

CAPITOLUL V:

Strategii și tehnici de predare - învățare a Matematicii în școală

5.1 Strategia instruirii prin Matematică

Productivitatea fiecărei activități sociale depinde în mare măsură de structurile organizatorice în care aceasta are loc, precum și de strategiile utilizate. Obiectivele și conținutul oricărei munci și cu deosebire a celei colective, pretind condiții organizatorice adecvate, deoarece există o interacțiune dinamică între conținutul muncii și formele sale de desfășurare. Cu cât o activitate realizată prin eforturi colective are un conținut mai bogat, cu atât forma organizatorică în care se realizează devine mai complexă și în același timp, mai pretențioasă. Rezultă că o activitate atât de laborioasă cum este predarea - învățarea Matematicii suscită un interes deosebit pentru climatul sau modul în care se desfășurează.

Învățământul matematic fiind condiționat de obiectivele și conținutul instrucției și educației prin Matematică, precum și de concepția didactică dominantă, existentă la un moment dat, influențează, prin toate componentele sale, formele și gradul în care elevii își desfășoară activitatea de învățare, caracterul relațiilor profesor - elev și nivelul de colaborare și cooperare între elevi.

Astăzi, în contextul general al eforturilor de modernizare și restructurare a învățământului matematic, formele organizatorice ale acestuia sunt mult discutate; perfecționarea celor existente și introducerea altora mai productive se află în centrul cercetărilor din Didactica Matematicii. Datorită unor astfel de preocupări, a apărut și interesul pentru strategia instruirii prin Matematică, definită ca fiind *ansamblul formelor, metodelor, mijloacelor tehnice de instruire (și principiilor de utilizare a acestora), cu ajutorul cărora se vehiculează conținutul noțional matematic, în vederea atingerii obiectivelor, respectiv al formării competențelor*. Într-o altă optică, strategia în Didactica Matematicii este echivalentă cu *operația de proiectare, organizare, realizare și evaluare a unei înlănțuiri de situații de predare - învățare, prin parcurgerea cărora elevul asimilează conținutul noțional matematic, sistematizat pe subramuri matematice și capitole ale acestora, își formează sistemul de priceperi, deprinderi și abilități practice și intelectuale prevăzute de programele școlare*.

Strategia de lucru adoptată de profesor la o clasă este dependentă de obiectivele pe care trebuie să le urmărească, de conținutul noțional matematic ce trebuie predat, de mediul instrucțional (nivelul și tipul de școală, nivelul și tipul de învățare, nivelul și tipul de dezvoltare a inteligenței și motivației elevilor pentru învățarea Matematicii), de metodele și mijloacele tehnice utilizate în actul didactic. Strategia didactică se obiectivează operând în formele de organizare și desfășurare ale activității instructiv - educative.

Regândirea obiectivelor educaționale presupune schimbări semnificative și în ce privește strategiile didactice utilizate. În cadrul activităților didactice desfășurate,

profesorul va trebui să recurgă la cele mai eficiente modalități de a-i forma elevului trebuințele de cunoaștere, de a-l orienta spre acțiune și aplicare, spre trăirea unor valori autentice. El va urmări să-l învețe pe elev cum să obțină, să selecteze, să prelucereze, să evalueze și să utilizeze informația, dezvoltându-i priceperi și deprinderi de lucru efectiv.

Schimbarea perspectivelor asupra scopurilor didactice antrenează și o schimbare de stil didactic. În perspectiva noilor obiective, stilul tradițional bazat pe predare și pe autoritatea profesorului se dovedește inadecvat, întrucât prezintă o serie de inconveniente. Profesorul predă, iar elevul memorează în scopul reproducerii ulterioare. Dar cunoștințele învățate pe de rost nu au nici o valoare. Scopul studierii Matematicii, nu se rezumă la acumularea unor cunoștințe matematice, de multe ori neînțelese. Prin predarea - învățarea Matematicii se urmărește formarea și dezvoltarea gândirii matematice, cultivarea trăsăturilor pozitive de personalitate, provocarea unor problematizări proprii și elaborarea unor puncte de vedere personale. „*Lectura*” textelor matematice trebuie să prilejuiască o îndelungată reflecție, care să conducă, în cele din urmă, la conturarea unui mod personal de a privi lumea și problemele vieții.

Obiectivele urmărite determină modul de desfășurare a activităților didactice. În general, tipul activităților de învățare în care sunt antrenați elevii se află în relație nemijlocită cu principalele competențe și atitudini vizate prin studierea unei discipline școlare. Astfel, prin utilizarea strategiilor activ - participative, profesorul poate facilita integrarea cunoștințelor, competențelor și atitudinilor într-un profil formativ complex.

Strategia în Didactica Matematicii acționează la nivelul „*macro*” (plan de învățământ, programe, manuale), la niveluri intermediare (an școlar, semestru, capitole din programă, unități de învățare) și la nivel „*micro*”, adică la nivelul lecției, respectiv al secvențelor de instruire.

5.2 Varietatea formelor de organizare și desfășurare a procesului de predare - învățare a Matematicii în școală

5.2.1 Delimitări conceptuale

Forma de organizare a activităților în învățământul matematic se referă la maniera de lucru în care se realizează activitatea binomului educațional, la modul în care lucrează profesorul cu clasa, grupul sau elevul, căci el poate transmite cunoștințe și forma abilități unui singur elev, unui grup mobil de elevi, unui colectiv permanent (clasă) sau unui grup parțial stabil (cercul de elevi).

Formele de organizare și realizare a activităților din învățământul matematic, precum și tipurile de relații dintre profesor și elev, s-au constituit și validat în timp. A fost o vreme când profesorul predă unui grup de elevi, grup care era eterogen, atât din punct de vedere al nivelului de pregătire, al posibilităților intelectuale, cât și al vârstei biologice. Atunci ziua de muncă școlară nu era reglementată și nici structurată în vreun fel.

Cea mai răspândită modalitate de realizare a activității de predare - învățare devine, cu timpul, organizarea pe clase și lecții.

Întâlnită în practica instruirii într-o anumită accepțiune, și în antichitate, organizarea pe clase și lecții a fost fundamentată teoretic, de pe poziții și dintr-o perspectivă relativ științifică în secolul al XVII - lea, prin contribuția lui I. A. Comenius (1592 - 1670). Acesta a observat că pentru mărirea randamentului muncii instructiv - educative este necesar ca elevii să fie distribuiți în clase după vârstă și nivel de pregătire, fiecare elev urmând să parcurgă o clasă, în decursul unui an școlar, o anumită programă repartizată pe subdiviziuni ale anului școlar (trimestre / semestre, luni), fiecare lecție să fie un tot unitar, având un scop bine definit.

I. A. Comenius a asociat conceptului de clasă pe cel de lecție, întrezărind necesitatea legării lecției de activitatea comună a unei întregi clase de elevi, în locul celei tipic individuale, practică multă secole până atunci. Adăugând la această relație și legăturile care se stabilesc între conținutul, structura și planificarea activității didactice, precum și timpul necesar îndeplinirii ei, Comenius a fundamentat sistemul de organizare a procesului de învățământ pe clase și lecții, sistem care s-a răspândit astăzi aproape în întreaga lume. Acest sistem de lucru, din învățământ, a fost introdus în Transilvania de corifeii Școlii Ardelene, în cea de a doua jumătate a secolului XVIII, iar în Țările Române prin Legea învățământului (a domnitorului A. I. Cuza) din 1864.

Modul de lucru fundamentat de Comenius s-a caracterizat prin aceea că elevii erau grupați în clase după vârstă biologică și nivel de pregătire, trecerea dintr-o clasă în alta făcându-se, anual, pe baza promovării (prin examen la sfârșit de an școlar sau pe baza notelor obținute în timpul anului școlar) la toate disciplinele din planul de învățământ. Acest sistem de organizare a activității didactice a stabilit o anumită durată de școlarizare (care a diferit de la o etapă la alta a dezvoltării societății și de la o țară la alta), un an școlar care are un început și un sfârșit, stabilite în prealabil, și care este structurat în unități de lucru (trimestre / semestre), urmate de vacanțe. Ziua școlară se desfășoară după un orar în care disciplinele de studiu se succed în unități de timp egale (45 - 50 min), alternând cu pauze.

Așadar sistemul de învățământ organizat pe clase și lecții s-a impus ca o formă superioară de organizare a muncii didactice desfășurate în școală și realizate în condiții precise. Evoluția acestui sistem până în zilele noastre, din punct de vedere al grupului / clasei de elevi și al mediului ambiental în care s-a realizat instrucția a fost permanentă. Acest mod de lucru continuă să fie dominant și în prezent și în învățământul matematic.

În a doua jumătate a secolului al XIX - lea au fost elaborate teorii și au fost făcute experiențe cu privire la noi forme de organizare a muncii didactico - educative, teorii și experiențe care au vizat și procesul de predare - învățare a Matematicii, dar aceste încercări nu au depășit faza de experiment.

Modernizarea și îmbogățirea formelor de organizare a actului didactic la Matematică fac obiectul a diverse încercări și în prezent; dintre acestea mai cunoscute și aplicate sunt:

- *predarea pe echipe de profesori* (doi sau mai mulți profesori predau la aceeași clasă),

- *instruirea pe grupe / clase de nivel* (un același profesor predă la toate clasele dintr-un an de studiu),
- *metoda sistemică* (alături de profesorul de Matematică, la anumite ore, sunt prezenți și profesori de alte specialități, care predau aplicațiile imediate ale cunoștințelor matematice predate),
- *organizarea tripartită a orarului* (elevii au posibilitatea de a merge la ore la care profesori doresc).

5.2.2 Sistemul și clasificarea principalelor forme de organizare a activităților de predare – învățare a Matematicii în școală

Creșterea volumului de cunoștințe matematice, a numărului metodelor de prezentare, precum și diversificarea gamei de mijloace tehnice folosite și prezentate la clasă, impune necesitatea unui sistem din ce în ce mai cuprinzător al formelor de instruire la Matematică, indiferent de treapta de școlarizare, ceea ce implică necesitatea unei clasificări a principalelor forme de organizare și desfășurare a activităților din învățământul matematic, prin gruparea lor, în funcție de anumite criterii. Astfel avem următoarele clasificări:

1. Din punct de vedere al numărului de participanți și a modului în care se înfăptuiește relația profesor - elev în actul didactic, aceste forme pot fi:

a) frontale:

- lecția,
- activitatea din laboratorul sau cabinetul de Matematică,
- vizite de studiu.

b) de grup:

- consultații,
- meditații cu scop de recuperare,
- exerciții independente,
- cercuri de elevi,
- întâlniri cu mari matematicieni,
- concursuri și olimpiade școlare,
- sesiuni de comunicări și referate științifice ale elevilor,
- redactarea revistelor școlare de Matematică,
- tabere județene și / sau naționale de Matematică.

c) individuale:

- munca independentă și studiul individual,
- efectuarea temelor pentru acasă,
- elaborarea de referate și comunicări științifice,
- rezolvarea de exerciții și probleme,
- elaborarea de material didactic,
- studiu în biblioteci.

2. După locul de desfășurare, aceste forme pot fi grupate în:

a) Forme de organizare a activității în școală (în clasă și / sau în afara clasei):

- lecțiile,
- meditațiile și consultațiile,
- studiul individual,
- activitățile din cabinete sau laboratoare de Matematică,
- activități independente,
- cercurile de elevi,
- învățarea independentă în școală,
- concursuri între clase pe același nivel,
- efectuarea temelor pentru acasă sub îndrumarea profesorului.

b) Forme de organizare a activității extrașcolare (conexe). Aceste forme sunt destinate să completeze ceea ce s-a făcut în școală, să utilizeze în mod rațional și plăcut timpul din afara orarului școlar al elevilor. Acestea pot fi organizate atât de școală cât și de diferite instituții sau asociații. Din această categorie menționăm:

- activități în cercuri orășenești, municipale sau județene,
- olimpiade județene sau naționale,
- concursuri interjudețene,
- tabere județene sau naționale de Matematică,
- sesiuni de comunicări și referate ale elevilor.

5.2.3 Lecția de Matematică - principala formă de desfășurare a activității în învățământul matematic

a) *Esență și caracterizare.* În ansamblul formelor de lucru desfășurate cu elevii la Matematică, lecția deține cel mai important loc, constituind forma principală de activitate a profesorului și elevilor. Ea își dezvoltă eficiența și dobândește o structură dinamică în funcție de o seamă de factori, cum ar fi:

- aportul Matematicii - știință la prezentarea cunoștințelor în programe și manuale,
- nivelul de pregătire al profesorului și al clasei,
- nivelul de dezvoltare a motivației elevilor pentru învățarea Matematicii, etc.

Majoritatea caracteristicilor lecției de Matematică au la bază criteriul organizatoric. Iată câteva astfel de caracteristici întâlnite în literatura de specialitate:

- 1)** lecția este o formă de activitate, care se desfășoară în clasă, sub conducerea unui cadru didactic, într-un interval de timp precis determinat, pe baza cerințelor cuprinse în programă și potrivit orarului clasei;
- 2)** lecția este o formă de organizare a muncii instructiv - educative în școală, folosită de profesor pentru a predă, în limitele timpului fixat, unui număr constant de elevi, în clasă, după un orar precis și aplicând diferite metode pentru a realiza cerințele programei școlare;
- 3)** lecția este forma de bază a organizării muncii didactice, prin care se transmit elevilor anumite cunoștințe matematice, într-o unitate de timp;
- 4)** lecția este acea formă de organizare a procesului de învățământ în care se desfășoară activitatea comună de învățare a clasei de elevi sub conducerea cadrului didactic;

5) lecția este activitatea desfășurată de elevi sub conducerea profesorului, prin care aceștia își însușesc o temă din programa școlară într-un timp limitat;

6) lecția este un sistem de idei articulate logic și didactic, în conformitate cu cerințele psiho-pedagogice referitoare la predarea - învățarea cunoștințelor matematice, aplicării lor, verificarea, evaluarea și notarea rezultatelor (ea este deci o unitate logică, didactică și psiho-pedagogică);

7) (cea mai cuprinzătoare caracterizare) lecția este o unitate didactică fundamentală, o formă a procesului de învățământ prin intermediul căreia o anumită cantitate de cunoștințe matematice este percepută și asimilată activ de elevi într-un timp determinat, pe calea unei activități intenționate, sistematice, cu autoreglare, provocând în sfera biopsihică a acestora o modificare în sensul formării dorite.

Ultima caracterizare a lecției ne arată că aceasta este un program didactic, un sistem de cunoștințe matematice, obiective operaționale și procedee de lucru în stare să activeze elevii.

b) Valențe și disfuncții ale lecției de Matematică. Înrădăcinată în practica școlară de multă vreme, lecția de Matematică a demonstrat o adevărată perenitate, situându-se în prim - planul activităților cu elevii la Matematică. Practica școlară și cercetarea din Didactica Matematicii au contribuit la optimizarea metodologiei ei, cu timpul intervenind numeroase modificări în optica, structura și modul ei de desfășurare. Cu toate schimbările suferite, lecția de Matematică și-a păstrat în mare măsură caracteristicile de bază, cadrele fixate prin exercițiu și tradiție. Acestui fapt i se datorează atât virtuțile sale în raport cu alte moduri de organizare a procesului de învățământ, cât și anumite limite, care ies tot mai mult în evidență, determinând dezbateri și observații critice.

Din sistemul valențelor lecției de Matematică amintim:

1. lecția asigură însușirea sistemică a bazelor Matematicii - știință și formează capacitățile de a aplica în practică cele însușite, pentru că îl introduce pe elev în actul cunoașterii sistematice a realității matematice;
2. lecția dezvoltă forțele de cunoaștere și de creație, angajând elevii într-un efort intelectual de durată, acesta fiind un excelent exercițiu de formare și dezvoltare a spiritului de observație, a curiozității epistemice, a atenției voluntare, a imaginației creatoare, a memoriei logice și a gândirii abstracte;
3. prin conținutul ei lecția de Matematică oferă elevului posibilitatea de a-și exersa capacitățile intelectuale și afective, față de Matematică, de a-și forma și consolida sentimente și convingeri, trăsături pozitive de caracter, forme adecvate de comportament;
4. lecția de Matematică constituie un bun cadru organizatoric, care asigură atât un sistem de relații între profesor și elev, cât și desfășurarea acelor activități didactice menite să stimuleze performanțele învățării Matematicii;
5. munca în timpul lecțiilor îi ajută pe elevi să dobândească noțiuni, să sesizeze relații între obiectele și fenomenele matematice, să le aplice și să-și formeze o atitudine pozitivă față de Matematică.

Cu toate cele menționate mai sus, lecția de Matematică nu a înregistrat, încă, schimbările necesare pe măsura transformărilor învățământului în ansamblul său, a schimbărilor esențiale pe care le încearcă procesul de învățământ în celelalte subsisteme ale sale. Predarea deține încă o pondere prea mare în lecție, în dauna învățării; în general, activitatea la clasă reducându-se la expunerea profesorului și la înregistrarea pasivă de către elevi a celor auzite, cu toate că se știe că ponderea metodelor expozitive elimină, sau, în cel mai bun caz, reduce, inițiativa elevilor și promovarea unor moduri de învățare activă. În lecție predomină activitatea frontală, care pe lângă unele avantaje incontestabile (transmiterea în mod economic și sistematic a conținutului noțional matematic, colaborarea fructuoasă între profesor și elev) prezintă tendințe de nivelare și uniformizare. Diferențierea muncii didactice în funcție de particularitățile individuale și de grup se realizează anevoios. Profesorul predă la același nivel și în același ritm pentru întregul grup, pretinde aceleași eforturi, același volum de cunoștințe, aceleași interese și aceleași forme de muncă independentă, de la fiecare elev. Autoinstruirea, autoverificarea și autoevaluarea sunt, de regulă, foarte puțin exersate, ceea ce face ca particularitățile elevilor să nu fie respectate și, în consecință, productivitatea muncii didactice să fie scăzută. Nu în ultimul rând, conexiunea inversă la clasele cu număr mare de elevi este insuficientă, ceea ce face ca dirijarea și controlul muncii didactice să nu atingă decât arareori cote superioare.

De aceea se recomandă activitatea independentă diferențiată, ce constă în executarea individuală a unor sarcini de instruire, în conformitate cu nivelul de pregătire și ritmul de lucru al elevului. Individualizarea instruirii semnifică acțiunea de adaptare la particularitățile individuale ale fiecărui elev, pentru a se putea realiza activități diferențiate.

Putem considera deci că:

„Lecția eficientă este aceea care oferă elevilor prilejul să formuleze întrebări și probleme, să emită ipoteze, să imagineze rezolvări, soluții, să facă asociații de idei, asociații de experiențe proprii și experiențe efectuate de cercetători, să elaboreze modele, planuri, fișe, teze, rezumate, să angajeze discuții pentru clarificarea unor noțiuni, să formuleze concluzii, să exerseze dialogul, munca în cabinet, să cultive forme pozitive de conduită, etc.” (Miron Ionescu, 1982, p. 97)

c) *Tipuri de lecții de Matematică* (Vezi [1, pag. 134-138], se studiază în semestru următor)

d) *Proiectarea lecției de Matematică* (Vezi [1, pag. 117-134, 147-165], se studiază în semestru următor)

7.2.4 Alte activități de instruire și educare la Matematică (Vezi [1, pag. 139-143], se studiază în semestru următor)