MATEMATICA
ÎN ȘCOALA SPECIALĂ PENTRU DEFICIENȚI DE VEDERE

Prof. psihopedagogie specială:

Mate Sorina

Prof. psihopedagogie specială:

Olteanu Ecaterina

CUPRINS

CONSIDERAȚII GENERALE …… 3

CAPITOLUL I ……... 5
Particularități psiho-pedagogice ale elevului cu deficiență de vedere.

I 1. Percepția și reprezentarea
I 2. Memoria
I 3. Atenția
I 4. Limbajul oral
I 5. Scris-cititul in școlile pentru deficienți de vedere.

CAPITOLUL II ……...……... 13
Problematica notației matematice în scrierea Braille.

CAPITOLUL III ……. 16
Formarea deprinderilor de calcul la deficientul de vedere

CAPITOLUL IV ……. 20
Dezvoltarea capacității de reprezentare geometrică la deficientul de vedere

CONCLUZII …… 24

BIBLIOGRAFIE ……. 26

ANEXE …… 27

CONSIDERAȚII GENERALE

Societatea modernă asigură membrilor săi drepturi și facilități pentru cât mai deplina lor realizare sub toate aspectele. Între acestea, dreptul la instrucție și educație ocupă un loc extrem de important prin profundele sale implicații în plan informativ și formativ, în plan moral și social.

Persoanele cu handicap mental sau fizic nu au fost lăsate in afara acestui proces de instruire și educare. Pentru acestea s-au creat forme, instituții și mijloace specifice, care să le faciliteze accesul la informație, realizarea lor umană în concordanță cu capacitățile, trebuințele și aspirațiile lor individuale.

În țara noastră funcționează trei școli/ licee speciale pentru nevăzători, la Cluj-Napoca, Buzău și Târgu Frumos, două școli speciale pentru ambliopi la București și Timișoara. În Cluj-Napoca și Buzău funcționează licee teoretice cu profil umanist, iar în cadrul școlii speciale pentru ambliopi din Timișoara funcționează un liceu de informatică pentru deficienți de vedere.Grupurile școlare din Arad și București au școli profesionale de asistenți pentru masaj.De asemenea, la Râmnicu –Sărat funcționează o școală profesională pentru ambliopi, iar la Liceul Special pentru Deficienți de Vedere- Buzău găsim nivel de învățământ postliceal, domeniul informatică, cu specializare analist-programator.

Complementar serviciilor educaționale realizate prin procesul de predare-învățare, același cu cel din școlile de masă, însă adaptat sub aspectul strategiilor și mijloacelor didactice, copiii/tinerii cu probleme vizuale beneficiază în mod gratuit de terapii specifice și de compensare cum ar fi: orientare spațială și mobilitate, educație perceptiv-vizuală, kinetoterapie, logopedie, consiliere, orientare școlară și profesională.

Planurile de învățământ din școlile pentru deficienți de vedere coincid cu cele din școlile de masă, atât ca obiecte de învățământ conținute,cât și în privința numărului de ore efectuate săptămânal .

Manualele în braille sunt în general copiate după cele în scrisul obișnuit, excepție fac abecedarul și manualul de abreviație.În manualele braille s-a renunțat complet la scheme și desene din cauza unor erori de concepție și de imprimare a acestuia.

În absența manualeleor braille, elevul nevăzător este nevoit să copieze după dictare textele lecțiilor la limbi străine din manualele în negru, exercițiile și problemele de rezolvat. La alte obiecte din sfera umanistă, înregistrările pe caseta audio suplinesc în bune condiții lipsa manualelor braille.

Deși reduse ca număr de elevi,clasele prezintă o mare diversitate in privința capacităților intelectuale, acuității vizuale, a abilităților manuale și a stării de sănătate a copiilor cu deficiență de vedere.Din acest motiv, predomină munca

diferențiată, până la individualizare chiar, aplicându-se de la caz la caz ansamblu de metode si procedeee specifice.

Prin regimul său de internat, școala reprezintă pentru copilul deficient o a doua familie, iar pentru copilul abandonat-singura.

Cadrul didactic care își desfășoară activitatea intr-o școală specială nu e deajuns să fie un bun specialist, cu o bună pregătire psihopedagogică, el trebuie în plus să manifeste multă disponibilitate sufletească în relațiile cu elevii săi, să aibă capacitatea afectivă de înțelegere a trebuințelor și problemelor acestora, să fie pentru fiecare deficient de la caz la caz, mamă, tată și prieten la nevoie.

CAPITOLUL I

PARTICULARITĂȚI PSIHOPEDAGOGICE ALE COPILULUI CU DEFICIENȚĂ DE VEDERE

În capitoul I vor fi prezentate unele caracteristici ale percepției, reprezentării, memoriei, atenției, limbajului oral și al scris-cititului deficienților de vedere.

I.1 Percepția si reprezentarea

În contactul ei permanent cu mediul ambiant, ființa umană percepe lucruri și fenomene din realitatea înconjurătoare prin intermediul unor stimuli receptați cu ajutorul organelor sale de simț. Aceste informații se codifică și se reflectă la nivelul scoarței cerebrale în imagini intuitive, numite reprezentări. Bogăția și corectitudinea bagajului de reprezentări ale unei persoane depind în foarte mare măsură de integritatea sistemului propriu de analizatori,de gradul de validitate al fiecărui analizator în parte.

După raza lor de investigare,analizatorii se împart în două categorii: analizatori de distanță și analizatori de contact. Din prima categorie fac parte analizatorul vizual,analizatorul acustic și cel olfactiv, iar din cea de-a doua analizatorul tactil-kinestezic și cel gustativ.

Prin aria sa extinsă de investigație, prin imaginile de amsamblu și de detaliu pe care le oferă, analizatorul vizual deține rolul dominant în formarea reprezentărilor și în mobilitatea ființei umane. Absența totală a vederii ,ori slaba ei prezență determină o reducere acentuată a capacității perceptive a individului, diminuând în consecință fondul lui de reprezentări și calitatea acestora. Astfel persoanele cu cecitate totală, congenitală sunt lipsite de reprezentări intuitive ale noțiunilor de lumină, culoare, strălucire. Ele își pot forma despre aceste noțiuni

doar reprezentări analoage cu obiectele și fenomenele care au respectivele calități.

În formarea reprezentărilor la nevăzători, analizatorul tactil-kinestezic deține rolul principal prin bogăția de informație perceptivă pe care o oferă și aspectul obiectelor, forma și dimensiunea acestora, densitatea, duritatea, temperatura, starea lor de agregare, etc.

Spre deosebire de văz, pipăitul are o arie restrânsă de investigație, necesitând un control nemijlocit cu obiectul (prin el nu se pot face distincții clare asupra obiectelor cu dimensiuni situate sub 1-2 milimetri). Obiectele ce depășesc aria de cuprindere a mâinilor pot fi intuite tactil doar pe porțiuni și din "imaginile" succesive obținute se sintetizează la nivelul scoarței cerebrale imaginea lor generalizată. El depinde de noutatea obiectului intuit, de bogăția și complexitatea detaliilor, de gradul de mobilitate și experiența anterioară a nevăzătorului, de capacitățile sale de analiză și sinteză.

Adecvarea obiectelor la specificul analizatorului tactil, îndrumarea atentă a percepției lor tactile în scopul formării unor reprzentări cât mai bogate în conținut, reactualizările repetate, modelarea, desenul tiflologic, micile activități gospodărești, jocurile, plimbările și excursiile au rol important în formarea și dezvoltarea proceselor logico-congnitive ale deficientului de vedere.

La intrarea în clasa I, deficienții de vedere prezintă în general o întârziere pedagogică accentuată în raport cu copiii valizi, privind fondurile de reprezentări, de perceperi si abilități manuale, care se diminuează treptat prin activități didactice compensatorii, devenind nesemnificativă la sfârșitul ciclului primar și începutul ciclului gimnazial.

" Imaginile kinestezice" care intervin activ în timpul palpării obiectelor constituind chiar o condiție excepțional de importantă pentru cunoașterea și recunoașterea unui obiect, nu intră în competența imaginii psihice a obiectului respectiv, făcându-se abstracție de ele și în cursul evocării acestei imagini psihice" .În acest sens, P.Villey asemuiește reprezentări tactile cu cele vizuale, vorbind despre o " viziune tactilă". Cunoașterea realității prin percepții și reprezentări tactile nu constituie un fenomen propriu-zis de subtituție.

I.2.Memoria

Tiflopedagogia tradițională consideră pe baza teoriei "vicariatului senzorial" că o dată cu diminuarea sau lipsa totală a vederii, se produce prin compensare o dezvoltare accentuată a funcției memoriei.

Numeroase studii întreprinse au căutat să pună în evidență factori favorizanți și defavorizanți în dezvoltarea memoriei, ponderea diferitelor tipuri

de memorie, corelații dintre dezvoltarea generală a memoriei și dezvoltarea stadială a gândirii.

În funcție de gradul de participare a analizatorilor în procesul memorării și reproducerii, se remarcă existența unor deosebiri individuale și de timp. După cum arăta I.A.Kulaghin, unii nevăzători memorează cu mai bune rezultate cele percepute cu ajutorul simtului tactil, alții preferă memorarea auditivă, iar printre elevi cu bune resturi de vedere se găsesc și reprezentanți ai tipului vizual de memorie. Cel mai răspândit tip de memorie ar fi însă tipul "mixt" (tactil-auditiv).

Într-un studiu amplu efectuat in anul 1990 de B.Molnar, F.Dahlegyi și L. Simion s-a căutat punerea în evidență a procesului celui mai adecvat tip de memorare cu aplicabilitate în practica școlilor pentru nevăzători.

Rezultatele au fost prelucrate în funcție de cantitatea materialului verbal reprodus. Autorii constată că în prima variantă (memorarea după auz) apar cu 15% mai multi nevăzători decât văzători, în categoria subiecților care au reținut materialul în proporție de 80-100 %. În varianta a doua (citirea in gând) nu se pune în evidență deosebiri semnificative între cele două grupe de subiecți, iar în varianta a treia (citirea cu voce tare) nevăzătorii care obțin rezultate maxime sunt mai bine reprezentați cu 25% decât văzătorii.

Totodată, se constată o accentuare a diferențelor la elevii mai mari.De aici reiese o creștere a importanței auzului în memorare pentru elevii nevăzători în funcție de vârsta lor. O altă constatare interesantă în legătură cu particularitățile memoriei nevăzătorilor se desprinde din aceeași cercetare, în urma prelucrării rezultatelor în funcție de caracterul materialului verbal utilizat. Astfel, iese în evidență că la elevii orbi, mai ales la cei cu vârsta mai mică, diferențele între cantitatea substantivelor concrete și abstracte reproduse sunt mai reduse decât la văzători.

După V.S. Sverlov, o altă particularitate a memoriei nevăzătorilor este așa-numita "memorie musculara" cu rol foarte important în orientarea spațială a acestora.

Din studiile întreprinse de V.A.Lonina si B.Dalferth rezultă că memoria elevilor ambliopi este semnificativ mai slabă decât cea a elevilor văzători, ceea ce infirmă în parte teoria "vicarului senzorial".

Cercetările în acest domeniu nu epuizează nici pe departe toate aspectele particularităților memoriei deficienților vizuali. Mai cu seamă lipsesc încă datele experimentale cu privire la particularitățile memoriei intuitive, bazată la nevăzători pe investigația tactil-kinestezică și auditivă.

I.3.Atentia

Se consideră că o serie de aspecte pozitive, care se manifestă la deficienții de vedere în unele procese de cunoaștere și activități diverse trebuie puse pe seama nivelului sporit de dezvoltare a atenției.Astfel, diferențierile fine în cadrul percepției tactil-kinestezice și auditive, valorificarea unor semnale de mică intensitate în orientarea spațială nu se atribuie unei eventuale creșteri a acuității vizuale, ci se explică în primul rând printr-un aport sporit al atenției. Este destul de răspândită părerea că lipsa vederii în sine ar constitui un "un avantaj"pentru calitatea atenției, în sensul că atenția nevăzătorilor n-ar fi sustrasă mereu de anumiți stimuli optici.

În privința calităților atenției deficienților de vedere, se poate remarca faptul că ele nu sunt dezvoltate uniform la toate persoanele, ci mai degrabă se datorează exersării și importanței lor in activitățile curente.Cercetările făcute de M.Ștefan asupra unor eșantioane școlare au pus în evidență o superioritate a stabilității atenției deficienților vizuali față de elevii din școala de masă în efectuarea sarcinilor date, lucru cu profunde implicații în activitatea instructiv-educativă cât mai ales pentru încadrarea lor viitoare în activitatea productivă..În orientarea spatială, este necesară pe lângă concentrare și o bună distribuție a atenției,unele persoane nevăzătoare ajung la adevărate performanțe în acest sens.

În activitatea noastră curentă la clasă, am observat că pot să apară unele momente de inerție a atenției elevilor în efectuarea concomitentă a mai multor sarcini didactice,ori în trecerea prea bruscă de la una la alta.Este necesar ca profesorul să se asigure în permanență de starea de atenție, să dozeze și să eșaloneze sarcinile didactice în raport cu particularitățile fiecărui elev în parte,de stările de oboseală ce survin în urma unor eforturi indelungate de concentrare a acesteia.

Ținând cont de aportul ei deosebit în activitatea deficientului de vedere,în școlile și grădinițele speciale,se organizează un mare număr de activități în scopul dezvoltării și diversificării calitative a atenției.

I.4.Limbajul oral

Spre deosebire de deficientul de auz, copiii nevăzători și ambliopi își însușesc limbajul oral în condiții aproape normale și ajung la o stăpânire perfectă a expresiei verbale.Ca și copilul văzător, deficientul vizual, în proces al comunicarii verbale nemijlocite și mai târziu, sub influența modelatoare a școlii, își lărgește treptat vocabularul și ajunge la folosirea adecvată a structurii gramaticale a limbii materne.

În situația limitării aportului de informație senzorială, la deficienții de vedere crește în mare masură rolul cuvântului care,utilizat în mod adecvat, într-o strânsă corelare cu experiența perceptivă anterioară, vine să aprecieze, să completeze, să sistematizeze și să generalizeze această experiență, valorificând și dezvoltând totodată procesele psihice superioare cum ar fi: reprezentarea, memoria și gândirea.

Descrierile prealabile sau chiar numai unele indicații verbale conduc la creșteri substanțiale ale numărului de identificări corecte ale obiectelor și ale desenelor tiflo-grafice de către deficienții de vedere, mai ales în cazul când aportul vizual este scăzut, sau chiar nul.Indicațiile primite duc la reactualizarea unor sisteme de legătură elaborate în practica anterioară a elevului,orientează și direcționează activitatea lui perceptivă și facilitează stabilirea unor semne de recunoaștere.

Dezvoltarea limbajului deficieților vizuali prezintă și unele particularități datorate lipsei totale sau parțiale a vederii.

După Walter Roth acestea ar consta în:

A. Ritmul încetinit în dezvoltarea limbajului mai ales la vârsta antepreșcolară și preșcolară, precum și posibilitatea manifestării unei pronunții neprecise;
B. Lipsa totală sau frecventă mult redusă a elementelor expresive,mimico-gesticulare ale limbajului;
C. Dificultatea înțelegerii unor nuanțe exprimate la nevăzător cu mijloace mimico-gesticulare inaccesibile percepției pur auditive;
D. Dificultățile întâmpinate în stabilitea legăturilor între imaginile obiectelor și fenomenelor și cuvintele care le desemnează.De aici rezultă decalaje între capacitatea de exprimare verbală și fondul redus de reprezentări, utilizarea unor șabloane verbale, sau, uneori chiar neconcordanța între noțiuni și cuvinte și mascarea verbală a deficitului noțional(verbalism);

Dacă pe de o parte există părerea că limbajul oral (în aspectele sale fonetice) este pe deplin accesibil copilului deficient vizual, pe de altă parte se susține că, în lipsa controlului vizual, s-ar manifesta unele abateri de la normal: întârzieri în dezvoltarea limbajului, particularități în pronunție, logopatii.

H.W.Felden arăta că la copilul orb dezvoltarea limbajului începe cu o întârziere de 8-10 luni în comparație cu copiii valizi.

G.Schweimler este de parere că , în lipsa unui model vizual al pronunției, copilul nevăzător prezintă defecte de articulare ale sunetelor labiale si dentare.

O serie de autori susțin că în colectivele de elevi cu deficiențe de vedere incidența defectelor de vorbire este mai mare decât la școlile de masă.

Este de presupus că îmbunătățirea condițiilor de viață ale deficientului vizual în familie și în instituțiile de ocrotire, grija permanentă pentru starea de sănătate și evoluția sa psihopedagogică, integrarea în grădinițele speciale cu cel

puțin un an, ar diminua substanțial impactul defectelor de vorbire în școlile speciale pentru nevăzători.

I.5. Scris -cititul în școlile speciale pentru deficienți de vedere

Mijloacele de bază ale comunicării interumane, scrisul și cititul sunt deopotrivă operații fundamentale ale activității de instruire și educare pe toate treptele procesului de învățământ. Din această cauză scris-cititul reprezintă un important criteriu pedagogic de clasificare a deficiențelor de vedere, de segregare școlară a acestora.

Astfel, în școlile pentru ambliopi sunt cuprinși deficienți cu acuitate vizuală bună, care să le permită însușirea și folosirea scris-cititului obișnuit în procesul instructiv, în condițiile utilizării unor manuale cu caractere mărite și îngroșate, a unei aparaturi optice măritoare.Acuitatea vizuală redusă, îngustarea câmpului vizual, lipsa de coordonare a mișcării globilor oculari, evoluțiile accentuate ale unor afecțiuni oculare degenerative, sunt factori care influențează negativ deprinderea scris-cititului de către ambliopi.

Cercetările întreprinse au arătat că rezultatele lor de citire se situează în medie sub 50% din performanțele elevilor valizi de aceeași vârstă.În ceea ce privește scrisul acestora, el este în general neaspecuos, uneori indescifrabil.

În școlile de nevăzători sunt cuprinși copii care, din cauza deficientului optic, nu sunt în măsură să-și însușească scris-citul obișnuit, sau nu mai pot să se servească de deprinderile citirii și scrierii vizuale anterior dobândite. Pentru instruirea elevilor nevăzători se folosește o scriere punctată, în relief, perfect adaptate percepției tactil-kinestezice la citirea cu ajutorul papilei digitale, cunoscută sub numele de ”scriere în braille”.

În practică, încadrarea școlară a deficienților de vedere nu se realizează doar pe criteriul acuităților vizuale, ci depinde în mare masură de o serie de factori subiectivi cum ar fi: gradul de cunoaștere a rețelei de instituții școlare și a specificității acestora, opțiunea părinților pentru o anumită școală, apropierea de casă, etc.

Dinamica acuității vizuale a elevilor impune ca în școlile de nevăzători și de ambliopi să se învete și să se folosească ambele tipuri de scris-citit (alb-negru și braille) în funcție de fiecare situație apărută la clasă.

Scrierea braille prezintă urmatoarele caracteristici:

A) Este nepersonalizată; ea se realizează cu ajutorul unei aparaturi speciale, placă de scris și punctatorul sau mașina picht.

B) Scrierea braille este liniară, salturile în pagină fiind dificile, practic imposibile. Standardizarea mărimii caracterelor și a distanței dintre rânduri nu permit scrierea poziționalã (adică mai sus sau mai jos) a semnelor; accente, exponente, indici, etc.

C) Placa de scris mare este de format A4, are 27 de rânduri a 30 de căsuțe.Pe o pagină de format A4 se pot imprima la mașina de scris (la 2 randuri) circa 2500 caractere.De asemenea, hârtia brailee, de o compozitie specială, este de trei-cinci ori mai groasă decât cea folosită la tipăriturile în negru.Din aceasta cauză, cartea braille depășește de circa 50 de ori ca volum și 15 ori ca masă cartea tiparită în scrisul obișnuit.

D) Scrierea braille necesită un efort fizic sporit din partea elevului și, în consecință, se desfășoară cu viteză redusă față de cea obișnuită.

Pe lângă acestea, scrierea braille prezintă și unele particularități,care depind de aparatura folosită.Asfel, scrierea în placă prezintă următoarele caracteristici:
A) Operația de scriere ridică problema de orientare spațială (rândurile și căsuțele plăcuței de scris, puncte în interiorul căsuței);
B) În procesul scrierii, semnul își pierde aspectul unitar, fiind necesară construirea lui din puncte izolate, înțepate succesiv;
C) Neconcordanța între semnul scris și semnul citit, ceea ce constituie importante surse de greșeli (inversiuni de litere);
D) Absența controlului în timpul scrierii;
E) Viteza redusă în timpul scrierii;

Prin folosirea mașinii picht,toate aceste neajunsuri dispar, în schimb scrierea la picht necesită condiții speciale (masă de scris,spațiu pentru mișcarea carului mașinii și pentru desfășurarea foii), nu pentru revenirea în pagina și utilizarea ambelor fețe ale foii de scris(din cauza ștergerii punctelor imprimate anterior); este foarte zgomotoasă.

Mulți nevăzători utilizează scrierea abreviată, un sistem standardizat de semne convenționale și prescurtări, care crește considerabil viteza de scriere,reducând în aceeași măsură cantitatea de hârtie folosită.

Grupul fundamental (figura) este într-o perfectă concordanță cu capacitățile tactile ale degetelor cititoare,cele șase puncte ale grupului putând fi cuprinse simultan în câmpul atenției.

Dimensiunile grupului fundamental recomandate de Consiliul Mondial Braille (Louise Braille-inventatorul acestui sistem).

• •
• •
• •

Grup fundamental

	Distanța dintre punctele 1 - 3	Distanța dintre punctele 1 - 4	Distanța între punctele alăturate în căsuțe vecine
La centru	6 mm	2,4 mm.	4 mm.
La baza exterioară	6,2 mm.	2,6 mm.	4,2 mm.
Înălțimea punctului la centru este cuprinsă între 0,57 – 0,75 mm.			

Semnele braille sunt percepute tactil cu o pregnanță deosebită, în timp ce imaginea lor vizuală este puțin semnificativă.Citirea vizuală a semnelor braille se desfășoară mult mai lent și, după G.Revesz, vizualizarea acestora în perioada însușirii cititului, poate îngreuna diferențierea lor tactilă.

Structura grafică a semnelor braille rezultă din numărul punctelor care intră în componența lor, din distanța dintre ele și poziția lor în interiorul grupului fundamental, precum și din forma geometrică ce se poate obține unind punctele printr-o linie imaginară.Doar în perioada de însușire a cititului braille, elevii identifică literele prin procese analitice de numărare a punctelor și de sesizare a pozițiilor acestuia, ulterior, forma geometrică devine esențială în recunoașterea facilă și rapidă a semnului braille.

Elevii nevăzători citesc în medie cu o viteză de 3-4 ori mai redusă decât cei din școala de masă,cititorii buni ating circa 60% din viteza de citire a văzătorilor de aceeași vârstă.

Printre factorii care contribuie la creșterea vitezei de citire se numără sensibilitatea tactilă bună și elementele care țin de structura grafică a semneleor(mărimea semnelor, claritatea reliefului, materialul pe care este imprimat textul), iar influențele negative se constată atunci când relieful textelor este neclar și uzat, când transpiră mâna precum și în cazul citirii cu mâinile reci.

CAPITOLUL II

NOTAȚIA MATEMATICĂ ÎN SCRIEREA BRAILLE

Am prezentat în capitolul anterior unele din aspectele caracteristice ale scrierii braille.Cele 63 de combinații de puncte ale grupului fundamental sunt îndestulătoare pentru redarea în braille a alfabetului unei limbi, a semnelor de punctuație și ortografie, ceea ce face ca transcrierea braille a textelor să nu prezinte dificultăți.Există de asemenea un sistem de notație unic,creat de Louis Braille, folosit și astăzi de nevăzătorii din toate țările.

Un același lucru se poate spune despre scrierea matematică,ce prezintă numeroase incompatibilități cu braille.Dintre acestea mentionez:

a) Număr mare de simboluri folosite în matematică, în comparație cu cele 63 de combinații braille;

b) Modalități diferite de scriere în negru a unui simbol matematic (de mână, de tipar) în raport cu șablonul standardizat al căsuței braille;

c) Schimbarea sensului matematic prin poziționarea diferită a acelorași simboluri, lucru care nu poate fi realizat în scrierea braille datorită standardizării lățimii rândurilor și a distanței dintre ele.Chiar dacă s-ar putea folosi 2-3 rânduri braille pentru poziționarea asemănătoare a simbolurilor cu cea din scrierea în negru,acest lucru ar fi impropriu percepției tactile îngreunând cititul și putând să genereze confuzii și erori grave;

d) Corespondențele realizate prin săgeți în scrierea matematică sunt imposibil de realizat în scrierea braille (doar desenul tipografic poate rezolva parțial acest neajuns);

Date fiind ponderea însemnată a matematicii în procesul de învățământ și rolul ei important în dezvoltarea proceselor logico-cognitive, s-a impus cu necesitate crearea unei sistem de notații matematice braille, care să permită elevului nevăzător accesul la informații.În acest context, mulți matematicieni și tiflopedagogi nevăzători au încercat să înlăture contradicțiile mai sus amintite, să creeze sisteme standardizate de notație matematică în scrierea braille,care să poată fi utilizată în instruirea școlară, în tipărirea manualelor și a altor publicații de specialitate.

Scrierea matematică ce a fost creată de L.Braille a putut fi utilizată atât timp cât programele școlare pentru nevăzători au cuprins doar cunoștințele din domeniile aritmeticii și geometriei sintetice.Cei care urmau studii superioare de matematică, în licee și facultăți, în învățământul de masă, își creau după necesități sisteme proprii de simboluri și notații braille.

Ridicarea simbolului general de instruire a nevăzătorilor, introducerea unor noi discipline matematice în programa școlară, diversificarea cunoștințelor predate în școala de nevăzători, au făcut ca notația creată de Braille să nu mai corespundă cerințelor noului limbaj matematic.Cum această schimbare a problemelor de învățământ nu s-a produs simultan în toate țările și toate școlile, adaptarea scrierii noului limbaj matematic la scrierea braille s-a făcut de la caz la caz, după necesitățile de moment, după specificitatea situației date, după concepțiile științifice și pedagogice ale profesorilor din respectivele școli.

Dintre tendințele manifestate în conceperea sistemelor de scriere matematică braille se pot aminti:

A) Crearea semnului braille ținând cont de unele particularități de formă ale semnului în negru;

B) Folosirea unor chei (semn braille care precede) pentru clase de semne aparținând aceluiași domeniu al matematicii;

C) Formarea semnului braille prin abrevierea cuvântului care îl desemnează, sau al unei părți din acesta;

D) Din rațiuni pedagogice excesive pentru reducerea efortului de scriere al elevului și al spațiului de scris, au fost inventate și semne matematice care un au corespondent în scrierea obișnuită și a căror frecvență în textul matematic este nesemnificativă;

Așa au apărut sistemele de notație matematică braille francez, german, englez, român.

Continua îmbogățire a conținuturilor matematice ale programelor școlare a dus la acumularea unor incompatibilități ireconciliabile între aceste sisteme.

Dezvoltarea și perfecționarea electronicii și a calculatoarelor ar impune creearea unui sistem unitar de scriere matematică braille, mai ales că tehnica actuală permite transformarea scrierii obișnuite în scriere braille.

Se pare că acest proces de unificare a sistemelor de scriere braille este frânat de o seama de factori obiectivi si subiectivi:

a) Îmbogățirea continuă a limbajului de simboluri matematice;

b)Imposibilitatea practică de standardizare a notațiilor în matematică;

c)Volumul de tipărituri braille, hardurile și softurile existente;

d)Disputele psihopedagogice și metodologice generate de deosebirile programelor de matematică din diferite țări și impactul mai mare sau mai mic pe care îl au mai multe semne matematice braille în instruirea școlară a nevăzătorilor;

e) Inerția obișnuințelor și orgoliilor paternale față de anumite sisteme de notație braille.

Primul și singurul sistem de notație matematică braille din țara noastră a fost elaborat în anul 1979 de un colectiv de profesori nevăzători, condus de V.Dragan.Deși coerent în concepție și realizare, acest sistem a prezintat destule neajunsuri, nefiind acceptat de mulți dintre utilizatorii scrierii matematice braille din următoarele considerente:

a) Scrierea parțială mărește cantitatea de hârtie folosită în tipărirea manualelor școlare și creează dificultăți de transcriere a expresiilor matematice lungi;

b) Modifică mult sistemul de notație matematică braille, interior utilizat;

c) Creează simboluri matematice braille fără corespondență în scrierea în negru cu relevanță total nesemnificativă în textul matematic;

d) Utilizează semne braille cu configurație relativ complicată;

Acest sistem nu a fost niciodată pe deplin folosit în școlile pentru nevăzători.Comisia pentru scrierea în braille- matematică a decis în anul 1992 revenirea la vechiul sistem de notație.

În școlile noastre se utilizează manuale braille transcrise în diferite sisteme de notație, lucru care dăunează receptării și înțelegerii cunoștințelor matematice de către elevul nevăzător, mediocru și slab.Multe neclarități apar din această pricină la examene, diferențele de notare matematică în braille fiind in general considerabile de la o școală la alta.

CAPITOLUL III

FORMAREA DEPRINDERII DE CALCUL LA DEFICIENTUL DE VEDERE

Ca și pentru elevul văzător, deprinderea de calcul prezintă aceeași mare importanță în instruirea școlară a deficientului de vedere, cât și pentru viitoarea lui activitate productivă.

Obiectiv didactic de mare importanță, atât în școlile de masă cât și în cele pentru deficienți de vedere, formarea deprinderilor de calcul(oral și scris)prezintă în acestea din urmă particularități specifice datorate handicapului vizual, scrierii braille matematice, aparaturii tiflotehnice folosite.Din partea profesorului defectolog(în ciclul primar)a învățătorului-educator de după-amiază și a profesorului de matematică pe următoarele trepte de învățământ(gimnaziu și liceeal)se impune o activitate susținută de căutare, alegere și folosire a celor mai valoroase metode și procede didactice la munca la clasă pentru utilizarea în cele mai bune condiții a acestui obiectiv major.Programele școlare similare atât pentru școlile de masă, cât și pentru deficienți de vedere, prevăd învățarea calculului oral în paralel cu cel scris, încă din clasa I din ciclul primar.

Din cauza imposibilității utilizării plăcii de scris în predarea și înțelegerea metodelor de calcul scris, încă din clasa a II a elevii din școlile speciale folosesc aparatul de socotit.Acest aparat este asemanator cu o”cutie de tablă”, însă partea dreaptă a cutiei este împărțită în 6 căsuțe unde se găsesc cifre și semne de operații:

- Stânga sus- cifra 1;
- Stânga mijloc-cifrele 2 și 3;
- Stânga jos-cifrele 5 și 9;
- Dreapta sus-cifrele 4,6,8 și 0;
- Dreapta mijloc-cifra 7;
- Dreapta jos-semnele de operații; acestea fără semnul de număr, dată fiind imposibilitatea confundării lor cu literele de la “a la j”

Prin introducerea acestor cifre în celulele grătarului din partea stângă ale aparatului de socotit, pot fi redate modele specifice de calcul în scris folosite în școala de masă.Deși identic ca modalitate, matematica de lucru,calculul în scris, la nevăzători necesită un timp cu mult mai mare

ca în școlile de masă din cauza operațiilor pe care deficientul de vedere trebuie să le execute:

- Alegerea cifrei din căsuță;
- Stabilirea corectă a poziției acesteia;
- Introducerea ei în celula corespunzătoare;

Aceste aparate de socotit sunt prevăzute cu un placaj deasupra grătarului care permite păstrarea temei efectuate pentru a doua zi.Acest lucru este necesar mai ales la clasele mici a IIa si a III a, la care diferența mare între scrisul în placă și efectuarea operațiilor pe aparatul de socotit ar complica și prejudicia mult realizarea sarcinii respective.

Formarea deprinderii de calcul oral la deficientul de vedere se dovedește a fi cu atât mai important cu cât activitatea matematică devine mai complexă, în care calculul este doar un instrument și un un scop în sine.Folosirea aparatului de socotit în activitățile matematice complexe din ciclul gimnazial alături de placa de scris sau mașina picht și materialul didactic corespunzător este o imposibilitate atât fizică, cât și psihopedagogică ce ar compromite total reușita activității respective prin consumul de timp necesitat de calculul în scris, cât și prin distragerea atenției elevilor de la cerințele didactice.

Prin prisma acestor considerații,în activitatea didactică la clasă am pus accent deosebit asupra formării deprinderii de calcul oral.

Se exemplifică in continuare procedeul general de înmulțire orală a două numere de două cifre pe baza modelului obiectual(pătratul): ne imaginăm cele două numere așezate unul sub altul, în așa fel încât cifrele lor să fie vârfurile unui pătrat:

- Înmulțim cifrele zecilor si adăugăm un zerou;
- Înmulțim pe diagonală cifrele;
- Adunăm produsele obținute și adăugăm un zerou;
- Înmulțim cifrele unităților;
- Facem suma rezultatelor obținute;

7		**350**	**3720**		**4**	**5**	**320**	**3840**
		15	**3**	**SAU**			**40**	**30**
5	**1**	**7**	**…….**		**8**	**6**	**24**	**……**
		……	**3723**				**……**	**3870**
		372					**384**	

Acest procedeu, deși nu simplifică esențial metoda de calcul oral, s-a demonstrat ca fiind adecvat particularităților psihopedagogice ale deficientului de vedere, în primul rând ale deficientului cu cecitate totală datorită următoarelor avantaje:

- Forma sa algoritmizată;

- Folosirea în calcul a tablei înmulțirii, care în general este bine știută de elevul de clasa a V a;
- Posibilitatea reținerii în placă a rezultatelor intermediare,
- Adunarea simplă a acestora;

Procedeul amintit își demonstrează utilitatea în multe exerciții din ciclul gimnazial și liceal, mai ales prin consecința sa imediată(ridicarea la pătrat a unui număr de două cifre).De asemenea modelul obiectual al pătratului este întâlnit și folosit în predarea unor cunoștințe superioare de matematică:

- Numere raționale, operații cu acestea;
- Proporții,determinarea elementului necunoscut;
- Înmulțirea binoamelor;
- Determinanții asociați sistemelor de două ecuații cu două necunoascute;

Împărțirea numerelor naturale nu prezintă diferențe între modalitatea de calcul oral și scris și de aceea, la intrarea în clasa a Va, deficienții vizual care cunosc bine tabla înmulțirii și tabla împărțirii nu au dificultăți la calcule.

Predarea capitolului "Divizibilitatea numerelor naturale"constituie un instrument de demonstrare și de informare a multor procede speciale de calcul oral, de care elevii buni reușesc să se folosească singuri după o prealabilă îndrumare din partea profesorului.

Cunoașterea de către elevi a procedeelor speciale nu exclud în același timp folosirea procedeelor generale, mai mult, elevul trebuie să învețe care este cel mai rapid procedeu pentru rezolvarea exercițiului respectiv; specificul exercițiilor de calcul oral este tocmai caracterul antrenant, interesant și într-o oarecare măsură distractiv.

Deprinderea de calcul fiind o deprindere complexă sau mai precis un complex de deprinderi simple, formarea acestora trebuie să fie urmărită în timp de către profesor și învățătorul educator.Dezvoltarea perspicacității, a spiritului de inițiativă și chiar a inventivității elevului este unul din obiectivele importante urmărite, căruia, prin ponderea calculului oral, am căutat să-i acordăm toată atenția.

Dacă în clasele a V a și a VI a nu se pot pune în evidența diferențierii clare între elevi pe criteriul acuității vizuale, în privința întelegerii fenomenului matematic și a rezolvării sarcinilor didactice, în clasele a VII a și a VIII a la algebră, elevii nevăzători au în general un randament școlar mai puțin bun decât elevii cu rest de vedere ,care datorită scrierii adecvate matematice în negru reușesc să rezolve mult mai rapid cerința didactică.

În cazul când elevul nevăzător folosește placa de scris (din lipsa pichtului sau din cauza defectării acestuia)el nu reușește să țină pasul cu restul clasei în rezolvarea sarcinilor impuse de activitatea didactică la acest obiect.

O problemă deosebită în scrierea braille la algebră o constituie împărțirea polinoamelor, din cauza spațiului mare pe care îl ocupă, volumului mare pe care îl necesită, multiplelor dificultăți de așezare în pagină.

Se recomandă elevilor în cazul când împărțitorul este un polinom de gradul I să folosească schema lui Horner, care s-a dovdit deosebit de agreată de aceștia, în raport cu algoritmul clasic de împărțire al polinoamelor. Exercițiile în care polinomul împărțitor este de grad mai mare, sau egal cu doi, se efectuează după algoritmul clasic, în pofida tuturor inconvenientelor menționate anterior.

Schema lui Horner împreună cu teorema lui Bezout sunt folosite de către elevii clasei a VIII a ca metodă sigură de lucru în descompunerea polinoamelor, chiar dacă acestea se pot descompune prin alte metode mai simple.

Dificultăți mari întâmpină elevii nevăzători în scrierea braille la efectuarea exercițiilor cu fracții supraetajate.De aceea li se recomandă elevilor folosirea în locul liniei principale a semnului împărțit la linia de fracție care contribuie la o mai bună înțelegere a exercițiului respectiv și la o relativă ușurare a efectuării acestora.

CAPITOLUL IV

DEZVOLTAREA CAPACITĂȚII DE REPREZENTARE GEOMETRICĂ LA DEFICIENTUL DE VEDERE

Prezentăm în capitolul I aspecte specifice ale percepției deficientului de vedere, în privința modului de realizare. Îndrumarea acesteia prin intermediul explicațiilor verbale prealabile, produce o îmbunătățire remarcabilă a calității reprezentărilor formate.

Dacă o seamă de caracteristici specific vizuale ale obiectelor și fenomenelor (culoare, luminozitate,strălucire) rămân inacceptabile perceptiei tactile, trăsăturile geometrice (formă, mărimea, distanța) pot fi percepute în condiții mulțumitoare și de deficienți cu cecitate totală prin intermediul simțului tactil. Prin numărul restrâns de elemente specifice, figura geometrică pare să fie mai accesibilă percepției tactile a deficientului de vedere. Reprezentarea geometrică, foarte apropiată de însăși o noțiune pe care o desemnează se poate realiza în condiții bune în absența totală a vederii prin implicarea proceselor psihice superioare (gândirea, limbaj, imaginație, memorie) în forma acesteia.

Un ajutor important în formarea reprezentărilor geometrice plane ale deficientului de vedere îl constituie desenul tiflografic. Imaginea braille a figurii geometrice trebuie să indeplinească o serie de cerințe specifice percepției tactile:

- claritatea reliefului
- mărimea corespunzatoare a desenului
- reprezentarea adecvată a elementelor geometrice în raport cu particularitățile percepției tactile;
- notarea inteligibilă în alfabetul braille a acestor elemente geometrice.

Ținând cont de faptul că figurile geometrice din manual prezentau defecte de concepție și de realizare tipografică și ocupau un spațiu mai mare, îngreunând folosirea acestuia, Comisia Națională de Matematică a decis transcrierea manualelor braille de geometrie fără desen, urmând ca acestea să fie realizate și multiplicate pentru fiecare elev la nivelul fiecărei școli de către profesorul de matematică, cu ajutorul unui aparat special

numit termoform. Realizarea desenelor geometrice cu respectarea condițiilor de mai sus, mai ales în cadrul figurilor complicate este și pentru persoana validă un lucru anevoios, iar deficientul de vedere în speța celui cu cecitate totală, îi necesită un volum de timp foarte mare și rezultatele nu sunt întotdeauna pe măsura efortului depus.

Trusa de desen tiflografic prezintă o seamă de neajunsuri în folosirea ei de către deficientul de vedere, care ține atât de defectele de concepție cât și de cele de realizare:

- are ambalajul din plastic casant și este foarte întinsă, ceea ce îngreunează mânuirea ei, în activitatea din clasă;
- compasul braille nu poate fi fixat decât aproximativ din centimetru în centimetru, ceea ce nu permite realizarea corectă a figurilor în care apar cercuri înscrise, circumscrise, tangente;
- trasoarele braille cu rotița zimțată, care permit desenarea liniilor punctate, crează probleme de folosire împreună cu liniile și cu echerele din trusă, din pricina unei realizări imperfecte;
- plăcuța de scris cu un singur rând și punctatorul sunt cele mai nereușite piese ale trusei, ele de fapt nu pot fi folosite în scopul pentru care au fost create, notația braille a punctelor din desenul geometric;

Un alt procedeu de obținere a figurilor geometrice de către elevul nevăzător se realizează prin îndoirea, plierea și decuparea foii de hârtie.

Acest procedeu poate fi folosit doar după o experiență anterioară perceptivă a unor figuri geometrice similare și în urma formării unor reprezentări precise ale principalelor noțiuni și relații geometrice.Deși claritatea liniilor obținute prin îndoire este mai redusă, acest procedeu are următoarele avantaje:

- reduce considerabil volumul de timp folosit pentru execuția figurii;
- realizează simplu, aproape perfect, unele construcții geometrice;
- permite o reactualizare rapidă a unor reprezentări geometrice anterior formate și o operare cu acestea (în cadrul problemelor de geometrie) în prezența modelului obiectual.

Atunci când restul vizual permite, se utilizează cu eficiență și desenele din manualul în negru, sau cele realizate la tablă.

În cazul corpurilor și reperelor geometrice spațiale, desenele tiflografice sunt total neadecvate percepției tactile.În formarea imaginilor spațiale corecte, la geometrie, trebuie utilizate corpurile geometrice în care poziția spațială a elementelor importante să poată fi percepute tactil sau vizual de deficientul de vedere.Chiar și la elevii cu rest bun de vedere, înțelegerea fenomenului matematic poate fi afectată prin folosirea desenelor.Nici în cazul desfășurării corpurilor, desenele braille nu prezintă mare relevanță.Sunt de preferat decupajele care permit deficientului de vedere să realizeze acțiunile obiectuale de construire și de desfășurare a

corpului geometric, contribuind la o mai bună înțelegere a noțiunilor de arie laterală și totală.

În literatura tiflopedagogică, o problemă intens discutată a constituit-o lipsa spațialității reprezentărilor la nevăzători.Experiența personală și pedagogică a unor profesori cu deficiențe de vedere a pus în evidență faptul că reprezentarea spațială a nevăzătorilor există, indiferent de momentul survenirii cecității, care se dovedește la fel de operațională ca și cea a persoanelor valide în înțelegerea fenomenului geometric și rezolvarea diferitelor tipuri de probleme.

O caracteristică a elevilor deficienți de vedere, în deosebi a celor cu rest slab de vedere sau cu cecitate totală este așa numita "fugă de obiect".Acest fenomen care costă în nerecurgerea la percepția tactilă sau vizuală a unei figuri geometrice, ci la compunerea ei mintală la nivelul imaginației din reprezentări anterior dobândite, ar putea fi numit mult mai bine "desprindere de obiect", mai ales că spiritul de observație geometrică și capacitatea rezolutivă a problemelor de geometrie la acești elevi nu par să fie afectate.În plus, viteza de reacție a acestor elevi în efectuarea sarcinii didactice este mult mai mare, ei fiind capabili să asimileze un volum sporit de cunoștințe matematice și să realizeze un transfer mai rapid a acestora, în raport cu situația școlară întâlnită.

Formarea unui sistem de reprezentări geometrice precise cât mai vast și cât mai variat este un obiectiv de maximă importanță al predării matematicii în școlile pentru copii cu deficiențe de vedere, prin implicațiile sale profunde în procesul instructiv-educativ, între care enumerăm:

-dezvoltă capacitatea cognitivă a deficientului de vedere;

-asigură înțelegerea fenomenului geometric;

-contribuie la dezvoltarea capacității rezolutive și facilitează realizarea unor modele specifice de predare în domeniul matematicii și in alte științe;

-constituie un suport corect, obiectual, pentru dezvoltarea proceselor superioare;

-permite deficientului de vedere prin intermediul imaginației să-și formeze reprezentări corecte, operaționale a unor obiecte și fenomene în absența activității direct perceptive;

-ajută la formarea deprinderilor și priceperilor în activitatea practică;

În activitatea la clasele de gimnaziu din școala noastră se acordă o maximă importanță formării reprezentărilor geometrice corecte, folosindu-se în cele mai multe cazuri munca diferențiată și adesea individualizată, cu grupuri mici de elevi sau cu fiecare în parte, utilizându-se în acest sens un volum suplimentar de timp față de norma didactică.

Un accent deosebit în îndrumarea elevilor se pune pe dezvoltarea capacității de trecere a acestora de la observația simplă, constatativă prin care iau contact cu elemente de geometrie, la observația critică, creatoare prin intermediul raționamentului de noi construcții geometrice superioare.

Se constată o mare reușită atunci când formarea reprezentării este însoțită imediat de definirea conceptului geometric respectiv.Pentru formarea deprinderii elevilor de a face distincție între notele definitorii, absolut necesare și cele superficiale ale unui concept matematic, se realizează cu aceștia definiții clare, concise, ușor de memorat, pe care din cauza întinderii mari a manualului pe mai multe volume, elevii și le notează în caiete/foi braille, dată fiind importanța lor majoră în înțelegerea fenomenului matematic.

CONCLUZII

Deși, reduse ca număr de elevi, clasele prezintă o mare diversitate în privința capacităților intelectuale, acuității vizuale, abilității manuale, mobilității, comportamentului și a stării de sănătate ale deficienților de vedere. Din acest motiv, în predarea matematicii cât și în pregătirea temelor, predomină munca diferențiată, până la individualizare, chiar aplicându-se de la caz la caz ansambluri de metode și procede specifice.

Activitatea matematică și implicit randamentul școlar al deficientului de vedere la acest obiect sunt condiționate de particularitățile psihopedagogice datorate deficienței,cât și de factorii asociați acesteia.

Absența totală a vederii, ori slaba ei prezență determină o reducere accentuată a capacității perceptive a individului, diminuând în consecință fondul ei de reprezentări și calitatea acestora.La actualizare apare doar imaginea generalizată și nu succesiunea de imagini obținute prin procesul de intuire a obiectului.

În situația limitării aportului de informație senzorială, la deficienții de vedere, crește în mare masură rolul cuvântului, care, utilizat în mod adecvat, într-o strânsă legătură cu experiența perceptivă anterioară, vine să precizeze, să completeze, să sistematizeze și să generalizeze această experiență, valorificând și dezvoltând totodată procesele psihice superioare cum ar fi:reprezentarea, memoria, gândirea.

Memoria nevăzătorilor este în general bună, dar impactul său în învățarea matematicii este destul de scăzut datorită accentului predominant acțional-operatoriu al acestei discipline în raport cu celelalte obiecte de învățământ.

Stimulii tactili fiind mai uniformi, mai omogeni, reușesc să capteze și să întrețină mai greu atenția nevăzătorului în comparație cu marea varietate a excitanților vizuali, care înconjoară permanent persoana cu vedere.Calitatea atenției coroborată cu spiritul ordonat de activitate se dovesc deosebit de favorabile în efectuarea unor activități matematice de rutină.

Scris-cititul braille în clasele pentru deficienti de vedere este un criteriu în funcție de care profesorul (învățător, educator)trebuie să adapteze metodología didactică, în raport cu particularitățile acestuia, pentru fiecare elev în parte.Scrierea matematică prezintă o seamă de incompatibilități cu scrierea braille, care se repercutează negativ în activitatea matematică a deficientului de vedere.

Dezvoltarea tehnicii de calcul și a informaticii, expansiunea aplicabilității acestora în toate domeniile de activitate umană contribuie la creșterea atractivității cunoștințelor matematice pentru elevi, la formarea unui sistem de interese și de motivații interioare puternice pentru învățarea acestui obiect.Deși

identic ca modalitate matematică de lucru, calculul în scris la nevăzători necesită un timp cu mult mai mare ca în școlile de masă, din cauza operațiilor pe care deficientul de vedere trebuie să le execute:alegerea cifrei din căsuță, stabilirea corectă a poziției acesteia, introducerea ei în celula corespunzătoare.

Formarea deprinderilor de calcul oral la deficientul de vedere se dovedește a fi cu atât mai importantă cu cât activitatea matematică devine mai complexă, în care calculul e doar un instrument de acțiune, un scop în sine.Folosirea aparatului de socotit în activitățile matematice complexe, alături de placa de scris sau mașina picht și materialul didactic corespunzător este o imposibilitate atât fizică, cât și psihopedagogică, ce ar compromite total nereușita activității respective prin consumul de timp necesitat de calculul scris, cât și prin distragerea atenției elevilor de la cerințele didactice.

Reprezentarea geometrică foarte apropiată de însăși noțiunea pe care o desemnează se poate realiza în condiții bune în absența totală a vederii prin implicarea proceselor logice superioare (gândire, imaginație, limbaj, memorie) în formarea acesteia.

În formarea imaginilor spațiale corecte, la geometrie, trebuie utilizate corpurile geometrice în care poziția spațială a elementelor importante să poată fi percepută tactil sau vizual de copilul deficient de vedere.

BIBLIOGRAFIE:

- Călin M.-“Instruirea școlară”-analiza multireferențială”,Editura Didactică și Pedagogică ,București,1991.
- Cerghit I.-“Metode de învățământ”,Editura Didactică și Pedagogică,București 1978.
- Dragan V.,Marcu I.,Oprescu O.-“Sistemul de notație matematică în scrierea braille”,Bucuresti,1979.
- Fodor F.,Sireteanu L.,-“Oftalmologie”,Editura Didactică și Pedagogică, București 1981.
- Glod F.-“Corelația între desen și matematică”,pag 36-39,Revistă de pedagogie 3/1981.
- Hollinger A.-“Metodica predării algebrei în școala generală”,Editura Didactica și Pedagogică ,București 1965.
- Kulaghin I.A., Cap.”Activitatea de cunoaștere a elevilor din școlile pentru nevăzători” din “Probleme de pedagogie specială”,Editura Didactică si Pedagogică ,București 1961.
- Mihalcea D.-“Formarea capacității de a construi demonstrații la geometrie “,pag.16-19, Revista de pedagogie,1/1982.
- Nicola I.-“Pedagogie școlară”,Editura Didactică și Pedagogică București,1978.
- “Notation matematique,Niveau College-corespondence braille/noir” Paris 1995.
- Popa M.-“Dezvoltarea gândirii creatoare a elevilor prin consolidarea noțiunilor de geometrie”,pag.30-32,Revista de pedagogie,12/1982.
- Popescu Neveanu P.-“Personalitatea pedagogică și atitudinile didactice”,pag.8-11,Revista de pedagogie,9/1982.
- Roth W.-“Tiflologie-Psihologia Deficienților Vizuali”,Cluj,1973.
- Streinu Cercel G.-“Relația între obiective, evaluare și eficiență cu aplicații matematice”,pag.34-37,Revista de Pedagogie 12/1985.
- Sverlov V.S.-“Orientarea spațială a orbilor.Manual pentru profesorii și educatorii școlilor de orbi.Litografia învățământului”,București,1959.
- Wzodarski Z.-“Legalitățile psihologice ale învățării și predării”Editura Didactică și Pedagogică,București,1980.
- Zlate B.,Călugărița GH.,Opreanu E.,Sandu M.-“Metodica predării geometriei”,Editura Didactică și Pedagogică,București,1965.

ALFABETUL BRAILLE

