

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

ЛОДЗІНЬСЬКА Ельжбета

УДК 372.851

**ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ З МАТЕМАТИЧНО ОБДАРОВАНИМИ
УЧНЯМИ 4-8 КЛАСІВ**
(на матеріалі польської школи)

13.00.02 – теорія і методика навчання математики

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2001

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Радомській Політехніці імені К.Пуласького (Польща).

Науковий керівник: член-кореспондент АПН України, доктор педагогічних наук, професор **Ляшенко Олександр Іванович**, Науково-методичний центр середньої освіти Міністерства освіти і науки України, директор

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

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник **Хмара Тамара Миколаївна**, Інститут педагогіки АПН України, провідний науковий співробітник лабораторії методики математики та фізики

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, кафедра математики, Міністерство освіти і науки України, м. Кіровоград

Захист відбудеться 6 лютого 2001 року о 14.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (01601, м.Київ, вул. Пирогова, 9).

Автореферат розіслано "_20_" грудня 2000 р.

**Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради**

Є.В.Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. В умовах реформування середньої освіти, що на рубежі тисячоліть відбувається в багатьох країнах світу, у тому числі в Польщі й Україні, одним з основних мотивів необхідності таких перетворень висувається потреба сучасного суспільства в талановитих особистостях, які неординарно мислять. Дана проблема головним чином є соціально-педагогічною, що потребує пошуку нових підходів до організації навчання в школі і побудови нового змісту освіти. Водночас у практиці шкільного навчання і виховання молоді ця проблема набуває дидактичного і методичного аспектів, оскільки вимагає психолого-педагогічного обґрунтування технологій навчання і виховання обдарованих дітей, а також побудови відповідних методичних систем, що враховували б особливості психічного розвитку і своєрідність мислення таких учнів. Таким чином, соціально значима практична потреба у творчо мислячих людях насамперед вимагає відповідних педагогічних досліджень, що розкривали б особливості побудови навчально-виховного процесу при роботі з учнями, що просунуті в розвитку і мають особливі успіхи в навчанні, а також давали б практичні поради і методичні рекомендації вчителям у питаннях пошуку, навчання і виховання обдарованих дітей.

Таким чином, вибір теми дослідження зумовлений необхідністю побудови методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими дітьми, яка б відповідала новій парадигмі освіти в зв'язку з реформуванням середньої освіти.

Тема нашого дисертаційного дослідження є частиною наукової програми кафедри математики Радомської Політехніки імені К.Пуласького (Польща), а також була узгоджена в Раді по координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні при Академії педагогічних наук України.

Феномен обдарованості людини привертає увагу вчених різноманітних наукових напрямків – філософів, медиків, психологів, фізіологів, педагогів тощо. Питання про природу обдарованості, сутність її прояву, уродженому або придбаному в ході людської діяльності її характері, впродовж багатьох років було дискусійним і викликало гарячі суперечки представників різних наукових шкіл. Проте незважаючи на розходження в поглядах учених, у центрі їхньої уваги завжди залишалося питання продуктивного розвитку тих якостей особистості, що визначають види її виявлення – здібності, задатки, нахили, талановитість, геніальність. Тому психолого-педагогічний аспект вивчення феномена обдарованості завжди залишався домінуючим у дослідженнях даної проблеми.

У сучасній психології і дидактиці найбільше яскраво проявляються два підходи в поясненні здібностей як основи обдарованості:

- ◆ особистісно-діяльнісний (Л.А.Венгер, П.Я.Гальперін, О.М.Леонтьєв, Н.Ф.Тализіна, В.Potyrała, J.Strelau, Т.Тomaszewski та інші), що у поясненні походження людських здібностей спирається на категорію діяльності, надаючи тим часом перевагу її зовнішній (соціальній) детермінації;
- ◆ функціонально-генетичний (Г.С.Костюк, Н.С.Лейтес, В.Д.Небиліцин, К.К.Платонов, С.Л.Рубінштейн, Б.М.Теплов, W.Окоń, J.Reykowsky, W.Szewczuk та інші), представники якого розглядають здібності як індивідуально-психологічні властивості особистості, що внутрішньо детермінуються і формуються під впливом зовнішніх умов розвитку дитини.

У дидактичних дослідженнях проблема навчання обдарованих дітей розглядалася в основному з позицій удосконалення форм, методів і засобів організації навчальної роботи школярів (А.А.Бударний, Ю.З.Гільбух, В.В.Давидов, Л.В.Занков, З.І.Калмикова, А.А.Кірсанов, Ю.М.Колягин, В.Potyrała, К.Wasyłkowska, W.Piasta та інші). Особлива увага при цьому приділялася вивченню окремих здібностей учнів та умов їхнього розвитку, наприклад, математичних (Л.І.Божович, Т.В.Кудрявцев), музичних (Б.М.Теплов), технічних (Г.С.Альтшуллер, В.О.Моляко), художніх (В.І.Кириєнко) тощо. У даному випадку головним принципом, покладеним в основу побудови навчального процесу, усіма авторами визнавалася індивідуалізація навчання (М.І.Бурда, С.У.Гончаренко, І.Я.Лернер, П.І.Сікорський, М.М.Скаткин, З.І.Сліпкань, І.Е.Унт, J.Kujawinski, R.Lewowicki, R.Więckowski), що розглядалася в трьох аспектах:

- ◆ з позицій організації навчального процесу, акцентуючи увагу на доборі форм, методів і засобів навчання, що ґрунтуються на диференціації навчання і сприяють підвищенню ефективності

навчальної діяльності школярів;

- ◆ з позицій змісту навчання, припускаючи складання індивідуальних навчальних планів і програм, добір спеціальних завдань, що відображають сферу пізнавальних здібностей обдарованих дітей, видання відповідної навчальної і методичної літератури;
- ◆ з позицій побудови шкільної системи освіти, з огляду на організаційно-управлінські питання створення селективних класів і шкіл, що дозволяли б реалізувати творчий потенціал і розвиток здібностей обдарованих дітей.

У цьому зв'язку серед психолого-педагогічних досліджень, проведених із математично обдарованими дітьми, варто особливо виокремити працю В.А.Крутецького, що дав розширену характеристику компонентів структури математичних здібностей і виявив специфічні особливості їх формування на різноманітних вікових етапах навчання математики в школі. Водночас зазначимо, що основні теоретичні ідеї даної роботи потребували практичної реалізації у вигляді методичного забезпечення навчального процесу з математики й удосконалення організації процесу навчання з математично обдарованими дітьми. Тому вони одержали подальший розвиток у працях дидактів і методистів (М.І.Бурда, М.Я.Віленкін, Ю.М.Колягін, Ю.І.Мальований, З.І.Сліпкань, В.В.Фірсов, Т.М.Хмара, С.І.Шварцбурд, М.І.Шкіль, N.Drobka, H.Kaokol, A.Łomnicki, Z.Powązka, K.Szymanski, S.Wolodźko) та в окремих дисертаційних дослідженнях (Г.В.Дідик, П.І.Самовол, С.Є.Яценко). Водночас вважаємо, що реалізація задачного підходу в навчанні математики ще недостатньо повно розкрита в методичних дослідженнях, зокрема, присвячених роботі з математично обдарованими дітьми.

Аналіз наукової і методичної літератури і багаторічний досвід педагогічної роботи в школі переконали нас у тому, що в сучасній школі повинно відбуватися більш раннє виявлення і особливе навчання математично обдарованих дітей. Диференційоване навчання математики доцільно починати вже в основній школі (польської гімназії), а не на більш пізніх етапах навчання, у старшій школі, як це має місце в даний час. Такий підхід до навчання математично обдарованих дітей дозволить, на нашу думку, створити найкращі умови просування в навчанні школярів відповідно до їх пізнавальних можливостей, стимулюватиме розвиток їхнього інтересу до математичної науки.

Таким чином, **об'єктом дослідження** нами обрано процес навчання математики в польській основній школі (гімназії) учнів 4-8 класів, що виявляють математичні здібності й інтерес до вивчення математики.

Предметом дослідження є методична система роботи вчителя з математично обдарованими учнями основної школи в умовах диференційованого навчання математики.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні, розробленні й експериментальній апробації методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями в процесі їх навчання математики в основній школі (польській гімназії).

Гіпотеза дослідження: відбір математично обдарованих учнів відразу після початкової школи і створення з них селективних класів у поєднанні зі спеціально створеною методичною системою роботи вчителя (авторська програма, стратегія навчання математики на основі розв'язування задач, позакласна робота з підготовки учнів до різноманітних інтелектуальних змагань) сприяють розвитку математичних здібностей школярів, їх пізнавального інтересу до математики, задоволенню їхніх освітніх потреб.

Обрані об'єкт і предмет дослідження і сформульована мета дослідження визначили **основні завдання дослідження:**

1. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури установити природу і сутність обдарованості людини, зокрема її математичної обдарованості, і знайти найбільш адекватні форми, зміст і методи навчання, що забезпечують ефективний розвиток математичних здібностей учнів основної школи.
2. Проаналізувати психолого-педагогічні умови організації навчання математично обдарованих дітей у селективних класах, що дозволяють реалізувати рівневу диференціацію навчання математики в польській основній школі.
3. Розробити науково обґрунтовану методичну систему роботи вчителя з математично

обдарованими учнями основної школи (гімназії), яка сприяє розвитку математичних здібностей школярів.

4. Перевірити на практиці ефективність запропонованої методичної системи навчання математично обдарованих учнів 4-8 класів, розробити рекомендації та дидактичні матеріали, необхідні вчителям математики, що працюють з такими дітьми.

Для розв'язання поставлених завдань були використані наступні **методи педагогічного дослідження**:

- вивчення педагогічної, психологічної і методичної літератури з проблеми дослідження, завдяки якому визначено концептуальні основи і розроблено методичні матеріали для обґрунтування і практичної реалізації запропонованої методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями;
- соціологічні методи опитування вчителів математики, директорів шкіл, інспекторів і методистів, а також батьків і учнів із питань, пов'язаних з організацією навчально-виховного процесу в селективних класах;
- анкетування і тестування учнів з метою відбору математично обдарованих дітей і вивчення рівня засвоєння ними навчального матеріалу;
- проведення педагогічного експерименту і статистичне опрацювання отриманих даних, що дозволило дати оцінку ефективності застосованої методики навчання математики учнів і скоригувати розроблені дидактичні матеріали.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає в обґрунтуванні необхідності застосування диференційованого навчання математики на більш ранніх етапах середньої освіти, зокрема в основній школі (польській гімназії), виявленні основних компонентів і характерних ознак математичних здібностей школярів, що визначають особливості розвитку математичного мислення в процесі навчання математики, побудові на цій основі методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями, яка ґрунтується на навчанні математики завдяки розв'язуванню задач.

Практичне значення отриманих результатів характеризується впровадженням у практику роботи вчителя методичних матеріалів щодо відбору математично обдарованих учнів і формування з них селективних класів, створенні авторської програми вивчення математики для 6-8 класів, методичних рекомендацій і розроблених завдань та інших дидактичних матеріалів, що застосовувалися автором у навчанні математики в школі.

Особистий внесок здобувача в одержанні наукових результатів визначає наш багаторічний досвід викладання математики в селективних класах основної школи (польської гімназії) за авторською програмою, затвердженою Комісією з математики Радомського наукового товариства, особистою апробацією і впровадженням запропонованої методичної системи в практику роботи польських шкіл та відповідними публікаціями у фахових виданнях Польщі й України. Дві публікації, видані у співавторстві в Україні, містять аналіз реформування математичної освіти в Польщі.

Апробація результатів дослідження була здійснена на семінарах і курсах підвищення кваліфікації вчителів математики в Радомській Політехніці (Польща, 1997-1999 р.), на всеукраїнських конференціях "Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні" (Чернігів, 1998 р.) і "Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України" (Київ, 1999 р.).

Основні результати дослідження відбиті в 10 наукових публікаціях, серед яких один посібник для учнів, три методичні розробки для вчителів, чотири статті і двоє тез; п'ять робіт опубліковано в Україні.

Структура дисертації. Дисертація загальним обсягом 185 сторінок складається з вступу, двох розділів, висновків, що містять 20 рисунків і 2 таблиці, списку використаної літератури (231 джерело), 3 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** розкривається стан дослідження проблеми, дається загальна характеристика роботи – обґрунтовується актуальність обраної теми дослідження, формулюються його об'єкт, предмет, мета, гіпотеза, основні завдання і методи дослідження, характеризується наукова новизна, теоретичне і практичне значення отриманих результатів, а також вказується особиста участь автора в одержанні наукових результатів, сфера апробації результатів дисертації і характеристика публікацій.

У **першому розділі** *"Психолого-педагогічні основи роботи вчителя з математично обдарованими дітьми"* аналізуються існуючі в літературі підходи до визначення поняття обдарованості, розкривається сутність даного феномена і дається характеристика його співвідношення з такими індивідуально-типологічними властивостями особистості як задатки, здібності, талановитість тощо, виявляються характерні компоненти математичних здібностей у структурі особистісного досвіду й інтелектуального розвитку дитини. Тут же виявляються педагогічні умови ефективної організації навчального процесу математично обдарованих дітей, характеризується індивідуалізація навчання як основний чинник їхнього успішного розвитку і підкреслюється, що найбільш ефективним засобом реалізації індивідуального підходу до організації навчального процесу є диференційоване навчання математики.

Феномен обдарованості і, відповідно, його види, способи виявлення, характерні риси прояву нерозривно пов'язані з такими поняттями як здібності (загальні, спеціальні, творчі), задатки, нахили, талант, геніальність. Проаналізувавши визначення поняття обдарованості, що давалися вченими різних країн і поколінь, можна стверджувати, що найчастіше воно трактується як певне специфічне поєднання здібностей, потреб і інтересів людини, що дозволять їй досягати особливих успіхів у тій чи іншій сфері діяльності.

У психологічній теорії особистості здібності й обдарованість виступають як значима, істотна складова загальної структури особистості, що пов'язана і частково визначається характером і темпераментом, життєвою спрямованістю й особливостями психічного розвитку індивіда в процесі його виховання і практичної діяльності (Б.Г.Ананьєв, W.Szewczuk).

Поняття обдарованості фактично розглядається залежно від того змісту, що покладається в поняття здібностей, тобто чи є воно уродженою або придбаною властивістю індивіда, в якій мірі на їхнє формування і розвиток впливає виховання, діяльність людини тощо. Залежно від відповіді на ці питання в сучасній психології намітилися два основних підходи: особистісно-діяльнісний, який у поясненні походження людських здібностей спирається на категорію діяльності, віддаючи між тим перевагу її зовнішній (соціальної) детермінації, і функціонально-генетичний, представники якого розглядають здібності як індивідуально-психологічні властивості особистості, внутрішньо детерміновані і сформовані під впливом зовнішніх умов розвитку дитини. З погляду на це С.Л.Рубінштейн охарактеризував сутність обдарованості людини як взаємодіючу сукупність здібностей конкретної особистості, відтворену через психологічну систему діяльності.

Оскільки сутність людини виражається в єдності природного і соціального, то комплексне вивчення здібностей припускає дослідження їх на трьох різноманітних рівнях: психофізіологічному, психологічному і соціально-психологічному. На першому, психофізіологічному рівні воно стосується діагностики типологічних властивостей нервової системи окремих індивідів, що дозволяє виміряти природні передумови, які входять до структури здібностей і нахилів. На психологічному рівні вивчення здібностей спрямовано на визначення індивідуальних особливостей пізнавальних процесів – сприймання, пам'яті, мислення, мовлення, а також особистісних особливостей людини – її темпераменту і характеру. І, нарешті, дослідження здібностей на соціально-психологічному рівні припускає визначення успішності діяльності за тривалий період і наступний диференційований її аналіз. При цьому враховується характер міжособистісних відносин і особливості індивідуального стилю діяльності.

У цьому зв'язку розділяють загальну і спеціальну обдарованість, підкреслюючи їхній зв'язок із творчим підґрунтям діяльності. На підставі цього можна виокремити три категорії обдарованих дітей:

- 1) учні з прискореним розумовим розвитком, що за інших рівних умов різко виділяються

високим рівнем інтелекту. Вони виявляють себе вже в молодшому віці і характеризуються тим, що такі діти "перестрибують" через клас, успішно засвоюючи програмний матеріал наступних класів.

2) учні з ранньою розумовою спеціалізацією, у яких при звичайному загальному рівні інтелекту виявляється особлива схильність до певного виду діяльності або галузі знань, зокрема до якогось навчального предмета. Відповідно до такої вибірковості інтересу в цих дітей розподіляється і їхня успішність.

3) учні з окремими ознаками неабияких здібностей, які не виділяються загальним розвитком інтелекту і не виявляють яскравих успіхів з того чи іншого предмета, але їх вирізняють особливі якості деяких психічних процесів (наприклад, надзвичайна пам'ять на певні об'єкти або особлива спостережливість тощо).

З огляду на це математична обдарованість виявляється в розумовій діяльності людини у вигляді специфічних здібностей при одержанні, переробці, збереженні і використанні математичної інформації. У структурі здібностей математично обдарованих дітей В.А.Крутецький виділяв такі компоненти:

- здібність до формалізованого сприймання математичного матеріалу, усвідомлення формалізованої структури задачі;

- здібність "схоплювати" задачу загалом, в цілому, не втрачаючи з виду всіх її даних;

- здібність до розумового орієнтування у відшуканні шляхів розв'язання задачі, з'ясування логіки доведення;

- здібність до логічного мислення;

- здібність до математичної абстракції, до швидкого і широкого узагальнення математичного матеріалу;

- здібність до швидкого згортання міркувань під час розв'язання задач;

- здібність легко і швидко переключатися з однієї розумової операції на іншу, прояв гнучкості мислення, вміння знаходити декілька розв'язків однієї і тієї ж задачі;

- здібність знаходити найбільш раціональні шляхи розв'язання задач, прагнення до простоти і ясності їхнього розв'язку;

- здібність легкого і вільного переключення з прямого на обернений хід думки, від розв'язання прямої задачі до розв'язання оберненої;

- здібність до тривалого і захопленого заняття математикою, низька стомлюваність і висока працездатність.

Математично здібних і обдарованих дітей характеризує особливе математичне спрямування розуму, своєрідна схильність знаходити логічний і математичний зміст у багатьох явищах дійсності, усвідомлювати і сприймати явища навколишнього світу через призму логічних і математичних категорій і відношень. Було встановлено, що психічну діяльність обдарованих дітей характеризують такі загальні риси особистості:

- надзвичайно ранній прояв високої пізнавальної активності і допитливості, прагнення відкрити і досліджувати нове;

- глибока зацікавленість і потреба в узагальненому підході до проблеми, пошуку і поясненні суті того, що відбувається;

- швидкість і точність виконання розумових операцій, сформованість навичок логічного мислення;

- значна працездатність, висока стійкість уваги і відмінна пам'ять;

- багатство активного словника, швидкість і оригінальність вербальних (словесних) асоціацій, багата фантазія;

- яскраво виражена установка на творче виконання завдань, винахідливість;

- оперативне володіння основними компонентами загальнонавчальних умінь.

Педагогіка розвитку особистості у своїх основах спирається і враховує особистісні властивості дітей, що виявляються в специфіці і спрямованості їхнього мислення, сприйманні, пам'яті, психомоторних функціях тощо. Найбільш яскраво це ідея відбита в індивідуалізації навчання, що має багату історію і значний досвід упровадження. Незважаючи на різноманітне її

тлумачення в науці, його ототожнення часом із поняттям диференційованого навчання, ми схильні розглядати індивідуалізацію навчання в трьох аспектах:

а) з позиції процесу навчання, як вибір різноманітних форм, методів, засобів і прийомів, що сприяють підвищенню ефективності навчання учнів;

б) з позиції змісту навчання, при упорядкуванні навчальних планів, індивідуалізованих програм, навчальної і методичної літератури, доборі спеціальних завдань, що відбивають сферу пізнавальних здібностей і особливості мислення обдарованих дітей;

в) з позиції побудови шкільної системи освіти, як умова формування різноманітних спеціалізованих шкіл і селективних класів, які дозволяють обдарованим учням реалізувати свій творчий потенціал і забезпечити подальший розвиток своїх здібностей.

У зв'язку з цим у нашій педагогічній діяльності ми здійснювали три основних види індивідуалізації навчання:

1. Навчання математики, диференційоване за рівнями, відповідно до якого учнів групувалися по певному критерію найбільш виражених математичних здібностей. Це дозволило нам створити відносно однорідні класи, у роботі в яких учитель може враховувати природні здібності, нахили й інтереси учнів, їхній рівень навченості, що створює максимально сприятливі умови для розвитку їхньої індивідуальності.

2. Внутрікласна (або внутрігрупова) індивідуалізація навчальної роботи, що дозволяє враховувати індивідуальні особливості психіки окремої дитини під час різних форм роботи на уроці.

3. Вивчення навчального курсу в індивідуально різному темпі – прискорено або уповільнено. Даний вид індивідуалізації дозволяв нам вивільняти час для поглибленого вивчення окремих питань або розв'язання цікавих задач.

Спів про те, чи створювати для обдарованих дітей спеціальні школи і класи або ж доцільніше навчати їх у звичайних змішаних класах, залишаючи таланту можливість пробиватися самому, після тривалих дискусій був вирішений на користь створення спеціальних селективних класів, що функціонують у структурі масової школи. Ця ідея була покладена нами в основу організаційної побудови методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими дітьми.

У **другому розділі** *"Методична система роботи вчителя з математично обдарованими учнями"* розкрито зміст, методи і форми вивчення математики в 4-8 класах польської школи (гімназії), в основу яких покладено принцип навчання математики через розв'язування задач, наведено конкретні приклади його реалізації для окремих тем шкільного курсу математики. На підставі проведеного дослідження ми прийшли до узагальненого розуміння задачі як деякого знакового виразу (моделі) проблемної ситуації, що викликає в учня необхідність пошуку розв'язку шляхом вибору певних дій, які ведуть до результату. Таким чином, задача являє собою предметну область, що складається з одного або кількох об'єктів, пов'язаних між собою предикатами (вимогами задачі). По своїй структурі вона має три складові:

- умова задачі, виражена у формі словесного опису або форми викладу задачі;
- об'єкт задачі, поданий у вигляді елемента предметної області або предиката;
- мета задачі, що припускає відшукання значення об'єкта задачі, завдяки чому протиріччя перетвориться з невідомого елемента предиката у відомий (у вірне висловлювання).

Ми дотримуємося думки, що задачі відіграють визначальну роль у розвитку математичного мислення учнів, оскільки, розв'язуючи їх, учні привчаються робити правильні висновки, виділяти головне, порівнювати і протиставляти факти, знаходити загальні ознаки і зв'язки між поняттями, виділяти відомі вихідні дані і невідомий шуканий результат. Розв'язування задач привчає до повноцінної аргументації, завдяки якій не допускаються необгрунтовані узагальнення й аналогії, вимагається повнота аналізу умови задачі, прояв аналітико-синтетичної діяльності. У школярів формується особливий стиль мислення, що характеризується чіткістю побудови формально-логічної схеми міркувань і лаконічністю висловлювання думки, індуктивною і дедуктивною логікою доказів, точністю формулювань. Тому саме задачний підхід був покладений в основу нашої методики роботи з математично обдарованими дітьми.

Математична задача являє собою певну ситуацію, в якій перебуває і повинен діяти учень у

процесі її розв'язання. При цьому можливі різноманітні варіанти таких ситуацій, що відображають системні відношення "суб'єкт-об'єкт":

- 1) задача вимагає від учня простого виконання дії, у результаті якого невідомий елемент стає відомим (наприклад: знайти значення синуса заданого кута за допомогою таблиці);
- 2) задача подає ситуацію певної дії, спрямованої на пошук невідомого елемента за допомогою його існуючого зв'язку з відомим (наприклад: знайти довжину кола заданого радіуса);
- 3) задача вимагає від учня дії перетворення, внаслідок якої отримана відповідь стає істинним виразом (наприклад: довести, що $\sin 105^\circ = \cos 15^\circ$);
- 4) задача вимагає від учня дії побудови (наприклад: побудувати графік функції $y = 3x^2 + 2$);
- 5) задача вимагає від учня дії відновлення (наприклад: установити, для яких значень $k \in \mathbb{N}$ число 3^{k+1} буде дільником на 27);
- 6) задача вимагає від учня самостійно відшукати дію, спрямовану на з'ясування зв'язку невідомого з відомим, в умовах, коли учень не володіє способом цієї дії (наприклад: довести, що для будь-яких натуральних n число $5^n + 5^{(n+1)} + 5^{(n+2)}$ ділиться на 155).

Уявлення про задачу як про пізнавальну ситуацію дозволило нам обрати стратегію навчання математично обдарованих дітей, завдяки якому засвоєння навчального матеріалу відбувалося адекватно пізнавальним можливостям учнів. Такий підхід, на наш погляд, відбиває природу продуктивного мислення людини, і тому найбільш доцільний з таким контингентом учнів. Особливо ефективно це виявляється в навчанні математики, де задача грає особливу роль, виступаючи і засобом і методом навчання.

У процесі роботи з математично обдарованими дітьми ми переконалися, що більшість із них люблять розв'язувати задачі. Проте на початковому етапі навчання математики не всі з них уміють це робити раціонально. Досить часто пошук розв'язку ведеться ними інтуїтивно, "наосліп", без урахування існуючих механізмів керування розумовою діяльністю під час розв'язання задачі. Вони швидко знаходять власні алгоритми розв'язання задач певного типу, проте такий шлях нерідко виявляється методично нераціональним, оскільки потребує розв'язання значної кількості однотипних задач (по оцінках польських методистів щорічно учень основної школи розв'язує приблизно 2000 математичних задач).

На нашу думку, методична система навчання математично обдарованих дітей повинна, по-перше, будуватися на навчанні їх прийомам розумової діяльності при розв'язуванні задач, по-друге, використовувати певний набір задач, що дозволяє здійснити поставлені цілі. Таким чином, математичні задачі і способи їх розв'язання стають головною дидактичною метою в навчанні математики, оскільки завдяки їм учні пізнають нові математичні факти, засвоюють знання й опановують математичні прийоми і способи діяльності, розвивають особливе математичне мислення, осягають суть математичного методу пізнання дійсності.

З цією метою на уроках математики навчальна діяльність учнів організовувалася відповідно до загального підходу до розв'язання математичних задач, що має чотири основних етапи:

- 1) осмислення умови задачі;
- 2) пошук плану розв'язання задачі;
- 3) відтворення обраного плану розв'язання;
- 4) перевірка правильності розв'язку й отриманого результату.

На першому етапі ми орієнтували учнів на розуміння задачної ситуації, викладеної в умові задачі, на вивчення вихідних даних і з'ясування, які з них задані, відомі, а які є шуканими, невідомими. З цією метою їм пропонувалося починати з аналізу тексту задачі, при необхідності, з її чіткого графічного представлення - виконання наочних рисунків, креслень або схем, що допомагають добрати зміст задачі, позначення на них заданих суттєвих елементів і шуканих даних. Далі вони повинні охопити умову задачі як єдиного цілого - вивчити поставлену в задачі мету, усвідомити, чи не містить вона надлишкових даних, яких бракує в умові, виявити математичні знання і положення, пов'язані з даною задачею загалом. Нарешті, на основі зробленого аналізу умови задачі вони повинні з'ясувати типові особливості передбачуваного

розв'язку – встановити, чи зустрічався їм даний тип математичних задач раніше, чи відомий алгоритм її розв'язання, які можливі загальні математичні методи розв'язання даної задачі (метод рівнянь, геометричних перетворень, координатний або векторний тощо).

На другому етапі фактично складається план розв'язання конкретної задачі, орієнтований на її мету. Це необхідно зробити, щоб не робити пошук розв'язання навмання. Тому пошукам плану розв'язання задачі повинний передувати вибір найбільше вірогідних напрямів пошуку розв'язання задачі. З цією метою учням можна запропонувати віднести задачу, що розв'язується, до одного з відомих їм типів (видів), для якого вони знають спосіб розв'язання. Якщо вони це можуть зробити, то план розв'язання задачі зводиться до послідовності відомих уже їм прийомів, здійснення яких веде до шуканого результату. Якщо ж задачна ситуація нестандартна, пошук розв'язання задачі потребує додаткових кроків і розумових зусиль, що викликають необхідність співвіднести одержані результати з умовою і метою задачі. У даному випадку учні намагаються видозмінити задачу, можливо, переформулювати або спростити її умову. Можна запропонувати розбити умову задачі на ряд допоміжних задач або окремі її елементи, послідовне розв'язання яких може привести до шуканого результату. Природно, що при цьому варто керуватися метою основної задачі і не допустити, щоб часткові задачі або її елементи не відповідали кінцевій меті основної задачі.

На третьому етапі практично здійснюється оформлення розв'язання задачі, тобто обирається така реалізація плану розв'язку, завдяки якому відбувається перехід від догадок до чіткої логіки. При цьому учні відтворюють обраний спосіб досягнення результату, обґрунтовують кожний крок, використовують адекватну мову стислого запису розв'язку за допомогою логіко-математичної символіки. Оформлення детального розв'язання задачі на цьому етапі повинно постійно співвідноситися з її умовою і метою, інакше може бути втрачена логіка міркувань, що веде до правильного результату. Запис розв'язку задачі повинен бути чітким і повним, підкріпленим, де це необхідно, рисунками і схемами або іншими образними моделями.

На четвертому, заключному етапі відбувається перевірка правильності розв'язання даної задачі й узагальнення отриманого учнями досвіду розв'язувати задачі даного типу. З цією метою спочатку варто простежити обґрунтованість кожного кроку розв'язання і зробити приблизну оцінку вірогідності отриманого результату, співвідносячи його з граничними значеннями окремих елементів задачі, її умовою і здоровим глуздом. Іноді корисно запропонувати учням сконструювати аналогічну власну задачу, що має загальний алгоритм розв'язання. Далі доцільно зробити пошук іншого способу розв'язання задачі, можливо, більш економічного або витонченого, ніж вже знайдений. Це дасть можливість узагальнити отриманий учнями досвід розв'язання задач даного типу, знайти алгоритм розв'язання аналогічних математичних задач, систематизувати отримані ними знання про загальні методи розв'язання математичних задач.

Таким чином, дотримання загальних етапів розв'язання математичних задач має евристичну спрямованість і дозволяє сформувати в учнів уміння продуктивної діяльності в пошуку загальних шляхів розв'язання математичних задач, опанувати алгоритмічні прийоми й евристичні методи пошукової діяльності під час розв'язування математичних задач.

Далі на прикладах формування в учнів раціональних прийомів роботи з числами, вивчення елементів теорії множин, розв'язання логічних задач на кмітливість, різноманітних варіантів доказів теореми Піфагора тощо (загалом 24 задачі) відображено практичну реалізацію принципу навчання математики через розв'язування задач.

Органічною складовою розробленої методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями є позакласна робота. За нашою концепцією її зміст повинен бути підпорядкованим тій головній педагогічній ідеї, що покладається вчителем в основу навчальної діяльності на уроці. Результативність методичної системи вчителя стане більш високою, якщо класна і позакласна робота будуть взаємно доповнювати одна іншу. У нашій практиці такою об'єднуючою стрижневою ідеєю, своєрідним методичним інваріантом був обраний принцип навчання математики через задачі.

В організації позакласних занять ми дотримувалися точки зору, що їх зміст повинен враховувати запити й інтереси учнів і не обов'язково має бути пов'язаним з програмою. Тому серед

усього розмаїття форм позакласної роботи ми обрали лише окремі їх види, які будувалися на поєднанні індивідуальної і групової діяльності. З цією метою в нашій школі організовано учнівське математичне товариство, метою якого є залучення учнів у позаурочний час до математичної діяльності, яка б сприяла розвитку їхнього інтересу до математики, поглиблювала і розширювала б їх знання в галузі математичних наук, прилучала б до різноманітних масових інтелектуальних змагань (математичні олімпіади і турніри, конкурси наукових праць, математичні лекторії тощо). У рамках учнівського математичного товариства випускалася шкільна математична газета, працювали математичні гуртки, клуб цікавої задачі, лекторій "Це цікаво знати".

Однією з форм роботи шкільного математичного гуртка була підготовка найбільше здібних учнів до олімпіад і інших інтелектуальних змагань з математики, що проводяться у Польщі. Так, наші учні постійно беруть участь у популярному серед школярів міжнародному математичному конкурсі "Кенгуру" і польських математичних олімпіадах і мають у них певні успіхи. Так, учениця 6 класу Рената Шнайдер у 1994 році була лауреатом конкурсу "Кенгуру" (4 місце). У 1997 році учень 7 класу Войтек Бак був переможцем цього ж конкурсу і представляв Польщу у фіналі XII міжнародних математичних і логічних ігор у Парижі; він же в 1998 році зайняв III місце в польській математичній олімпіаді.

Засідання Клубу Цікавої Задачі були тематичними і, як правило, враховували навчальний матеріал, що вивчався на даний час за програмою. Учням пропонувалося знайти таку задачу, яка б була на їхній погляд нетрадиційною, цікавою з їх точки зору. Таке завдання ставилося перед ними на початку вивчення теми, а саме засідання планувалося на її завершення. Це дозволяло учням вести пошук нестандартних задач або складати їх самостійно, а також пропонувати можливі варіанти їх розв'язків, оскільки передбачалося, що учень крім умови задачі подає також способи її розв'язання. Напередодні, за кілька днів до засідання клубу оголошувалася умова задачі, що дозволяло іншим учням також проявити себе в пошуку оригінального розв'язку.

Тематика лекторію "Це цікаво знати" тісно пов'язувалася з програмним навчальним матеріалом і гуртковою роботою і фактично була їхнім продовженням. На його засіданнях для бажаючих поглибити свої пізнання в окремих галузях математики розглядалися на більш високому теоретичному рівні питання, що несуть більше інформаційне навантаження і стимулюють учнів до подальшого дослідження. Як правило, учні самі пропонували їх тематику на основі прочитаних публікацій у часописах, енциклопедіях, науково-популярній літературі і самі виявляли ініціативу у виступі на лекторії.

Таким чином, робота вчителя з математично обдарованими дітьми має комплексний характер як у навчальній діяльності на уроці, так і в позакласній роботі. Це сприяє розвитку інтересу учнів до математики, спонукає їх до вдосконалення математичних здібностей, надає їм можливість підготуватися до різноманітних конкурсів і олімпіад з математики і самореалізуватися в тій галузі пізнання, якій вони надають перевагу.

Створена методична система роботи вчителя з математично обдарованими учнями пройшла апробацію в ході педагогічного експерименту. На першому його етапі (1994-1995 рр.) ми вели спостереження за математично обдарованими дітьми, застосовували окремі методичні прийоми щодо формування в них інтересу до математики, вивчали досвід інших вчителів з цього питання. На цьому етапі також формувалася банк завдань для учнів, які виявляли математичні здібності, перевірялися різні методики відбору математично обдарованих учнів.

На другому етапі педагогічного експерименту (1995-1999 рр.) були сформовані селективні класи математично обдарованих дітей, що навчалися за інноваційною програмою з математики, яка ґрунтувалася на ідеї навчання математики через розв'язування задач. Всього було охоплено 429 учнів 4-8 класів школи №40 м.Радоміа, де працювала автор.

З метою забезпечення діагностичності результатів навчання математики ми використовували предметно-змістовний і результативно-процесуальний підходи в оцінюванні навчальних досягнень учнів. Першому підходу відповідає коефіцієнт успішності засвоєння змісту

предмета $K_y = \frac{n_i}{N}$ (де n_i – кількість учнів, які правильно відповіли на питання або виконали

необхідну дію, N – загальна кількість учнів, які виконували дане завдання). У випадку результативно-процесуального аналізу навчальних досягнень учнів головним чином перевірявся рівень володіння учнями різними логічними операціями, які застосовуються при розв'язуванні задач. Для оцінювання цього показника ми використовували коефіцієнт повноти засвоєння знання

або вміння $K_n = \frac{1}{m} \sum \frac{N_i}{N}$ (де $\sum N_i$ – сумарний результат правильних відповідей або виконаних

дій, m – максимальне число елементів знання або виконуваних дій, N – кількість учнів). Результати виконання учнями контрольних завдань на з'ясування окремих математичних здібностей (за класифікацією В.А.Крутецького) наведені в таблиці.

Елемент знання, тип завдання	Характеристика здібності (за В.А.Крутецьким)	Коефіцієнт успішності засвоєння K_p	Коефіцієнт повноти засвоєння K_n
Дії з натуральними числами	Швидкість	0,86	0,58
	математичних обчислень	0,81	0,49
Дії з раціональними числами	Уміння сприймати формалізовану	0,86	0,59
	структуру задачі	0,90	0,57
		0,76	0,37
Алгебраїчні вирази	Уміння сприймати задачу загалом	0,78	0,60
		0,83	0,84
		0,88	0,80
Функції та їх графіки	Розпізнавання логіки розв'язування задачі	0,84	0,71
		0,72	0,62
Теорема Піфагора	Особливе математичне спрямування розуму	0,79	0,67
		0,74	0,65
Геометричні побудови	Уміння знаходити раціональні шляхи розв'язку	0,69	0,59
		0,76	0,68
		0,89	0,79
Логічні завдання	Гнучкість мислення під час розв'язування задачі	0,75	0,63
		0,72	0,55

Аналіз наведених результатів свідчить про те, що серед характеристик математичних здібностей учнів не виявлено чітко визначеної якості математично здібної особистості, яке було б домінуючим в оцінці математичної обдарованості. Між усіма ними існує позитивна кореляція, що вказує на інтегральний характер показників математичної обдарованості. Результати проведеного педагогічного експерименту підтвердили ефективність запропонованої методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями основної школи (польської гімназії).

У прикінцевому розділі наведені загальні висновки, що впливають з результатів дисертаційного дослідження, а саме:

1. Сучасна школа повинна враховувати і розвивати особистісний потенціал обдарованості кожної дитини, зокрема її математичні здібності, вже на ранніх етапах навчання в основній школі (польській гімназії).

2. Індивідуалізація навчання математики шляхом запровадження диференційованих форм організації навчального процесу, зокрема завдяки створенню селективних класів для математично обдарованих дітей, дозволяє забезпечити належний розвиток їх математичних здібностей і сприяє самореалізації їхнього інтелектуального потенціалу в обраній сфері знань.

3. Розв'язування математичних задач як специфічний вид навчально-пізнавальної

діяльності є ефективним засобом формування творчої обдарованості учнів. Розроблений варіант методичної системи роботи вчителя з математично обдарованими учнями, побудований на принципі навчання математики через розв'язування задач, продемонстрував ефективність і доцільність запропонованого підходу. Підпорядкування навчальної роботи на уроках математики і позакласної роботи єдиній педагогічній ідеї – задачному підходу до навчання математики, принесло належний результат, який виявився в розвитку інтересу учнів до математики та їх здобутках в інтелектуальних математичних змаганнях.

4. Досвід багаторічного викладання математики в польській основній школі (гімназії) за розробленою методикою підтвердив адекватність обраних форм і методів роботи з математично обдарованими дітьми психічним особливостям розвитку цієї категорії учнів. Результати педагогічного експерименту та апробація основних положень дисертаційного дослідження засвідчили позитивний ефект від запровадження дидактичних матеріалів і методичних рекомендацій в навчальний процес польської школи.

Основні положення дисертації викладені в наступних публікаціях автора:

1. Лодзінська Е. Реформування польської освіти і навчання математики //Математика в школі, 1999, №1, с.43-46.
2. Ляшенко О.І., Лодзінська Е. Польська школа на порозі реформ //Рідна школа, 1999, №10, с.70-71.
3. Лодзінська Е. Про здібності і нахили учнів та їх урахування в навчанні //Проблеми освіти. Вип.19.- К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 1998.- с.258-261.
4. Ляшенко О.І., Лодзінська Е. Про різні підходи до побудови змісту освіти //У зб.: Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні.- Чернігів: ЧДПУ, 1998.- с.99-101
5. Лодзінська Е. Особливості роботи вчителя з математично обдарованими учнями //Матеріали всеукраїнської конференції "Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України".- К.: Київський університет імені Т.Шевченка, 1999.- с.104
6. Lodzińska E. Materiały pomocnicze do pracy koła matematycznego w szkole podstawowej.- Radom, WOM Radom, 1998.- 32 s.
7. Lodzińska E. Nauczyciel doradca prezentuje //Oświata Radomska. Buletyn Informacyjny, 1998, №5, s.12-14.
8. Lodzińska E. Konspekty lekcji z arytmetyki i algebry (dla szkół podstawowych).- Radom, ODiDN Radom, 1999.- 19 s.
9. Lodzińska E. Konspekty lekcji z geometrii (dla szkół podstawowych).- Radom, ODiDN Radom, 1999.- 30 s.
10. Lodzińska E. Zbiór zadań konkursowych z matematyki dla gimnazjum.- Opole, Nowik, 1999.- 64 s.

Лодзінська Е. Особливості роботи вчителя з математично обдарованими учнями 4-8 класів (на матеріалі польської школи).- Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук із спеціальності 13.00.02 – теорія і методика навчання математики. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 2001.

У дисертації на основі психолого-педагогічного аналізу феномену обдарованості людини з'ясовано характерні риси математичної обдарованості учнів, запропоновано шляхом створення селективних класів в основній школі реалізувати індивідуальний підхід до навчання математично здібних учнів. Розроблена автором методична система роботи вчителя з математично обдарованими учнями 4-8 класів польської школи (гімназії) ґрунтується на поєднанні навчальної роботи на уроці і позакласної роботи учнів, що підпорядковані принципу навчання математики через розв'язування задач. Вона реалізована в авторській програмі з математики для 6-8 класів, дидактичних і методичних матеріалах, шляхом впровадження і апробацією основних результатів в практику роботи шкіл і під час перепідготовки вчителів математики в Радомській Політехніці (Польща).

Ключові слова: навчання математики, математична обдарованість, диференційоване навчання, математична задача, позакласна робота, розвиток мислення учнів.

Лодзинська Э. Особенности работы учителя с математически одаренными учащимися 4-8 классов (на материале польской школы). - 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, 2001.

В диссертации на основе психолого-педагогического анализа феномена одаренности человека определены характерные черты математической одаренности школьников и их соотношение с такими индивидуально-типологическими свойствами личности, как способности, склонности, талантливость, гениальность. Выявлены педагогические условия организации учебного процесса математически одаренных детей на основе индивидуализации обучения. Предложено путем создания селективных классов в основной школе реализовать идею дифференциации обучения математически способных учеников в основной школе. Установлено, что математически одаренных учеников характеризует особенная математическая направленность мышления, своеобразная склонность находить и осознавать логический и математический смысл в явлениях действительности, воспринимать их через призму логических и математических категорий и отношений.

Разработанная автором методическая система работы учителя с математически одаренными учениками 4-8 классов польской школы (гимназии) основывается на сочетании учебной работы на уроке и внеклассной работы учеников. Ее содержание подчинено принципу обучения математике через решение задач. С этой целью учебная деятельность учащихся на уроках математики организовывалась в соответствии с четырьмя этапами общего подхода к решению задач: осмысление условия задачи, поиск плана ее решения, воспроизведение его, проверка правильности решения. Выбор такой стратегии обучения математически одаренных учеников 4-8 классов позволил обеспечить усвоение ими учебного материала адекватно их познавательным возможностям.

Внеклассная работа как органическая составляющая методической системы работы учителя с математически одаренными детьми была также построена на задачном подходе. С этой целью в рамках деятельности ученического математического общества, которое действовало в школе, были избраны соответствующие организационные формы занятий – математический кружок, занятия которого планировались исходя из интересов самих учеников, Клуб Интересной Задачи, лекторий "Это интересно знать" и др.

Предлагаемый вариант методической системы реализован в авторской программе по математике для 6-8 классов, дидактических и методических материалах, путем внедрения и апробации основных результатов в практику работы польской школы, во время переподготовки и повышения квалификации учителей математики в Радомской Политехнике (Польша).

Ключевые слова: обучение математике, математическая одаренность, дифференцированное обучение, математическая задача, внеклассная работа, развитие мышления учеников.

Lodzinska E. Peculiarities of teacher's work with mathematically talented students of 4-8 grades (based on Polish school material).- Manuscript.

The dissertation for a candidate's degree (Ph.D.) of pedagogical sciences by speciality 13.00.02 – the theory and methods of teaching (mathematics).- Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, 2001.

The Dissertation is psychological and pedagogical analysis of talented people phenomenon; described features of mathematically talented students; suggested realization of individual approach to teaching mathematically talented students through selected classes establishment. Methodological system of teacher's work with mathematically talented students of 4-8 grades of Polish gymnasium is based on combination of learning in a class and additional beyond-class student's activity. This Methodological

system is based on a principle of teaching Mathematics by solving tasks and exercises. This Methodological system is realized in the author's program on Mathematics for 6-8 grades, didactical and methodological materials, through introduction and approbation of main results in a school work practice, during a period of re-preparation and qualification improvement of teachers of Mathematics in Polytechnic University of Radom (Polish).

Key words: teaching of Mathematics, mathematical talented, differentiated learning, mathematical problem, beyond-class activity, development of student's thinking.