

CAPITOLUL III:

Metodologia activității de predare - învățare a Matematicii în școală

3.1 Semnificații ale conceptului de tehnologia instruirii prin Matematică

Sub denumirea de *tehnologie didactică* se vehiculează, în literatura de specialitate, înțelesuri diferite, în funcție de contextul în care are loc dezbateră pe tema în discuție. Datorită diferențelor de concepție dintre Didactica tradițională și Didactica modernă, mai frecvent întâlnite, în literatura de specialitate, sunt următoarele două accepțiuni:

Tehnologie didactică (1) (în varianta tradițională), ceea ce reprezintă abordarea activităților didactice din perspectiva mijloacelor tehnice de instruire, mijloace care s-au dezvoltat datorită aplicării Fizicii și tehnologiei la procesul de instruire prin Matematică. Importanța rolului și locului pe care îl au aceste mijloace tehnice de instruire în actul didactic, în această accepțiune este atât de mare încât imaginea care s-a creat despre acest concept, a constatat în postularea unei legături strânse între tehnologia mașinilor de instruit și strategiile de predare - învățare.

De exemplu, succesul în predarea Matematicii este, adeseori, echivalat cu a poseda cel mai modern mijloc tehnic de instruire, ori laborator audio - vizual sau cabinet de Matematică.

Este un fapt unanim recunoscut că transmiterea, amplificarea, distribuirea și reproducerea materialului de învățat a avut un impact deosebit de puternic asupra procesului instructiv - educativ, inclusiv la Matematică. Însă relația invocată între dispozitivele tehnice (elemente de hardware) și activitatea didactică la Matematică nu se constituie de la sine. Să notăm doar că toate mijloacele tehnice de instruire utilizate în învățământul matematic, au fost create pentru cu totul alte scopuri decât cel al predării și învățării Matematicii.

Însă, se poate remarca faptul că treptat și procesul de predare - învățare a Matematicii, ca dealtfel întreg procesul de învățământ, a ajuns să fie dependent de procese tehnologice, începând cu cele implicate în producerea hârtiei și până la fabricarea de *mașini de predare* electronice și computerizate.

Conceptul de *tehnologie didactică (2)* în variantă modernă, este interpretat prin focalizarea atenției asupra programelor instrucționale propriu-zise, mai cu seamă asupra acelor programe denumite în termeni tehnici soft didactic (sau educațional) și care sunt destinate mașinilor de instruit. Originea acestor programe este pusă pe seama aplicării științelor despre comportamentul uman la procesele învățării și ale motivației; aparatura fiind un fapt secund, doar o problemă de prezentare.

În această optică, tehnologia instruirii prin Matematică, înseamnă producere și utilizare de soft didactic, pentru a fi utilizat în procesul de predare - învățare a Matematicii, sub asistența unor mijloace tehnice de instruire și sub coordonarea profesorului. Ea a apărut și s-a dezvoltat la interferența a trei mari domenii:

- *științele despre comportamentul uman,*
- *științele matematice*

și

- *științele Fizicii* cu aplicațiile sale tehnologice.

Polarizarea interpretărilor asupra conceptului de *tehnologie didactică matematică* a creat o suită de replici în vocabularul didactic curent.

De exemplu, se vorbește frecvent în termeni opuși, chiar exclusivi, cum sunt:

- mijloace și metode tradiționale - mijloace moderne;
- activitatea didactică centrată pe profesor - activitate centrată pe elevi;
- mijloace tehnice - programe de instruire;
- activitate centrată pe predare - activitate centrată pe învățare.

A apărut chiar tendința de a considera izolate unele de altele diferite componente ale procesului de învățământ aflate mereu în interacțiune, cum ar fi:

- *obiectivele;*
- *conținutul noțional matematic;*
- *agenții acțiuni didactice;*
- *mijloacele și metodele de predare - învățare.*

Datorită acestui fapt, cele două opinii exprimate asupra tehnologiei didactice matematice se cer a fi corelate. Conceptul de tehnologia instruirii prin Matematică își relevă mai deplin semnificația prin abordarea tuturor componentelor implicate în procesul instructiv - educativ prin Matematică, deci pornind de la ansamblul interacțiunilor spre elementele componente.

Într-o asemenea abordare, tehnologia instruirii prin Matematică, reprezintă *un mod sistematic de:*

- *proiectare,*
- *organizare,*
- *realizare*

și

- *evaluare*

a întregului proces de învățare și predare a Matematicii în școală. Obiectivele sale sunt următoarele:

- 1) asigurarea unui mediu propice pentru învățarea Matematicii;
- 2) secvențierea și organizarea conținuturilor noționale, astfel încât acestea să între în structurile cognitive ale elevilor, deci să fie accesibile acestora;
- 3) alegerea strategiilor optime de predare - învățare a Matematicii;
- 4) integrarea mijloacelor tehnice de instruire în procesul predării și învățării acestei discipline școlare.

În interiorul tehnologiei Didacticii Matematicii s-au conturat două subdiviziuni mai largi:

- *metodologia activității didactice matematice* mai bine dezvoltată, dealtfel și cu o istorie mult mai îndelungată, și care desemnează întreaga gamă de metode de predare - învățare a Matematicii în școală,

și

- *mijloacele tehnice de instruire la Matematică*, o diviziune foarte dinamică și cu influențe semnificative asupra tuturor componentelor procesului instructiv - educativ prin Matematică, și care desemnează o gamă foarte diversificată de mijloace tehnice de instruire menite să înlesnească procesul didactic la Matematică.

3.2 Metoda - locul și rolul ei în procesul de predare - învățare a Matematicii în școală

Înfăptuirea obiectivelor informative și formative ale învățământului matematic, impune folosirea unor metode și procedee de lucru specifice, adică a unei metodologii adecvate. Ca orice activitate umană și activitatea de instruire și educare prin Matematică, se situează întotdeauna într-un context determinat și concret, în interiorul căruia intervin anumite variabile (factori, componente, condiții), care pot fi cunoscute, altele identificabile, menținute sub control, altele pot fi adaptate nevoilor curente ale procesului didactic, iar altele trebuie acceptate, frecvent, așa cum sunt. Așadar, fiecare acțiune de predare - învățare a Matematicii comportă un evantai de caracteristici, în sensul că:

- *are ca punct de start o motivație conștientizată prin obiectivele care trebuie îndeplinite;*
- *angajează participanții - profesorii și elevii, respectiv agenții acțiunii de instruire;*
- *se desfășoară în conformitate cu anumite reguli;*
- *recurge la metode și mijloace specifice de realizare;*
- *se înscrie într-o formă de organizare a muncii;*
- *urmărește rezultate care să fie supuse evaluării.*

Între aceste componente / variabile există o interdependență funcțională, metoda jucând un rol important.

Transpunerea intențiilor profesorului în acțiuni didactice concrete necesită ca acesta să detalieze sarcina pe care urmează să o efectueze la clasă. În acest sens, el dispune de ansamblul componentelor care alcătuiesc repertoriul abilităților de predare, adică de proceduri acționale și cognitive specifice Matematicii, adică:

- *strategii;*
- *metode;*
- *procedee;*
- *tehnici de predare,*

fixate în memorie, prin experiență și / sau studiu individual. Repertoriul metodologic stăpânit de profesor ia o formă concretă în fiecare activitate didactică și se obiectivează în activități didactice efective. Realizarea acestor acțiuni didactice are drept consecință modificări în structurile:

- *cognitive,*
- *psihomotorii,*
- *afective*

și

➤ *caracteriale ale elevilor.*

Datorită transparenței lor, anumite reacții ale elevilor ajung ușor la percepția profesorului, ca **de exemplu:**

➤ *stăpânirea unei noțiuni atestată prin răspuns;*

➤ *o atitudine de comprehensiune sau de nedumerire, deci o confuzie, relevată prin reacțiile neverbale ale elevului.*

Alte modificări în personalitatea elevului rămân ascunse observației directe, iar punerea lor în evidență face obiectul unor studii sistematice de evaluare. Percepția profesorului, monitorizarea și evaluarea cunoștințelor elevilor, generează evantaiul de criterii ce urmează să fie aplicate în selecția metodelor didactice optime, iar apoi în realizarea efectivă a secvențelor de instruire. Rezultă că acțiunea de predare - învățare a Matematicii se prezintă ca relația procesuală de transformare a elevului cu ajutorul C.N.M. - ului, iar desfășurarea sa are loc în condiții specifice, în care intervenția profesorului, îndreptată spre obținerea unei modificări în formația elevului, este întâmpinată de acțiunea proprie de învățare a acestuia. Desigur că, ceea ce întreprinde profesorul ca acțiune exterioară, nu se răsfrânge automat asupra dezvoltării intelectuale a elevului, ci devine condiție a unei schimbări numai în măsura în care reușește să angajeze elevul într-un efort intelectual, într-o trăire afectivă și manifestare volițională.

În practică, acțiunea de instruire la Matematică tinde să ia o formă optimală de organizare; modul optimal de organizare a acțiunii instructiv - educative, în măsură să îmbine optim eforturile profesorilor și ale elevilor, se înfăptuiește datorită și a ceea ce reprezintă *metoda de învățământ matematic*.

Conceptul de metodă de învățământ își păstrează și în prezent (și în învățământul matematic) semnificația originală, împrumutată din grecescul *methodos*, ceea ce înseamnă *drum spre, cale de urmat*, în vederea atingerii unor scopuri determinate în prealabil.

Metodele de învățământ au anumite caracteristici, între care un rol determinant îl ocupă *demersurile teoretico - acționale*. Acestea sunt forme executive de predare - învățare, care asigură desfășurarea și finalizarea cu eficiență a procesului de învățământ, îndeplinind funcții normative de genul:

➤ *Ce și cât predăm și învățăm?,*

➤ *Ce, cât, cum și când evaluăm cunoștințele?,*

contribuind la îndeplinirea obiectivelor didactice. Alte caracteristici ale metodelor de învățământ sunt legate de *demersurile de cunoaștere științifică*, de documentare și experimental - aplicative, contribuind la dezvoltarea teoriei și practicii instructiv - educative, îmbinându-se, în acest scop, cu formele cunoașterii și cu operațiile logice. Demersurile de cunoaștere științifică au un pronunțat caracter executiv, prin aceasta metodele nefiind doar simple practici didactice de aplicare a unei teorii, ci ele cuprind și dinamizează elemente teoretice, care asigură fundamentarea științifică a acțiunilor de predare - învățare, contribuind astfel la evoluția teoriei didactice.

Metodele sunt cosubstanțiale strategiilor didactice. Ca demersuri teoretico - acționale, metodele desemnează o anumită tehnică de execuție, de realizare a acțiunilor instructiv - educative. Fiecare dintre ele definește o anumită cale de urmat în vederea atingerii unor obiective dinainte stabilite.

Pe baza cercetărilor de didactică, s-au surprins caracteristici noi ale metodelor, s-a extins sfera și conținutul noțiunii, ceea ce se relevă în determinarea de noi dimensiuni ale acestui concept. Dintre acestea, referitoare la metodele din învățământul matematic, amintim:

- 1) metodele sunt modalități de acțiune, instrumente cu ajutorul cărora elevii, sub îndrumarea profesorului sau în mod independent, își însușesc cunoștințe matematice, își formează priceperi și deprinderi, aptitudini și atitudini la / față de Matematică;
- 2) metoda este un plan de acțiune, o succesiune de operații realizate în vederea atingerii unui scop; ea este un instrument de lucru în activitatea de cunoaștere și de formare a abilităților la Matematică;
- 3) metoda este un ansamblu de operații mintale și practice ale binomului educațional, datorită cărora elevul dezvăluie, sau i se dezvăluie, esența evenimentelor, proceselor, fenomenelor matematice, cu ajutorul profesorului sau în mod independent;
- 4) metoda este o practică raționalizată, o generalizare confirmată de experiența curentă sau de experimentul didactic și care servește la transformarea și ameliorarea naturii umane, printr-un anumit C.N.M.;
- 5) metoda reprezintă un anumit mod de a proceda, care tinde să plaseze elevul într-o situație de învățare, mai mult sau mai puțin dirijată, uneori mergându-se până la una similară aceleia de cercetare științifică, de urmărire și descoperire și de raportare a lui la aspectele practice ale vieții, prin aplicațiile concrete al C.N.M.-ului în viața de zi cu zi;
- 6) metoda este o tehnică de care profesorul și elevii se folosesc pentru efectuarea acțiunii de predare - învățare a Matematicii, ea asigură realizarea în practică a unei activități proiectate de către profesor, conform unei strategii didactice;
- 7) metoda este o cale de a pune în evidență o modalitate de lucru, o manieră de a acționa practic, sistematic și planificat, un demers programat menținut în atenția și sub reflecția continuă a profesorului;
- 8) metoda este o cale de descoperire de către elevi a lucrurilor create sau descoperite de alții.

În general, metodele de învățământ se elaborează și se aplică în strânsă legătură cu gradul și profilul învățământului, cu specificul disciplinei de învățământ, cu felul activităților didactice și cu nivelul de pregătire al elevilor. La nivelul metodelor se concep, se îmbină și se folosesc pârghiile cunoașterii, în funcție de particularitățile de vârstă și individuale, astfel încât, coroborate cu profilul învățământului, să se ajungă la realizarea obiectivelor autoinstrucției și autoevaluării, la pregătirea tineretului studios pentru instruirea permanentă.

Metodele de predare - învățare a Matematicii privesc atât modul cum se transmit și asimilează cunoștințele matematice, cât și dezvoltarea unor calități intelectuale și morale, precum și controlul dobândirii cunoștințelor și al formării abilităților la Matematică. Rezultă deci, că, în învățământul matematic, metodele servesc unor scopuri:

- *de cunoaștere* (stăpânirea normelor și metodelor de gândire matematică),
 - *de instruire* (asimilarea unor cunoștințe matematice, priceperi, deprinderi și operații de lucru cu aceste cunoștințe)
- și
- *formative* (de formare și perfecționare a trăsăturilor de personalitate).

Așadar, organizarea eficientă a acțiunii didactico - educative la Matematică, corespunde unei elaborări metodice adecvate. Astfel, din punct de vedere metodologic, procesul de predare - învățare la Matematică este un ansamblu de metode de instruire. Cum acest proces este orientat cu prioritate spre obiective de cunoaștere și de acțiune, adică spre elaborarea structurilor cognitive și operaționale noi ale elevului, esența metodei din învățământul matematic rezultă din esența însăși a activității de învățare a acestei discipline școlare. Din această perspectivă, metoda din învățământul matematic constituie o cale de acces spre cunoașterea și transformarea conținutului noțional matematic, spre însușirea și aplicarea lui în rezolvări de exerciții și / sau probleme sau la studiul altor discipline școlare.

Plasarea elevului într-o situație de învățare presupune o anumită modalitate de a proceda, o metodă prin care să se dobândească, cât mai eficient, ceea ce este prefigurat în obiective. Așa cum am precizat mai sus, o anumită metodă se aplică în funcție de:

- *specificul disciplinei de predat;*
- *obiectivele,*
- *conținutul,*
- *mijloacele*

și

- *forma de organizare a lecției;*
- *tipul activității didactice.*

În procesul predării - învățării Matematicii trebuie respectate următoarele reguli de bază:

1. Cunoașterea în profunzime a metodelor de învățământ și a folosirii lor în strânsă corelație cu:

- *cercetările de specialitate;*
- *cercetările de didactică;*
- *cercetările de psiho-pedagogie.*

2. Folosirea adecvată a metodelor în funcție de:

- *structura*

și

- *logica internă a C.N.M.-ului prezentat;*
- *obiectivele operaționale;*

- *capacitatea de înțelegere,*
- *preocupările,*
- *interesele*

și

- *criteriile valorice ale auditoriului.*

3. *Elaborarea de strategii didactice eficiente prin:*

- *utilizarea unui algoritm opțional*

și

- *a unei combinatorici metodologice profitabile*

- *pentru grupul de elevi*

și

- *pentru învățarea activă;*

- *adaptarea algoritmului de lucru*

și

- *a combinatoricii de metode la experiența cadrului didactic și la stilul său de lucru.*

4. *Evitarea folosirii excesive a unor metode prin:*

- *valorificarea, în predare, a părților pozitive ale metodelor de învățământ;*
- *creșterea dimensiunii activatoare a metodelor;*
- *accentuarea laturii formative a metodelor de învățământ.*

Trebuie subliniat faptul că metoda din învățământul matematic ține de sistemul condițiilor externe ale învățării Matematicii, adică de acele condiții care fac ca învățarea să devină eficientă, să impulsioneze dezvoltarea personalității celui care învață. Ținând să orienteze și să programeze acțiunea de predare - învățare, metoda rămâne mereu subordonată acestei acțiuni și se supune rigorilor ei, ea însoțește acțiunea instructiv - educativă, dar nu se identifică cu acțiunea însăși. Fiind strâns legată de practică, metoda reflectă caracterul procesual al acțiunii didactice.

Organizarea acțiunii binomului educațional profesor - elev presupune și un sistem de căi, modalități, procedee folosite în realizarea obiectivelor propuse. Metodele sunt demersuri teoretico - acționale de predare - învățare - evaluare, care asigură dobândirea cunoștințelor și capacităților proiectate la nivelul obiectivelor, dar și evaluarea lor.

În general, prin termenul de *metodologie* desemnăm ansamblul metodelor utilizate în procesul instructiv - educativ. Deci, prin *metodologia procesului de predare - învățare a Matematicii se înțelege sistemul metodelor utilizate în procesul de instruire la Matematică, metode bazate pe o concepție unitară despre actul predării și învățării Matematicii, pe principiile și legile care stau la baza acestuia, adică totalitatea metodelor utilizate la disciplina Matematică și teoria generală asupra acestei totalități.* Termenul de metodologie este tot mai frecvent utilizat în Didactica Matematicii, datorită legăturii strânse dintre metodele de cercetare ale Matematicii - știință și cele didactice.

Precizăm că metodologia Didacticii Matematicii are două mari componente:

- A) *Metodologia pedagogică*, care desemnează ansamblul metodelor pedagogice de predare - învățare a Matematicii, metode pe care Pedagogia le-a inventat, practica

didactică a fost cea care le-a validat în timp, iar Didactica Matematicii nu a făcut altceva decât să le atragă și de partea ei;

- B) Metodologia specifică**, care desemnează ansamblul metodelor specifice de predare - învățare a Matematicii, metode determinate de structura ideatică a conținutului noțional matematic vehiculat.

3.3 Tipuri de învățare la Matematică

Condițiile în care se desfășoară procesul de predare - învățare a Matematicii, în școală, sunt extrem de diferite. În ciuda acestei variabilități, condițiile care generează și mijlocesc învățarea acestei discipline școlare, pot fi organizate, create într-un mod special. În organizarea și desfășurarea procesului de predare - învățare la Matematică, profesorul are de răspuns, cel puțin, la următoarele întrebări:

- 1) *Ce activitate trebuie să desfășoare elevul pentru ca el să dobândească cunoștințe, priceperi și deprinderi la Matematică?*
- 2) *Ce metode și mijloace tehnice de instruire pot fi folosite în acest scop?*
- 3) *Cum se va constata dacă procesul de instruire a atins ori nu rezultatele prefigurare în obiective?*

Totalitatea răspunsurilor la aceste întrebări alcătuiesc un model teoretic al procesului de instruire prin Matematică, model care urmărește să rezolve problema fundamentală a acestui învățământ:

- *Ce activitate internă și externă a elevului duce la realizarea scopurilor învățării Matematicii?*

Din punct de vedere istoric, prima concepție psihologică despre învățarea Matematicii este teoria asociaționistă - model al învățării axat pe dirijarea procesului de acumulare și prelucrare a experienței senzoriale. Condițiile în care se produce învățarea Matematicii datorită asociațiilor au fost studiate încă în urmă cu mai bine de o sută de ani. În toată această perioadă au ieșit la iveală și limitele modelului asociaționist. Această perioadă începe cu sfârșitul sec. al XIX-lea, când s-au afirmat și teoriile învățării bazate pe reflexul condiționat, care nu este altceva decât un model al instruirii care are la bază stimularea cognitivă prin orientarea și organizarea activității practice.

Cele două concepții amintite mai sus au contribuit la fundamentarea și aplicarea în învățământul matematic a unor metode de instruire ca:

- *povestirea*

și

- *explicația*,

metode care asigură perceperea cunoștințelor;

- *exercițiul* - metodă care duce la consolidarea legăturilor cognitive și la folosirea lor,

apoi

- *verificarea*

și

➤ *aprecierea*

- metode menite să clarifice rezultatele învățării și să regleze desfășurarea acesteia.

Limitele modelului asociaționist rezultă din faptul că nu toate faptele din activitatea de învățare a Matematicii pot fi explicate prin asociații. Realitatea fenomenului de învățare la Matematică este mult mai complexă. Pentru a înțelege Matematica nu este suficient să stăpânești limbajul matematic sau conceptele matematice, ci trebuie să-ți însușești structurile generale în care pot fi întâlnite aceste concepte, precum și relațiile posibile dintre concepte și structuri. Acest tip de învățare se numește învățare *semiotică* (Tolman) și ea constă în însușirea relațiilor de tipul semn - semnificativ.

De exemplu, legătura dintre imaginea generalizată a triunghiului dreptunghic și expresia „*triunghi dreptunghic*” se poate forma pe baza asociațiilor. Dar relația între cuvântul ipotenuză și expresia „*suma pătratelor lungimilor catetelor*” implică raportarea acestora la o structură cognitivă. Aceasta este un exemplu de legătură de cod, semiotică.

Cercetarea relațiilor semiotice care au loc (în general!) în învățarea umană a condus la conturarea teoriilor semiotice asupra învățării, ceea ce înseamnă abordarea instruirii ca proces de formare, la elevi, a sistemelor noționale generalizate și a procedeelelor de activitate mintală.

Aplicarea teoriilor semiotice asupra învățării în Didactica Matematicii, a scos în evidență noi orientări metodologice în procesul de instruire la Matematică. Astfel:

- 1) *se relevă rolul limbajului matematic*, ca instrument al activității de predare - învățare a Matematicii, în completare la perceperea și activitatea obiectuală;
- 2) *se relevă rolul interpretării, înțelegerii și însușirii relațiilor logice dintre structuri* - în completare la memorare și reprezentare;
- 3) *alături de experiența personală a profesorului*, este inclusă în sursele învățării Matematicii și experiența socială a omenirii, fixată în Matematica - știință, în special, în Matematica aplicată;
- 4) *obiectul comunicării, al învățării la Matematică, îl constituie principiile generale, categoriile și noțiunile*, care odată însușite devin instrumente ale activității mintale.

În mod corespunzător, se formulează noi principii de structurare a procesului de instruire și de organizare a conținutului noțional matematic. Astfel:

- a) instruirea va trebui să înceapă nu numai cu particularul, ci cu generalul, întregul sau structura;
- b) conținutul noțional matematic va trebui să fie parcurs în ordinea desfășurării logice a conceptelor și principiilor proprii Matematicii - știință;
- c) în însușirea cunoștințelor va trebui să se utilizeze, în mod gradat, analiza și clasificarea unor obiecte concrete, urmate de rezolvarea unor clase de probleme, iar apoi să se facă o încadrare a cunoștințelor în sisteme generalizatoare.

Rezultă, deci, că teoriile semiotice ale învățării Matematicii propun un model al instruirii orientat spre dezvoltarea laturii cognitiv - reflectorii a elevului, dar care încă nu

acoperă evantaiul întreg de achiziții dobândite de elev în procesul de învățare a acestei discipline școlare.

Teoriile care concep procesul de instruire ca organizare a activității obiectuale și verbale a elevilor sunt cunoscute sub denumirea de *teorii operaționale* ale învățării. Punerea în aceeași ecuație a activităților obiectuale (de manipulare efectivă a obiectelor) și a celor verbale (de denumire a lucrurilor și fenomenelor) se realizează datorită a ceea ce reprezintă *principiul interiorizării*. Interiorizarea reprezintă un fapt psihologic, care nu se produce de la sine, ci datorită unui proces didactic cunoscut sub numele de *formarea pe etape a acțiunilor mintale și a structurilor cognitive*.

După cum ne sugerează însuși termenul, interiorizarea acțiunilor mintale, adică a structurilor cognitive rezultă din acțiuni practice. Mijlocul de realizare a acestui tip de învățare îl constituie metoda pe etape: se începe cu elemente de orientare în cadrul acțiunilor cu obiectele; apoi se trece la acțiuni verbale, în limbaj extern (cu voce tare), ajungându-se, în final, la structurarea operațiilor mintale, adică la produsele interiorizării.

În activitatea de instruire la Matematică, procesul psihologic al interiorizării se află în strânsă dependență cu metoda modelării, precum și cu principiul învățării prin acțiune; pentru ca interiorizarea să se producă este necesar ca elevul să acționeze asupra obiectelor / fenomenelor matematice sau modelelor corespunzătoare acestora.

3.4 Direcțiile și stadiile de dezvoltare ale metodologiei Didacticii Matematicii

Modernizarea metodelor din învățământul matematic este determinată, în primul rând de transformările care au loc, în zilele noastre, în societatea românească și care influențează acest învățământ; **de exemplu:**

- *creșterea rolului Matematicii - știință,*
- *ritmul accelerat al schimbărilor din Didactica Matematicii,*
- *cererea crescândă de instrucție și educație prin Matematică.*

Dezvoltarea metodologiei Didacticii Matematicii este pretinsă și de faptul că metodele existente până de curând în recuzita profesorului nu țineau seama de complexitatea procesului instructiv - educativ prin Matematică și nu au asimilat date importante ale cercetărilor de psiho-pedagogia aplicată, de metodică.

Modernizarea metodelor din învățământul matematic impune o apropiere a practicii școlare, a predării Matematicii, de actul firesc al învățării acesteia, de cunoașterea elevului, precum și apropierea activității didactice de cea științifică.

Orientarea activității de perfecționare a metodelor din Didactica Matematicii urmează linia accentuării caracterului euristic, de activism și de creativitate. Între principalele direcții de modernizare a metodologiei Didacticii Matematicii se înscriu următoarele:

3.4.1 Menținerea caracterului dinamic și deschis al metodologiei Didacticii Matematicii

Multă vreme, metodologia Didacticii Matematicii era fixată în contextele oferite de ideile empirismului clasic, pentru care psihologia asociaționistă părea a fi singura opțiune legitimă. În această optică, a însuși cunoștințe matematice înseamnă a colecta imagini despre obiectele și fenomenele matematice, apoi a le asocia cu substitutele lor verbale și în sfârșit, a le reproduce la cererea profesorului. Ideile empirismului clasic s-au obiectivat, în procesul de predare - învățare a Matematicii, în practici dependente de exercițiu natural, de comunicarea cunoștințelor matematice prin textul scris și pe cale orală. Independent de metoda de predare, actul cunoașterii era reductibil, la simpla înregistrare prin simțuri, la lectura perceptivă a celor comunicate de profesor, fără să se pună accent pe dezvoltarea structurilor cognitive și reflectorii ale elevului, acesta fiind receptiv, dar pasiv.

În Didactica tradițională procesul de predare - învățare a Matematicii era conceput din perspectiva următoarei ierarhizări a obiectivelor:

1. *însușirea cunoștințelor matematice,*
2. *formarea de priceperi și deprinderi de a lucra cu cunoștințele matematice,*
3. *formarea de atitudini față de Matematică și de capacități intelectuale prin / pentru învățarea Matematicii.*

Această ierarhie a obiectivelor Didacticii Matematicii este astăzi din ce în ce mai contestată. Prin evoluția și metodologia sa, Matematica pune în evidență importanța sintezelor, a atitudinilor și capacităților intelectuale, ceea ce reclamă răsturnarea sau inversarea ierarhiei prezentate mai sus. Astfel, Didactica modernă concepe învățământul matematic pornind de la următoarea ierarhie a obiectivelor:

1. *formarea de atitudini și capacități intelectuale,*
2. *formarea de priceperi și deprinderi,*
3. *însușirea cunoștințelor.*

Totuși, verbalismul excesiv al educației clasice, steril și inefficient, continuă să fie îmbrățișat și astăzi de multe cadre didactice, care ignoră unul din principiile de bază ale didacticii moderne:

➤ *învățarea prin acțiune.*

Cercetările psiho-pedagogice, analizând comparativ rezultatele, au pus în evidență eficiența metodelor activ - participative, când elevul nu mai este doar un simplu receptor, ci și subiect al cunoașterii și acțiunii, ceea ce nu înseamnă însă că metodele expositive își pierd cu totul importanța.

Transformările prin care a trecut învățământul matematic, mai ales în ultimele decenii, au pus, cu fiecare schimbare, problema elaborării unor noi metode de predare - învățare a Matematicii, în școală. Așa cum am mai precizat, Didactica modernă pune la baza însușirii cunoștințelor matematice, acțiunea elevului, în dubla ei ipostază:

➤ *acțiunea externă - obiectuală*

și

➤ *acțiunea mintală.*

În raport cu noile orientări ale învățământului matematic, cu nivelul de cunoștințe atins de științele despre învățare, cu progresele teoriei și practicii didactice, fiecare

metodă sau sistem de metode din Didactica Matematicii a suferit modificări. Metodologia Didacticii Matematicii a rămas în permanență deschisă cercetării și experimentării. Cum era și firesc, unele metode au fost abandonate, altele supuse înnoirii, alături de acestea s-au elaborat noi modalități de predare și învățare a Matematicii, cum ar fi cele referitoare la formarea și dezvoltarea gândirii critice (RWCT).

Metodele de învățământ au *caracter dinamic*, în sensul în care mențin ceea ce este valoros și elimină ceea ce este uzat moral, fiind astfel deschise înnoirilor și perfecționărilor - în pas cu societatea modernă, informațională.

Caracterul dinamic, mereu deschis la înnoiri al metodologiei Didacticii Matematicii, este accentuat (și) de raporturile ce se stabilesc între anumite principii sau idei directoare, în acțiunea de creștere a eficienței metodelor, între care enumerăm:

- *euristica*,
- *problematizarea*,
- *modelarea*,
- *algoritmizarea*, etc.

Cercetările Didacticii moderne, alături de cele din Psihologie, Sociologia educației și din Pedagogia experimentală, îmbogățesc continuu registrul metodelor din învățământul matematic. Epistemologia, Cibernetica, Informatica, Învățământul asistat de calculator (IAC), dau un alt caracter metodelor Didacticii Matematicii, mai larg, mai dinamic și mai eficient.

Totodată, ele au un *caracter sistemic*, în sensul în care, fără a-și pierde specificitatea, se îmbină alcătuind un ansamblu metodologic coerent.

3.4.2 Diversificarea metodologiei Didacticii Matematicii

Vorbind despre diversificarea metodologiei Didacticii Matematicii, ne referim la evantaiul larg de modalități prin care conciliem cerințele predării Matematicii cu posibilitățile pe care le prezintă elevul în activitatea de învățare a acestei discipline școlare. Analizând metodele clasice de predare - învățare a acestei discipline, se constată, pe de o parte, că fiecare metodă urmărește să pună în corelație doar anumite variabile ale procesului didactic, celelalte rămânând în umbră, în afara controlului imediat, iar pe de altă parte, sub fiecare metodă de predare a profesorului stă ascunsă o ipoteză asupra mecanismului de învățare a elevului.

Conform construcției psiho - genetice, în însușirea cunoștințelor și formarea abilităților, la Matematică, se procedează din exterior spre interior, de la acțiuni materiale, la concepte și operații asupra acestora, ceea ce implică un evantai destul de larg de modalități de predare și învățare a Matematicii. O noțiune Matematică sau o operație mintală (un raționament matematic), nu se constituie (niciodată) dintr-odată, doar pe baza conversației, a exemplului sau a oricărei metode luată izolat. Capul elevului nu este pregătit pentru a înlesni o lectură perceptivă, directă a operației mintale. Spre exemplu, dacă vom pune elevul în fața unui text matematic, el nu va descoperi de

la sine toate conceptele descrise și relațiile dintre acestea, adică nu se va comporta ca un matematician în persoană.

O metodă sau alta devine utilă dacă se are în vedere în ce registru urmează să lucreze elevul:

- *registru acțional* (de manipulare obiectuală),
- *registru formal*

sau

- *registru simbolic.*

Există metode care prezintă facilități pentru unul sau altul din cele trei registre menționate. **De exemplu:**

- *modelarea logico - matematică*, prezintă facilități pentru registrul simbolic,
- *modelarea obiectuală* - pentru registrul acțional, etc.

Dincolo de această varietate a modalităților de acces a elevului la cunoașterea Matematicii, este de observat că oricând, la orice vârstă chiar, o noțiune mai dificilă se dobândește mai ușor dacă i se atașează suporturi concrete, modele obiectuale, exemple și contra - exemple. De aici apare necesitatea diversificării metodologiei de predare a Matematicii, dintr-un alt unghi de vedere, acela al accesibilității cunoștințelor matematice.

Practica școlară a demonstrat că maniera de lucru a profesorului este, în linii generale fixată, chiar determinată de faza sau etapa în care se află procesul de predare - învățare. Astfel unele metode servesc etapa predării și asimilării parțiale a cunoștințelor, cum ar fi:

- *explicația*,
- *conversația*,
- *exemplul*;

altele sunt mai utile în faza fixării și consolidării, **de exemplu:**

- *demonstrația*,
- *exercițiul*.

În consecință, profesorul urmează să decidă asupra metodologiei alese în funcție de:

- *natura activității desfășurate*,
- *conținutul noțional vehiculat*,
- *formele de organizare a activității*,
- *mijloacele de învățământ utilizate*,
- *nivelul de dezvoltare intelectuală*

și

- *al motivației învățării Matematicii*,

toate acestea privite în relație cu tehnicile de influențare ale activității de învățare pe care o desfășoară elevul. Toate aceste componente se cer coordonate între ele. Disponibilitatea imediată a unui mijloc tehnic de instruire, de exemplu, influențează metodologia procesului de predare. Prezentarea unui film didactic va reduce durata expunerii, a conversației, chiar dacă imaginile prezentate vor fi, sau nu, însoțite de

comentariul vorbit. De asemenea, calitatea manualului școlar sau a culegerilor poate să influențeze selecția metodelor didactice.

Reiese de aici că profesorul nu poate rămâne cantonat la o metodă sau un grup restrâns de metode de predare; el trebuie să-și înscrie lecția în repertoriul de operații logice de care este capabil elevul la diferite vârste. Înscriindu-și lecția în vocabularul elevului, profesorul nu va influența doar stadii deja atinse de gândire, ci va formula cerințe mai complexe, care să conducă la o accelerare a dezvoltării gândirii. Așa cum am mai precizat, se consideră că orice temă din programa de Matematică poate fi prezentată în forme care să pună accent:

- *fie pe acțiuni obiectuale,*
- *fie pe imagini,*
- *fie pe mijloace verbale.*

Opțiunea pentru o modalitate sau alta, ori pentru una combinată deschide calea diversificării metodologiei Didacticii Matematicii.

3.4.3 Amplificarea caracterului formativ al metodelor de predare - învățare a Matematicii în școală

Instrucția și educația prin Matematică dețin un rol de prim rang în formarea personalității umane, în pregătirea pentru activitatea postșcolară, în care autoinstruirea și autoperfecționarea trebuie să devină atribute definitorii ale fiecărui cetățean. În procesul de culturalizare, de integrare socială și profesională a tinerei generații, sunt puse să concure și metodele de lucru, ale profesorilor și elevilor, din activitățile de predare - învățare a Matematicii.

Datorită valorilor cu care elevul intră în relație, a climatului din macrogrupul școlar și microgrupul clasei, sunt stimulate sau frânate activitățile didactice la Matematică. În acest complex de influențe, elevul nu îndeplinește doar rolul unui simplu receptor de mesaje, ci, datorită metodelor folosite, el este influențat să se angajeze în acțiuni de vehiculare și de creare a valorilor culturale și științifice. Gustul pentru nou, aspirațiile creatoare, căutările intelectuale, încercările de descoperire a adevărilor științifice, performanțele intelectuale superioare, se afirmă și se cultivă și cu ajutorul metodelor Didacticii Matematicii, ele pot asigura un autentic exercițiu de formare cognitivă, moral - afectivă și estetică.

3.4.4 Accentuarea caracterului practic - aplicativ al metodelor de predare - învățare a Matematicii în școală

Accentuarea caracterului practic - aplicativ al metodelor de predare - învățare a Matematicii, rezultă din faptul că devine tot mai necesar ca zestrea de cunoștințe și abilități pe care elevii le achiziționează la Matematică să fie rodul participării lor directe la activitatea de predare - învățare, la investigația științifică. În felul acesta se asigură pregătirea necesară pentru trecerea fără dificultăți de la o treaptă de școlarizare la alta, de la un grad de învățământ la altul, ușurându-se integrarea socială și profesională a absolvenților.

3.4.5 Reevaluarea metodelor tradiționale din învățământul matematic

Prin reevaluarea metodelor tradiționale înțelegem transformarea unui grup de metode considerate multă vreme doar ca simple mijloace de transmitere a cunoștințelor de la catedră, într-o modalitate eficientă de organizare și îndrumare a activității cognitive, de activizare și mobilizare a elevilor la Matematică.

De obicei, metodele de învățământ se definesc prin persistența unor caracteristici valabile la un moment dat, pentru ca, sub incidența unor circumstanțe, aceste caracteristici să se metamorfozeze imperceptibil într-o clasă complementară sau chiar contrară. **Spre exemplu**, o metodă tradițională poate evolua spre modernitate, în măsura în care părțile ei componente îngăduie restructurări inedite sau când contextul aplicării acelei metode este cu totul nou. Practica didactică a demonstrat că există și exemple inverse, când o metodă considerată modernă, este dominată de elemente tradiționale sau, mai grav, când descoperim că variantele metodei în discuție erau de mult cunoscute și aplicate.

Îmbinarea metodelor și procedeele tradiționale cu cele moderne, imprimarea unui pronunțat caracter activ metodelor de învățământ este calea ce asigură realizarea obiectivelor perfecționării învățământului. Selectarea metodelor didactice care să contribuie la antrenarea elevilor în activitatea școlară nu presupune renunțarea la cele folosite în mod obișnuit în procesul studierii Matematicii. Este necesară însă o diminuare a metodelor expositive, verbale, iar atunci când activitățile didactice o cer, să li se imprime un puternic caracter activ. Totodată, pe lângă accentuarea caracterului activ și creator al metodelor moderne, se impune ca utilizarea acestora în predarea - învățarea Matematicii să asigure o îmbinare judicioasă a muncii independente a elevilor cu activitatea colectivă.

Tot practica școlară este aceea care atestă că nici o metodă nu poate fi utilizată ca o rețetă și izolat, ci ca un sistem metodic de procedee, acțiuni și operații care se structurează într-un grup de activități, în funcție de o seamă de factori. Stabilirea sistemului metodic pentru fiecare segment al muncii didactice depinde:

- *de legile procesului învățării,*
- *de obiectivele urmărite,*
- *de conținutul ce se predă / învață,*
- *de nivelul clasei,*
- *de timpul afectat studiului.*

Unele metode stau sub incidența muncii profesorului, ca de exemplu:

- *expunerea,*
- *prelegerea,*
- *conversația,*

în timp ce altele servesc mai ales munca elevului, cum ar fi:

- *învățarea,*
- *lectura,*
- *exercițiul.*

Având în vedere finalitatea procesului de învățământ matematic și, în primul rând, latura sa formativă, este necesar ca toate metodele, separat sau îmbinat, să contribuie la realizarea cu succes atât a predării, cât și a învățării Matematicii. În cadrul lecțiilor sau a altor forme de activitate didactică, pentru obținerea unor rezultate pozitive în actul predării - învățării Matematicii, profesorii au obligația să îmbine și să folosească adecvat și creator metodele didactice.

Tot în acest context, precizăm că o altă tendință în Didactica Matematicii este introducerea și aplicarea în actul didactic a unor metode folosite tot mai des și în alte științe:

- *problematizarea,*
- *algoritmizarea,*
- *descoperirea,*
- *modelarea,*
- *analiza structurală,*
- *informatizarea,*
- *instruirea asistată de calculator.*

3.4.6 Perfecționarea relației metode - mijloace de învățământ, în Didactica Matematicii

Prin perfecționarea relației dintre metodele și mijloacele tehnice de învățământ, folosite în procesul de predare - învățare a Matematicii, înțelegem tendința care pretinde ca predarea și învățarea Matematicii să se realizeze nu doar în clasă, ci și în laboratorul sau cabinetul de Matematică, iar mijloacele tehnice de instruire să fie utilizate ori de câte ori prezența lor este benefică, atât în activitățile frontale, cât și în cele de grup sau individuale.

3.5 Câteva taxonomii ale metodelor pedagogice ale Didacticii Matematicii

Metodologia didactică a creat un sistem, mai mult sau mai puțin coerent, bazat pe stratificarea și cumulara mai multor metode, atât pe axa evoluției matematice, cât și pe plan sincron, metode care se corelează, se prelungesc unele în altele și se completează reciproc. În general, clasificarea metodelor didactice reprezintă încă o problemă controversată ce alimentează noi discuții și experimentări. În plus, numărul metodelor de învățământ este mare și, așa cum am precizat mai sus, acest număr sporește atât prin elaborarea unor metode noi, cât și prin importanța pe care o dobândesc unele procedee de predare a anumitor teme, transformându-le, astfel, în metode. Din această perspectivă, stabilirea criteriilor clasificării metodelor pedagogice din învățământul matematic și a interdependenței lor în cadrul amplului proces de predare - învățare, rămâne încă deschisă.

Clasificarea metodelor pedagogice de învățământ matematic presupune existența unor strânse conexiuni între componentele procesului didactic și instruirea / formarea

elevului. Această clarificare a metodelor din învățământul matematic trebuie, în mod necesar, să respecte anumite condiții:

- a) *criteriile de clasificare trebuie să fie unice, irepetabile;*
- b) *clasificarea să fie completă;*
- c) *clasele care se decantează în urma clasificării să se excludă între ele;*
- d) *„suma” claselor găsite trebuie să fie identică cu universul de discurs.*

Nu există o clasificare unanim acceptată a metodelor de învățământ, datorită numărului mare de criterii care pot fi luate în calcul. Majoritatea didacticienilor susțin coexistența simultană a mai multor clasificări ce pot fi destul de operante în circumstanțe bine stabilite.

În consecință, problema rămânând încă deschisă, am optat pentru modulele lui Palmade, 1975, Cerghit, 1980, Mucchielli, 1982, Cerghit, 1988, reluate de profesorii Constantin Cucoș și Miron Ionescu în lucrările lor.

Așadar, metodele pedagogice de predare - învățare a Matematicii în școală pot fi clasificate în funcție de anumite criterii. Plecând de la propunerile amintite mai sus, considerăm posibile următoarele criterii de clasificare, prezente în literatura de specialitate:

1) *Clasificarea metodelor Didacticii Matematicii din punct de vedere istoric:*

a) Metode tradiționale, clasice:

- expunerea,
- conversația,
- exercițiul;

b) Metode moderne:

- algoritmizarea,
- problematizarea,
- instruirea programată,
- metode care vizează formarea și dezvoltarea gândirii critice (RWCT).

2) *Clasificarea metodelor în funcție de sfera de specialitate:*

a) Metode generale:

- expunerea,
- prelegerea,
- conversația;

b) Metode particulare (sau speciale):

- exercițiul,
- exemplul.

3) *Clasificarea metodelor pornind de la modalitatea principală de prezentare a cunoștințelor:*

a) Metode verbale, bazate pe cuvântul scris sau vorbit;

b) Metode intuitive, bazate pe observarea directă.

4) *Clasificarea metodelor după gradul de angajare a elevilor la lecție:*

a) Metode expozitive sau pasive, centrate pe memoria reproductivă și pe ascultarea pasivă. În astfel de cazuri elevul receptează tot ceea ce i se prezintă, dar este

neparticipant la lecție. În această categorie intră toate metodele de expunere continuă a cunoștințelor de către profesor:

- povestirea,
- prelegerea,
- explicația.

b) Metode active, care se bazează pe angajarea directă a elevului. Metode active sunt numite acele metode prin care se crează astfel de situații încât prin activitate proprie elevul este în măsură să găsească definiția unei noțiuni matematice, enunțul unei propoziții, un algoritm de calcul, exemple și contra - exemple pentru o anumită teorie Matematică.

În categoria *metode active* includem tot ce vizează organizarea procesului de predare - învățare pentru realizarea obiectivelor formulate, dintre care enumerăm:

- practici orale,
- elaborarea de materiale în scopul intuitivității noțiunilor ce sunt cuprinse în temă și care apoi trebuie demonstrate logic,
- mijloace și tehnici de muncă independentă sau parțial dirijată,
- ordonarea pașilor în învățarea algoritmică,
- strategia în rezolvarea problemelor,
- problematizarea,
- învățarea prin descoperire,
- munca cu manualul și culegerea,
- activitatea pe bază de fișe.

5) Clasificarea metodelor după funcția didactică principală:

a) Metode cu funcția principală de predare și comunicare:

- explicația,
- demonstrația,
- conversația, etc.;

b) Metode cu funcția principală de fixare și consolidare:

- exercițiul,
- analiza de text,
- dezbaterile colective;

c) Metode cu funcția principală de verificare și apreciere a rezultatelor muncii:

- observația curentă,
- verificarea orală,
- testarea, etc.

6) Clasificarea metodelor în funcție de modul de administrare a experienței ce urmează a fi însușită:

a) Metode algoritmice, bazate pe o construcție anterioară;

b) Metode euristice, bazate pe descoperirea și rezolvarea de probleme.

7) Clasificarea metodelor după forma de organizare a muncii:

a) Metode individuale;

b) Metode de predare - învățare în grupuri;

c) Metode frontale;

d) Metode combinate.

8) Clasificarea metodelor în funcție de axa de învățare prin receptare (mecanică) – prin descoperire (conștientă):

a) Metode de învățare mecanică:

- expunerea,
- demonstrația;

b) Metode de învățare prin descoperire dirijată:

- conversația euristică,
- observația dirijată,
- instruirea programată,
- studiul de caz;

c) Metode de învățare prin descoperirea propriu-zisă:

- observația,
- exercițiul,
- rezolvarea de probleme.

9) Clasificarea metodelor după schimbările produse în gândirea elevilor:

a) Metode heterostructurante (transformarea se produce prin altul):

- expunerea,
- conversația,
- problematizarea;

b) Metode autostructurante (elevul se transformă prin sine):

- descoperirea,
- observația,
- exercițiul.

10) Clasificarea metodelor în funcție de registrul în care urmează să lucreze elevul:

a) Metode bazate pe acțiune:

- exercițiul,
- lucrările din laboratorul sau cabinetul de Matematică,
- munca cu manualul și culegerea.

b) Metode iconice (formale - la nivelul primului sistem de semnalizare):

- demonstrația,
- observația.

c) Metode simbolice (la nivelul celui de al doilea sistem de semnalizare):

- expunerea,
- conversația.

11) Clasificarea metodelor Didacticii Matematicii în funcție de scopul didactic urmărit:

a) Metode de predare a materialului nou, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor:

- expunerea (prelegerea, explicația, descrierea),
- conversația,
- demonstrația,

- munca cu manualul și culegerea,
- observația independentă,
- exercițiul.

b) Metode de verificare și apreciere a cunoștințelor, a priceperilor și deprinderilor:

- verificarea orală,
- lucrările scrise,
- testele de cunoștințe,
- proiectele,
- referatele,
- portofoliile,
- verificarea cu ajutorul mașinilor.

12) Clasificarea metodelor Didacticii Matematicii în funcție de modul de acțiune:

a) Metode de comunicare orală:

- metode expositive,
- metode interogative,
- metode de problematizare.

b) Metode de explorare:

- directă,
- indirectă:
 - metode demonstrative,
 - metode de modelare.

c) Metode de acțiune:

- externă,
- fictivă.

d) Instruire programată.

13) Clasificarea metodelor Didacticii Matematicii în funcție de gradul de participare al agenților acțiunii:

a) Metode centrate prioritar pe acțiunea profesorului (expositive):

- discursul,
- prelegerea,
- expunerea,
- descrierea,
- demonstrația,
- explicația,
- instructajul;

b) Metode centrate deopotrivă pe acțiunea profesorului și a elevilor:

- conversația euristică,
- dezbaterile și discuția colectivă;

c) Metode centrate cu precădere pe acțiunea elevilor:

- problematizarea
- și
- învățarea prin descoperire,

- munca în grup,
- studiul de caz,
- analiza de conținut,
- eseul și alte activități creative.

Aceste clasificări ale metodelor pedagogice ale Didacticii Matematicii conduc la o clasificare a strategiilor didactice utilizate de profesor, în procesul de predare - învățare a Matematicii în:

- strategii didactice de tip expozitiv - euristic,
- strategii de tip algoritmatizat,
- strategii didactice de tip evaluativ - stimulat,
- notarea și aprecierea elevilor.

Deosebiri între clasificările enumerate mai sus sunt semnificative și dezvăluie saltul realizat într-un compartiment deosebit de dinamic al metodologiei predării - învățării Matematicii.

Istoria metodelor Didacticii Matematicii, de la primele forme (comunicarea orală sub forma narațiunii, a povestirii, apoi la metoda conversației, metodele promovate de apariția tiparului, de curentele educației), până la cele din repertoriul Didacticii moderne (problematizarea sau modelarea), evidențiază un proces care concurează la creșterea productivității actului instructiv - educativ prin Matematică. În plus, evoluția acestui proces este marcată și de faptul că metodele verbale, multă vreme singurele la dispoziția profesorilor și elevilor, acționează în școala contemporană în consens cu altele, pe care practica școlară le-a impus și validat.

În ciuda numeroaselor critici ce li se aduc uneori justificat, metodele verbale nu pot fi scoase pur și simplu din activitatea de predare - învățare a Matematicii. Instrucția și educația prin Matematică sunt acte de comunicare, care înseamnă (de fapt) utilizarea cuvintelor, prezentarea faptelor, a proceselor, ceea ce implică nevoia de propoziționalizare, de integrare conceptuală prin intermediul cuvântului. De altfel, comunicării orale i se recunoaște o mare flexibilitate. Ea conferă profesorului spontaneitate, posibilitatea de selecție a mesajului în funcție de specificul temei, de nivelul și repertoriul auditoriului, de disponibilitățile de timp.

Elevul are la dispoziție din ce în ce mai puțin timp pentru asimilarea și prelucrarea datelor și faptelor realității, datorită ritmului alert în care acestea se derulează, precum și creșterii gradului interdependențelor dintre fenomene, a profunzimii acestora. În asemenea condiții, metodele bazate pe limbajul interior, cum ar fi lectura sau reflecția personală, sunt tot mai necesare.

Se consideră astăzi, că reflecția interioară și abstractă este una dintre cele mai generoase metode de învățare a Matematicii, având o mare valoare descoperitoare și un rol de memento pentru profesori și elevi, căci operând în plan interior cu obiecte și fapte imaginare, reflecția este generatoare de noi structuri operatorii și cognitive; construcțiile deliberate ale gândirii și ale imaginației sunt de neconceput fără meditație personală. Fără reflecție nu există cunoaștere, elaborare sau creație; simpla înmagazinare de cunoștințe nu este adevărată cunoaștere. Reflecția presupune o concentrare în sine, într-

un moment limitat, de lucidă retrăire, a întregii existențe; ea implică, deci, un timp interior, de mare adâncime și care nu se poate măsura. În această concentrare a ființei umane, într-un moment de autentică tensiune, se retrăiește ritmul unic al duratei individuale a descoperirii sau redescoperirii adevărului științific, în bogăția sa inefabilă.

De aceea profesorii trebuie să găsească timp și forme de exersare a reflecției elevilor și de esențializare a acesteia. O asemenea necesitate presupune:

- decongestionarea programelor și manualelor,
- reducerea supraîncărcării,
- organizarea rațională a timpului necesar
 - învățării,
 - studiului individualși
 - reflecției personale.

Contribuția metodelor Didacticii Matematicii, bazate pe limbajul interior și a celor de învățare prin acțiune, la realizarea instrucției, educației și autoeducației, prin Matematică, a elevului este evidentă, iar școala trebuie să valorifice din plin virtuțile acestor metode. În acest sens, reamintim faptul că fiind modalități de acțiune, conform criteriului 13), unele metode îl solicită mai mult pe profesor (prelegerea, expunerea), altele mai mult pe elev (exercițiul, studiul individual), iar altele presupun acțiuni didactice care antrenează deopotrivă profesorul și elevii (problematizarea, abordarea euristică).

Determinate de complexitatea obiectivelor urmărite, metodele din învățământul matematic constituie sisteme de acțiuni care antrenează elevii în activitatea de învățare. Pornind de la analiza fiecărei activități didactice și ținând seama de multitudinea criteriilor valabile în alegerea procedeeleor didactice, profesorul de Matematică are obligația de a selecta acele pârghii didactice care solicită participarea activă a elevilor și pun în evidență latura formativ - educațională a conținutului noțional matematic, pentru a stimula dezvoltarea motivației învățării Matematicii. Din atare considerente, înainte de a trece la dezbaterile procedeeleor Didacticii Matematicii, credem că sunt oportune, câteva observații în legătură cu obiectivele pe care trebuie să le aibă în vedere profesorul de Matematică, atunci când se folosește în procesul de predare - învățare, de metodele de învățământ matematic.

3.6 Obiectivele profesorului de Matematică în legătură cu metodele de învățământ matematic

Metodele de învățământ matematic sunt căile de realizare a obiectivelor informaționale și formative ale lecției de Matematică și ale activităților extrașcolare cu conținut matematic. Ele pot fi privite din punctul de vedere al profesorului ca *metode de predare*, din punctul de vedere al elevului ca *tehnici de învățare*, cât și din ambele sensuri, în adevărata concepere a interacțiunii profesor - elevi și a obiectivelor educației prin Matematică, ca *metode de predare - învățare* a Matematicii în școală.

Principalul responsabil, dacă se poate spune așa, de alegerea și utilizarea adecvată a sistemului metodologic pentru o anumită activitate didactică este, indiscutabil, profesorul de Matematică, care trebuie să aibă competențe de specialist în domeniul Matematicii și, totodată, aptitudini psiho-pedagogice. Pentru derularea corespunzătoare a procesului instructiv - educativ, profesorul de Matematică trebuie să aibă permanent în vedere un veritabil *decalog metodico – didactic*, care să-i determine principalele direcții ale perfecționării demersului său:

- Să cunoască în profunzime componentele definitorii ale metodelor de învățământ matematic și pârghiile folosirii acestora în procesul predării - învățării Matematicii în școală, în strânsă corelație cu cercetările de specialitate, de metodică sau de psiho-pedagogie.
- Să folosească adecvat metodele de predare - învățare a Matematicii prin apelul la următoarele principii de bază:
 - concordanța cu obiectivele operaționale;
 - adaptarea conținutului predării la:
 - particularitățile de vârstă,
 - natura mijloacelor de învățământ,
 - calitățile de pedagog,
 - stilul predării,
 - experiența și competența sa didactică.
- Să evite folosirea excesivă a formelor expunerii (povestirea, prelegerea). În acest context, accentul actului educațional va trebui direcționat pe observațiile psiho-pedagogice, profesorul urmărind valorificarea părților pozitive ale metodelor de învățământ. De orientarea procesului de predare pe aceste făgașe va trebui să se țină seama chiar și în cazul apelului la metodele expunerii sistematice sau conversației.
- Să eficientizeze învățarea prin:
 - descoperire,
 - modelare,
 - problematizare,
 - instruire programatăși să dinamizeze:
 - povestirea,
 - explicația,
 - conversația,
 - prelegerea,în așa fel încât să sporească dimensiunea activă a metodelor, în dauna efectelor pasive ale acestora.
- Să accentueze latura formativă a metodei de învățământ, dat fiind faptul că școala are un rol modelator în această direcție, iar societatea umană de mâine este una informativă. Eludând sau minimalizând latura formativă, profesorul poate să-l expună pe elev riscului de a nu-și putea extrage, în timp util, informația științifică de care are nevoie la un moment dat.

- Să-i învețe pe elevi cum să utilizeze corect și eficient metodele de învățământ matematic și să-i înarmeze cu tehnici de învățare a Matematicii. Din această perspectivă, un rol pregnant îi revine învățării prin descoperire, metodă prin care elevul, îndrumat de profesor, ajunge la decelarea elementelor constitutive ale cunoștințelor matematice, reușind, prin construirea acestora, să-și definească noțiunile sau concepțiile respective. Ne găsim la acele segmente ale învățării Matematicii când profesorul trebuie să echilibreze nivelul înțelegerii cu acela al reflecției.
- Să scoată în evidență conceptele care se folosesc mai frecvent într-un capitol – cu alte cuvinte să fie echidistant în folosirea metodelor și să le adapteze în funcție de conținutul temei pe care o predă.
- Să elaboreze strategii didactice eficiente.
- Să adopte metode de predare și cercetare a Matematicii, bazate pe descoperirea unor metode, procedee și modalități de predare - învățare.
- Să nu folosească o singură metodă de predare, ci, din contră, să utilizeze o varietate de procedee didactice, care să vină în întâmpinarea nevoilor clasei de elevi și care să se adapteze „*din mers*” cu diverse situații de învățare.

Corelația obiective - tipuri de acțiuni – metode (Sorin Cristea, 1998, p. 305):

Obiective de conținut	Tipuri de acțiuni - verbe realizate de elev	Metode didactice, adecvate, disponibile
Învățarea conceptelor	a defini, a distinge, a asimila, a recunoaște.	lectura, observația directă, expunerea.
Învățarea regulilor	a sintetiza, a deduce, a formula, a modifica, a demonstra, a defini, a clasifica.	convorbirea euristică, dezbaterea, studiul de caz, exercițiul.
Formarea de deprinderi	a exersa, a executa, a efectua, a rezolva, a construi.	exercițiul, experimentul, exerciții aplicative, elaborare de proiecte.

Alegerea metodologiei de predare - învățare a Matematicii se va face și prin prisma ierarhiei prezentate la (3.4.1), în care achiziția de cunoștințe se plasează abia pe locul trei, preferându-se acele metode cu un pronunțat caracter formativ, care pot asigura un autentic exercițiu de formare cognitivă, afectivă, etică.

Vom menționa în cele ce urmează doar principalele metode specifice folosite în predarea Matematicii.

5.7 Metode specifice de predare - învățare a Matematicii în școală