Роман Дітчук, *старший викладач*
Лариса Павлова, *кандидат фізико-математичних наук, доцент*
Дрогобицького державного педагогічного університету
ім. І. Франка

ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З НИЗЬКИМ РІВНЕМ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ

У статті, посилаючись на дослідження сучасних психологів, розкрито причини математичної нездібності частини школярів, описано методику індивідуальної роботи з ними, пропонується зразок образно-словесної схеми. Такі схеми рекомендується створювати вчителям з кожної теми програми для покращення засвоєння матеріалу малоздібними до вивчення математики учнями. Описано чотири групи невстигаючих з математики школярів. Автори приходять до висновку, що в результаті копіткої методичної індивідуальної роботи з такими дітьми приблизно в половині випадків можна, певною мірою, поліпшити їх навчальні результати.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Навчальна робота вчителя математики із школярами, що мають низький рівень розвитку математичних здібностей, є важкою і малоефективною справою. Повного розв'язання цієї проблеми, очевидно, не існує, а часткове лежить у виборі доцільних методів і прийомів навчання, за допомогою яких можна було б хоч деякою мірою підвищити рівень навчальних досягнень таких учнів [1].

У психологічній науці математичні здібності школярів найбільш ґрунтовно вивчались сучасним психологом В.А.Крутецьким [4, 5].

Як відомо, під здібностями до вивчення математики розуміють індивідуально-психологічні особливості дитини (перш за все особливості розумової діяльності), що зумовлюють успішне оволодіння шкільною математикою при всіх інших рівних умовах і проявляються у відносно легкому засвоєнні знань, умінь та навичок з цього предмету.

В.А.Крутецький показав, що математичні здібності мають комплексний структурований характер. У структурі математичних здібностей він виділив такі компоненти: здатність до формалізації математичного матеріалу, в тому числі оперування числовою, буквеною і знаковою символікою; здатність до логічного мислення; здатність скорочувати процес міркувань, мислити згорнутими структурами (згортання міркувань) і, навпаки, при необхідності подати міркування в розгорнутому вигляді; здатність до зворотності мислительного поцесу (до переходу з прямого на обернений хід думки); гнучкість мислення, яка полягає в умінні переборювати бар'єр минулого досвіду, відходити від вибраного напрямку думки, перебирати в пам'яті різні можливості; здатність до просторових уявлень (особливо в геометрії); наявність математичної пам'яті.

Пізніше М.В.Метельський [6,7], аналізуючи інші структури математичних здібностей, запропоновані як психологами, так і самими математиками (Ж.Піаже, Б.В.Гнєденко, Л.Д.Фадєєв, А.М.Колмогоров та інші), слушно зауважив, що структуру математичних здібностей, за В.А.Крутецьким, варто доповнити ще такими компонентами, як здібність до абстрагування, математична інтуїція, прагнення до раціональності розв'язань.

Здібності людини до певного виду діяльності вивчаються саме в цій діяльності, у русі, в розвитку. Математична діяльність учнів у процесі шкільного навчання є здебільшого розв'язування різного роду задач.

Більшість психологів уважають, що поза динамікою, за одним лише рівнем досягнень важко оцінити здібності. Якщо двоє людей знаходяться на одному рівні досягнень, то це ще не означає, що їх здібності однакові. Про це можна говорити лише тоді, коли дізнаємося, скільки праці і зусиль затратив кожний з них для оволодіння відповідними знаннями і навичками [3]. С.Л.Рубінштейн вказував, що істинним показником значущості здібностей у процесі їх розвитку можуть бути темп, легкість засвоєння і швидкість просування [8].

Під поняттям "темп навчання" (швидкість, жвавість просування) розуміється не стільки час, скільки кількість вправ, які потрібно розв'язати, щоб здобути певне знання, виробити певне вміння. Відоме положення Л.С.Виготського, що стан розвитку здібностей учня визначається не лише його дозрілою частиною (що може учень зробити на даний момент), але й тим, чого він може навчитися [2]. Тут важливими є два показники: як дитина розв'язує запропоновані їй задачі самостійно і як вона розв'язує ці ж самі задачі за допомогою дорослого. Виникає питання: "Що значить розв'язати задачу за допомогою дорослого?". Очевидно, потрібно врахувати кількість підказок учителя, кількість ходів думки учня, які скеровуються з боку, і якість цих підказок, тобто важливість ходів думки, які подаються дитині.

Можна висловити гіпотезу: якщо кількість цих підказок кожного разу (при розв'язуванні одного виду і різних видів задач) є більшою за певне число і підказки постійно стосуються кардинальних ходів думки, то розвиток математичних здібностей не відбувається. У цьому випадку кажуть про нездібну до математики дитину.

Найбільш природний шлях порівняння здібностей – це порівняння тих, хто успішно, творчо виконує певну роботу з тими, хто її неуспішно виконує. Оскільки основною діяльністю учнів є навчання, то рівень їх здібностей виявляється в одержанні певних успіхів у засвоєнні знань, оволодінні вміннями та навичками з навчального предмету.

На основі психолого-педагогічного вивчення учнів у кожному класі завжди можна виявити три різні групи дітей за рівнем розвитку здібностей до учіння взагалі і до вивчення математики зокрема: з високим, середнім і низьким рівнем здібностей.

Учням з низьким рівнем розвитку математичних здібностей вивчення математики дається з великими труднощами, навіть незважаючи на старанність деяких з них. Вони не сприймають з першого разу пояснення вчителя, не можуть самостійно розв'язувати порівняно легкі задачі. Для вироблення у них певних математичних навиків потрібно розв'язати велику кількість однотипних тренувальних задач, на що витрачається багато часу та енергії. Навики, які вони так важко набувають, легко розпадаються при відсутності відповідних вправ.

В.А.Крутецький дав якісну характеристику розумової діяльності математично нездібних учнів, виходячи з того, як у них розвинуті компоненти структури математичних здібностей [4]. Такі діти з труднощами формалізують матеріал, їм важко відволікатись від конкретного змісту задачі, вони не відчувають за зовнішнім сюжетом її математичної будови, сприймають лише розрізнені дані. Здатність узагальнювати виробляється надзвичайно повільно і лише до певної межі. Узагальнення не здійснюється самостійно, а лише з допомогою вчителя після розв'язування значної кількості однакових задач. Не помічається скільки-небудь помітного згортання у міркуваннях. Школярі постійно плутаються в ланцюгу умовиводів. Міркування нечіткі, непослідовні. У цих учнів існує інертність, скованість думки в сфері математичних відношень і дій, нав'язливе утримування в свідомості одного і того ж способу дій, що гальмуюче впливає на можливість зміни підходів при розв'язуванні задачі. Їм часто важко переключитися з одного виду розумової діяльності на інший. Нездібні до математики учні мають погану пам'ять на узагальнення математичного матеріалу.

Щодо рівня запам'ятовування серед нездібних до математики дітей є певні відмінності. Одні учні не запам'ятовують ані математичних узагальнень, ані конкретних даних (погано запам'ятовують схеми міркувань, доведення теорем, виведення формул). Якщо запам'ятовування і відбувається, то воно механічне. Таких учнів серед нездібних до математики більшість. Інші учні погано запам'ятовують узагальнений матеріал, але конкретні дані пам'ятають добре. У навчанні вони йдуть шляхом механічного заучування, відтворюючи матеріал дослівно, без глибокої думки. Але є і такі школярі, що мають більш високу здатність до запам'ятовування математичних узагальнень. Правда, і тут особливих досягнень не спостерігається, хоча механічне запам'ятовування часто відбувається з елементами свідомого засвоєння.

За співвідношенням наочно-образних і словесно-логічних компонентів у структурі простих форм математичної діяльності нездібних до математики учнів можна виокремити чотири групи [5]. Вучнів першої групи при низькому рівні розвитку обох компонентів помітно переважає словесно-логічний компонент. Здатність до наочних уявлень геометричного матеріалу розвинута дуже слабко. При загальній слабкості процесів аналізу і синтезу, аналіз виявляється все-таки більш розвинутим. Словесно-логічний матеріал школярами цієї групи запам'ятовується значно краще, ніж наочно-образний (означення, формулювання – краще, ніж конкретні дії; геометричні доведення – краще, ніж побудови). У другої групи учнів при слабкому розвитку обох компонентів невелику перевагу має наочно-образний компонент. Здатність до наочних уявлень у цих дітей виражена сильніше, ніж в учнів першої групи. Кращі результати при розв'язуванні задач одержуються ними тоді, коли є можливість скористатися рисунком. Словесно-логічний компонент розвинутий дуже слабко: вони не в змозі самостійно здійснювати процес абстрагування від несуттєвих ознак, їм важко зрозуміти, що за буквеними позначеннями криється число, узагальнення для цієї групи дітей – дуже важкий процес. Такі учні наочно-образний матеріал запам'ятовують і зберігають помітно краще, ніж словесно-логічний, хоча запам'ятовують вивчений матеріал механічно і відтворюють його безсистемно, часто спотворено. В учнів третьої групи різко переважають добре розвинуті наочно-образні компоненти над слабкими словесно-логічними. Сильно розвинені наочно-образні компоненти заміщають слабкі словесно-логічні, тобто відбувається своєрідна компенсація одних компонентів іншими. Таким учням важко відірватися від образу, вони досить тривалий час сприймають математичний символ як першосигнальний символ. Зате обернений шлях дається їм легко: якщо вони зрозуміли думку, то це означає, що вона опирається на чіткі наукові уявлення. Такі учні зустрічаються з великими труднощами в процесі абстрагування. Представників цієї групи відрізняє хороша пам'ять на наочно-образний матеріал і значно гірша – у сфері словесно-логічній. Як правило, учні цієї групи йдуть шляхом механічного заучування, відтворюючи означення, формулювання, доведення дослівно. Четверта група характеризується відносною рівновагою наочно-образних і словесно-логічних компонентів розумової діяльності при порівняно низькому рівні розвитку і тих, й інших. Учні з труднощами диференціюють, не мають розвинутих наочних уявлень, мають труднощі з узагальненням. Школярі цієї групи не відрізняються хорошою пам'яттю.

Отже, нездібність до засвоєння математичних знань у дітей характеризується: відсутністю здатності (або слабкою здатністю) до узагальнення математичного матеріалу; слабкістю словесно-логічного компоненту розумової діяльності, тобто відсутністю здатності до абстрагування математичних понять та залежностей; слабкою пам'яттю на математичні означення понять, формулювання теорем, формул та інших залежностей; інертністю (відсутністю гнучкості) мислення.

Слід мати на увазі, що відсутність здатності до узагальнення у сфері математичних величин, відношень і властивостей не означає, що в дитини відсутня здатність до узагальнень взагалі. В інших сферах діяльності ця здатність може непагано проявлятися і навіть бути характеристикою конкретної здібності. Те саме стосується і пам'яті. Здатність до абстрагування є специфічною властивістю математичних здібностей. Інертність мислення є загальною характеристикою мислення. Вона значно знижує як загальнонавчальні, так і конкретні, або навіть професійні здібності.

Студенти денної форми навчання під час проходження педагогічної практики поряд з обов'язковими видами навчально-виховної роботи, передбаченими програмою педпрактики, також виконують індивідуальні завдання, теми яких їм підшукує викладач-методист. У плані цих індивідуальних завдань ми домагалися від практикантів проведення додаткових занять з невстигаючими з математики школярами. Слід мати на увазі, що серед таких учнів не всі є математично нездібними. Під нашим безпосереднім керівництвом такі заняття проводилися студентами-практикантами протягом декількох років в окремих середніх школах Дрогобича. Створювані групи (ми їх назвали групами довіри) налічували шість – вісім учнів 7 – 9 класів, а кожне заняття проводили двоє студентів-практикантів.

За критерій умовного поділу школярів на диференційовані групи ми вибирали оцінювання їх на уроках математики, яке здійснювалось протягом декількох років навчання, починаючи з молодших класів. Уважаємо, що в оцінюванні учнів вчителем (а в переважній більшості – декількома вчителями) відображається об'єктивний зміст, який включає крім наявних знань та вмінь з математики, їх ставлення до предмету, а також їх психологічні можливості оволодіння найважливішими фактами предмету.

Серед завдань, які ми ставили перед студентами-практикантами при організації додаткових занять, були такі: а) співвіднести положення теорії здібностей В.А.Крутецького з реальною педагогічною дійсністю; б) виявити серед школярів груп довіри математично нездібних дітей; в) домогтися у невстигаючих учнів розуміння важливих понять розділу, що вивчається, вміння дати їм означення, формулювати їх з допомогою рисунка або словесно-логічної схеми; самостійно виконувати хоча б перші декілька кроків при розв'язуванні тренувальних вправ; г) апробувати на практиці вироблену методику навчання математиці невстигаючих з цього предмету дітей; д) забезпечити одержання студентами-практикантами навиків індивідуальної навчальної роботи з учнями під час безпосереднього спілкування з ними.

Враховуючи короткий термін педагогічної практики, додаткові заняття проводилися студентами-практикантами протягом місяця за наведеною нижче методикою.

На кожному занятті студент-практикант (надалі вчитель) детально пояснював найнеобхідніший теоретичний матеріал з метою його усвідомлення учнями. Матеріал був ретельно підібраний, якомога більше спрощений, проілюстрований наочністю, рисунками, багатьма прикладами з опорою як на образне сприймання, так і на слово. Викладки вчителя записувались на дошці у формі образно-словесної схеми. Учні в цей час слухали вчителя, записів у зошитах не робили. Далі опрацьовувалась образно-словесна схема методом бесіди: з'ясовувались незрозумілі місця, ступінь осмислення учнями матеріалу, школярі спонукались до самостійного відтворення вголос означень понять, формулювань теорем, постановки власних запитань до вчителя. На наступному етапі заняття учні записували у своїх зошитах образно-словесну схему. Вчитель та його асистент у разі потреби ще раз індивідуально роз'яснювали схему окремим учням. Пізніше вчитель розв'язував на дошці задачу-зразок тренувального характеру із детальним поясненням. Ще раз це розв'язання вивчалося учнями в ході бесіди, після чого учні записували його в зошитах. Можливий варіант, коли демонстроване розв'язання задачі закривалося і учні по пам'яті записували його. Після опрацювання теоретичного матеріалу і розв'язання задач-зразків кожному учневі пропонувалось окреме індивідуальне завдання, що складалось з 3 – 4 задач. Перша задача була аналогічною розібраній фронтально, а інші задачі були з незначними видозмінами, що стосувалися фабули задачі або невеликою мірою математичної суті. Учні спонукались до самостійного розв'язування цих задач, можливо і з допомогою вчителя. Якщо учні справлялися зі своїм завданням і дозволяв час, вчитель фронтально розв'язував задачу іншого виду і робота над нею проводилась у вказаному руслі.

Таким чином, основними методами та формами роботи з невстигаючими учнями були: фронтальне пояснення вчителя, докладний розгляд образно-словесної схеми, фронтальне розв'язання вчителем задачі-зразка, індивідуальна робота вчителя з учнем і самостійна робота учнів під керівництвом вчителя.

Вкажем на основі відмінності організованих нами додаткових занять для невстигаючих з математики учнів, куди входили і учні з низьким рівнем розвитку здібностей, від звичайних уроків.

1. Вибір або зведення математичного матеріалу до найнижчих рівнів складності та абстрактності. Цей матеріал був "профільтрований" на можливість його сприймання і осмислення учнями, на можливість самостійно розв'язати ту чи іншу вправу (або з незначною допомогою вчителя).

2. Висока деталізованість і повторюваність пояснень учителя із постійним звертанням до образно-словесної схеми.

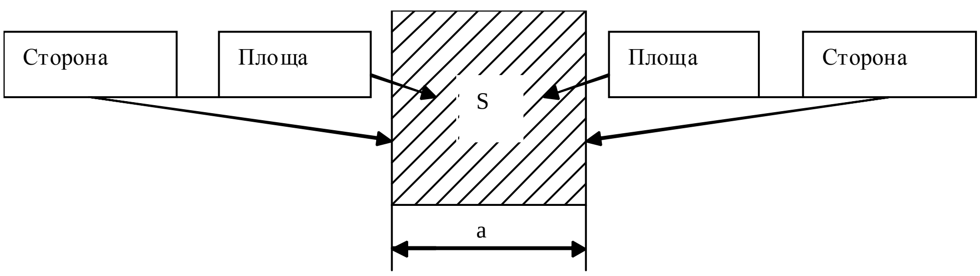
3. Значно більша частота опитування учнів.

4. Використання в першу чергу пам'яті учнів: вони постійно спонукались до запам'ятовування означень понять, їх властивостей, способів розв'язування окремих видів задач тощо.

5. Надання переваги самостійній навчальній роботі учнів у поєднанні з індивідуальним підходом. Оскільки кожен учень одержував свій варіант завдання, то списувати не було у кого, до того ж всі мали приблизно однаковий низький рівень знань та вмінь. До речі, нами встановлено, що навчальна індивідуальна робота за багатьма варіантами різко активізує школярів усіх трьох диференційованих груп, в тому числі і слабших.

Наводимо нижче приклад образно-словесної схеми при поясненні вчителем поняття арифметичного квадратного кореня з числа.

Образ: квадрат, його $\dfrac{\text{сторона і площа}}{\text{площа і сторона}}$.



ОРГАНІЗАЦІЯ І ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З НИЗЬКИМ РІВНЕМ

2 →	$2^2=2\cdot2=4$	4	→	2
3 →	$3^2=3\cdot3=9$	9	→	3
4 →	$4^2=4\cdot4=16$	16	→	4
1/2 →	$(1/2)^2=(1/2)\cdot(1/2)=1/4$	1/4	→	1/2
2/3 →	$(2/3)^2=(2/3)\cdot(2/3)=4/9$	4/9	→	2/3
5/6 →	$(5/6)^2=(5/6)\cdot(5/6)=25/36$	25/36	→	5/6
0,5 →	$(0,5)^2=0,5\cdot0,5=0,25$	0,25	→	0,5
2,23 →	$(2,23)^2=2,23\cdot2,23=4,9729$	4,9729	→	2,23

Площа квадрата за відомою стороною

$\boxed{S=a^2}$

Площа квадрата дорівнює квадрату його сторони.

Сторона квадрата за відомою площею

$\boxed{a=\sqrt{S}}$

Сторона квадрата дорівнює кореню квадратному з його площі

Абстрагуємось на довільні додатні числа.

Число		Квадрат числа
7	→	$7^2 = 49$
10	→	$10^2= 100$
12	→	$12^2= 144$
3/4	→	$(3/4)^2= 9/16$
5,7	→	$(5,7)^2=32,49$

Квадрат числа		Число (корінь квадратний)
49	→	7
100	→	10
144	→	12
9/16	→	3/4
32,49	→	5,7

Порівняємо взаємопов'язані дії.

Пряма дія

↓

Піднесення до другого степеня (до квадрату)

Обернена дія

↓

Добування кореня другого степеня (квадратного кореня)

Узагальнюємо на від'ємні числа.

Число		Квадрат числа	Квадрат числа		Число (корінь квадратний)
-2	→	$(-2)^2= 4$	4	→	-2
-3	→	$(-3)^2= 9$	9	→	-3
-12	→	$(-12)^2= 144$	144	→	-12
-2/3	→	$(-2/3)^2= 4/9$	4/9	→	-2/3
-0,5	→	$(-0,5)^2= 0,25$	0,25	→	-0,5

Порівнюємо (зівставляємо) від'ємні та додатні числа

Число Квадрат числа Квадрат числа

$$\begin{cases}2\\-2\end{cases} \to \begin{matrix}2\cdot2=2^2=4\\(-2)\cdot(-2)=(-2)^2=4\end{matrix} \qquad 4 \to$$

$$\begin{cases}3\\-3\end{cases} \to \begin{matrix}3\cdot3=3^2=9\\(-3)\cdot(-3)=(-3)^2=9\end{matrix} \qquad 9 \to$$

$$\begin{cases}2/3\\-2/3\end{cases} \to \begin{matrix}2/3\cdot2/3=(2/3)^2=4/9\\(-2/3)\cdot(-2/3)=(-2/3)^2=4/9\end{matrix} \qquad 4/9 \to$$

$$\begin{cases}0,5\\-0,5\end{cases} \to \begin{matrix}(0,5)\cdot(0,5)=(0,5)^2=0,25\\(-0,5)\cdot(-0,5)=(-0,5)^2=0,25\end{matrix} \qquad 0,25 \to$$

Число (корінь квадратний)

$$\left(\begin{matrix}\text{корінь квадратний}\\\text{з числа } 4\end{matrix}\right)=\begin{cases}2\\-2\end{cases}$$

$$\left(\begin{matrix}\text{корінь квадратний}\\\text{з числа } 9\end{matrix}\right)=\begin{cases}3\\-3\end{cases}$$

$$\left(\begin{matrix}\text{корінь квадратний}\\\text{з числа } 4/9\end{matrix}\right)=\begin{cases}2/3\\-2/3\end{cases}$$

$$\left(\begin{matrix}\text{корінь квадратний}\\\text{з числа } 0,25\end{matrix}\right)=\begin{cases}0,5\\-0,5\end{cases}$$

Узагальнюємо на будь-які числа (позначені буквою).

Число Квадрат числа

$$\left.\begin{matrix}a \to a^2=a\cdot a=b\\-a \to (-a)^2=(-a)\cdot(-a)=b\end{matrix}\right\}$$

Квадрат числа (корінь квадратний) Число

$$b \to \left(\begin{matrix}\text{корінь квадратний}\\\text{з числа } b\end{matrix}\right)=\begin{cases}a\\-a\end{cases}, \text{ бо } \begin{matrix}a^2=b\\(-a)^2=b\end{matrix}$$

Даємо означення поняття "корінь квадратний з числа" через пряму дію – поняття квадрата числа.

Означення 1. Квадратним коренем з додатного числа b називається таке число a, квадрат якого дорівнює b.

Скорочений запис означення такий:

Квадратний корінь з числа *b* $(b>0)$ є таке число *a*, $(-a)$, що $a^2=(-a)^2=b$.

Є два значення квадратного кореня з додатного числа b – додатне число a і від’ємне число (–a). Вони рівні за модулем і протилежні за знаком.

Означення 2. Додатне з двох чисел a або (-a) число називається арифметичним квадратним коренем і позначається значком $\sqrt{\ }$, який називається квадратним радикалом. Або: арифметичним квадратним коренем з додатного числа b називається додатне число a, квадрат якого дорівнює b.

Скорочений запис цього означення такий:

$\sqrt{b}=a,$ де $b>0, a>0$ і $a^2=b$

Зауваження.

1. Якщо b=0, то $\sqrt{0}=0$, бо 02=0·0=0.

2. Якщо b<0, то вираз $\sqrt{b}$ не має змісту.

Так, вирази $\sqrt{-25}$, $\sqrt{-9/16}$, $\sqrt{-0{,}25}$ не мають змісту.

Пропонуємо зразок індивідуального завдання з розглянутої вище теми.

1. Доведіть, що число 7 є арифметичний квадратний корінь із числа 49.

2. Доведіть, що число 7 не є арифметичним квадратним коренем із числа 49.

3. Доведіть, що: а) число 0,5 є арифметичним квадратним коренем з числа 0,25; б) число – 0,5 не є арифметичним квадратним коренем з числа 0,25.

4. Чи буде число 8 арифметичним квадратним коренем: а) з числа 64? б) з числа – 64?

5. Доведіть, що: а) $\sqrt{121}=11$;
б) $\sqrt{256}=16$; в) $\sqrt{25/36}=5/6$.

6. Чи правильна рівність: $\sqrt{81/4}=-9/2$?

7. Обчисліть значення кореня: а) $\sqrt{64}$;
б) $\sqrt{144}$; в) $\sqrt{484}$.

8. Обчисліть значення виразу:
а) $\sqrt{64}\cdot\sqrt{144}$; б) $\sqrt{64}/\sqrt{484}$;
в) $\sqrt{64}+\sqrt{144}-\sqrt{484}$;
г) $(\sqrt{64}+\sqrt{484}-\sqrt{144})/(\sqrt{64}-\sqrt{144})$.

Дамо деяку кількісну і якісну характеристику результатів навчання нездібних до математики дітей у групах довіри на прикладі учнів 8-х класів. Одержані кількісні результати навчання учнів 8-х класів корелюються із результатами навчання нездібних до математики учнів 7 та 9 класів.

Наскільки допомогли учням з групи довіри додаткові заняття, скільки з них змогли просунутись вперед у своїй успішності, показали результати контрольних робіт, які проводилися у загальному класі з усіма учнями вчителем математики за підготовленими ним контрольними завданнями. Результати успішності подаємо у перерахунку на 12-бальну шкалу оцінювання.

Отже, 2,6% учнів 8-х класів, що відвідували групи довіри, від загальної кількості учнів 8-х класів (або 13% від кількості учнів у групах довіри) написали контрольну роботу на 7–8 балів; 8,4% (відповідно – 40%) учнів написали контрольну роботу на 5-6 балів; 5,2% (відповідно – 25%) – на 4 бали і 4,5% (відповідно – 22%) – на 2–3 бали.

Отже, серед усіх невстигаючих з математики учнів, що відвідували групу довіри, після серії спеціальних занять можна виділити чотири групи школярів, які ми умовно назвали групами підсередніх здібностей, відносно нездібними, середньо нездібними та цілком нездібними до математики учнями.

Учні першої групи (підсередніх здібностей) за складом мислення, швидкістю усвідомлення матеріалу і переносу знань в практичні дії значно випереджають всіх решту дітей, нездібних до математики. Вони виявляють логічний підхід при засвоєнні понять і встановленні їх властивостей, можуть самостійно підвести під поняття математичний об’єкт, перенести спосіб розв’язання певної типової задачі на її видозміну і навіть деколи самостійно пропонують свої способи розв’язування окремих задач.

Основними причинами, через які ці діти не встигають, є, на нашу думку, огріхи у методичній роботі вчителя на уроці математики, що проявляються у недостатній кількості повторень пояснюваного матеріалу (таких повторень вчителем або учнями має бути не менше трьох), зашвидкий темп мовлення (або нечітке мовлення) вчителя, відсутність індивідуальної роботи на уроці, небажання вчителя враховувати психологічні особливості учнів тощо. Крім того, деякі учні не встигають через пропуски занять або через неблагополучні сімейні обставини.

Учні другої групи (так звані відносно нездібні), маючи непогану загальну пам’ять, вивчають (можна сказати заучують) означення понять, формулювання і, навіть, доведення теорем, способи розв’язування окремих задач. Але їх усні відповіді не зовсім осмислені: учень немов би правильно розгортає канву доведення, а, відповідаючи на додаткове запитання, посилається на таке твердження, яке не має відношення до теореми, що доводиться. Це ж саме спостерігається і при розв'язуванні задач, навіть невелика видозміна умови задачі викликає гальмування процесу мислення і вони щораз звертаються до вчителя за підказкою. Компенсаційним апаратом слабких математичних здібностей таких школярів виступає добра пам'ять і, очевидно, порівняно швидка, здійснена навмання, алогічна побудова комбінацій образів і понять, яка, в силу ознайомлення дітей з матеріалом, що вивчається, часто буває вдалою. Це створює враження свідомої орієнтації дитини в матеріалі. Такі школярі часто мають досить високі оцінки з інших предметів.

Середньо нездібні учні виконують половину або менше половини задач із запропонованого контрольного завдання. Вони часто, починаючи правильно розв'язування задачі, не доводять її до кінця, їхній запас логічних ходів думки досить короткий, мислення бідне на логічно вмотивовані проби. Математичні поняття, через свою абстрактність, формуються слабо, істотні властивості понять та зв'язки між ними пам'ять не утримує. Учні швидко забувають алгоритми розв'язування розглянутих видів задач: якщо на занятті вони ще беруться за розв'язування задачі, то через два тижні після цього такі учні вже не знають як приступити до розв'язування аналогічних і навіть тих самих задач.

Цілком нездібні учні володіють дуже малим рівнем математичних вмінь і знань. Математичні абстракції не лише не закріплюються у свідомості таких дітей, а й відштовхують їх. Вони всілякими способами намагаються уникнути вивчення математики на уроках та на додаткових заняттях. Математична пам'ять таких учнів дуже слаба: з великими труднощами вдається, наприклад, добитися засвоєння учнем того, що $\sqrt{9}=3$, але через 2-3 дні, на наступному занятті, учень вже це забуває. Такі учні з усіх предметів мають поточні і рубіжні оцінки не вище 4-х балів.

Висновки. 1. Розроблена методика додаткових занять для навчання нездібних до математики дітей в групах довіри була апробована в реальному навчальному процесі і може бути рекомендована для використання в роботі вчителя математики.

2. Серед невстигаючих з математики учнів нам вдалося виокремити 4 групи дітей за їх здібностями до вивчення цього предмету. Серед них є близько 13% таких, які могли б вчитися з математики значно краще і близько 40% тих, які при значних методичних зусиллях з боку вчителя можуть покращити свою успішність на 2–3 бали. Решта учнів не зробить помітного прогресу в опануванні математичним матеріалом.

Отже, серед тих школярів, яких за результатами оцінювання вчителями відносять до нездібних до вивчення математики, можна виокремити половину дітей, які при спеціально організованому навчанні можуть значно покращити свої навчальні досягнення з математики.

3. При організації навчання малоздібних до математики дітей ми спиралися на дослідження школи В.А. Крутецького про математичні здібності школярів. Але при цьому робимо ще і такі свої висновки: основною причиною математичної нездібності учнів, а, отже, і їх неуспішності з цього предмету, є природний чинник, природні можливості самих дітей, а не лише безпорадність методики навчання. Звичайно, питання вдосконалення методики викладання не викликає заперечень. Надзвичайно важливими якостями вчителя є його математичні знання, вміння і педагогічний хист. Однак, це є необхідні умови того, аби учні успішно засвоювали математику на уроках цього вчителя. Достатніми ж, вирішальними умовами успішного вивчення дітьми математики є їх природні чинники.

4. З метою активізації всіх учнів, і в першу чергу дітей малоздібних до вивчення математики, вчителеві можна пропонувати широке використання на уроках методів і засобів зацікавлення школярів: розповіді про важливість на практиці тих чи інших математичних знань, розповіді з історії математики про життя і діяльність видатних математиків; задачі прикладного і практичного змісту; задачі, вправи, головоломки цікавої математики; розважальні засоби (математичні ребуси, кросворди, шаради тощо); математичні змагання та ігри, інсценівки; уривки літературних творів про математику; елементи народної математики.

Все це повинно складати частину систематизованого за темами інструментарію вчителя математики і активно використовуватись ним спочатку в конструктивній діяльності при підготовці до уроків, а згодом в реальній навчально-виховній роботі.

5. Організація і проведення під час педагогічної практики додаткових занять з учнями малоздібними до вивчення математики, є надзвичайно хорошою школою для студентів-практикантів як в плані набуття методично-педагогічної вправності, так і в плані вивчення психологічних особливостей учнів – їхніх майбутніх вихованців. Бажано, щоб проведення таких занять стало однією з обов'язкових офіційних вимог до студентів при проходженні ними педпрактики.

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. – К.: Рад. школа, 1981.

2.Выготский Л.С. Избраные психологические исследования. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956.

3. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / за ред. Л.М. Проколієнко. – К.: Рад. школа, 1989.

4. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968.

5. Крутецкий В.А. О природе относительной неспособности школьников к математике и некоторых путях ее преодоления. – М.: Просвещение, 1968.

6. Метельский М.В. Дидактика математики: Общая методика и ее проблемы. – Минск: Изд-во БГУ, 1982.

7. Метельский М.В. Пути совершенствования обучения математики. Проблеми современной методики математики. – Минск: Университетское, 1989.

8. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АН СССР, 1958.

Іван Петрицин, *кандидат педагогічних наук, доцент Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка*

РОЛЬ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ТВОРЧО-ТЕХНІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ ВНЗ

У статті викладені деякі підходи щодо фахової підготовки та творчої діяльності студентів в умовах застосування нових інформаційних технологій навчання.

Постановка проблеми. Концепція реформування освіти передбачає підготовку фахівців, які не тільки опанували зміст фахових та психолого-педагогічних дисциплін, а й уміють застосовувати знання в практичній діяльності, володіють новими технологіями навчання, здатні самостійно вивчати та впроваджувати досвід педагогів-новаторів, застосовувати різні форми та методи навчання у своїй професійній діяльності. В умовах перебудови вищої школи роль викладача полягає не стільки в передачі студентам навчально-методичної інформації, скільки в організації самостійної роботи та пізнавальної творчої діяльності.

Підготовка фахівців, які здатні працювати творчо, потребує введенню у навчальні плани додаткових дисциплін, що набувають статусу обов'язкових чи факультативних. На практиці це означає, що перелік навчальних дисциплін збільшується, а загальний термін навчання у вищому освітньому закладі залишається незмінним. Таким чином виникає суперечність між обмеженістю академічного часу та об'єктивною потребою збільшення навчальної інформації.

Розв'язати цю суперечність може введення до традиційної структури навчального процесу комп'ютерних технологій. За останні десятиліття з'явилась значна кількість робіт, присвячених розгляду різних аспектів впливу НІТН на навчально-виховний процес загальноосвітніх та вищих навчальних закладів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значного розвитку набули дослідження, присвячені психолого-педагогічним проблемам застосування у навчальному процесі комп'ютерно-орієнтованих методик (О.В.Ващук, Ю.В.Горошко, М.С.Головань, М.І.Жалдак, О.Б.Жильцов, Ю.О.Жук, В.І.Клочко, П.А.Маланюк, Ю.І.Машбиць, А.В.Пеньков, А.В.Фіньков, Т.І.Чепрасова та ін.), які нерозривно пов'язані з використанням НІТ та суттєво впливають на зміст, методи, організаційні форми, засоби і результати навчання [3; 4]. Результати цих досліджень дають підставу вважати, що застосування комп'ютерних технологій навчання може значно підвищити ефективність навчання за рахунок інтенсифікації, автоматизації та індивідуалізації процесу навчання. При цьому підвищується продуктивність праці викладачів та студентів.

Однак сьогодні більшість наукових публікацій, присвячені комп'ютеризації фізико-математичної освіти, і менше зустрічаються праці, які вивчають питання впливу інформатизації на професійну підготовку майбутніх вчителів природничих спеціальностей.

Мета даної статті – показати можливі шляхи застосування НІТН у формуванні творчо-технічних знань і вмінь у студентів інженерно-педагогічного факультету педагогічних ВНЗ.