждена эффективность предложенной методики.

**Ключевые слова:** задания повышенной сложности, система заданий повышенной сложности, формы и методы обработки заданий повышенной сложности.

***Korchevska O.P. The teaching of junior pupils to solve the mathematical problems of advanced complexity.*** – Manuscript.

The thesis presents the scientifically grounded system of advanced complexity mathematical problems and methods of teaching junior pupils to solve such problems. It has been established that the suggested methods increase general pupils' knowledge level, their intellectual activity efficiency, level of pupils' learning ability, promotes stable cognitive interest formation.

**Key words:** problems of advanced complexity, system of advanced complexity problems, forms and methods of advanced complexity problems solution.

Підписано до друку 13.12.2000. Формат 60x90/16.  
Папір друкарський. Друк офсетний. Гарнітура: Times New Roman-10,5.  
Обсяг 1,15 друк. арк. Замовлення № 71. Наклад 100 прим.

Редакційно-видавничий відділ  
Тернопільського державного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2, тел. 33 – 50 – 55  
*Свідоцтво про реєстрацію ТР №241, від 18.11.97*