

CAPITOLUL I:

Învățământul matematic - - parte componentă a procesului de învățământ

1.1 Componentele principale ale învățământului matematic

Învățământul matematic, privit ca un subsistem al întregului proces de învățământ, comportă, într-o primă aproximare următoarele trei mari componente:

A) un „*flux de intrare*” - reprezentat de resursele umane și materiale (spații școlare, dotări tehnice, personal didactic, clasele de elevi, oferta de cunoștințe, etc.);

B) un proces de predare – învățare a Matematicii care angajează resursele în vederea atingerii obiectivelor;

C) un „*flux de ieșire*” - reprezentat de seriile de absolvenți înzestrați cu competențe și atitudini la / față de Matematică.

Deoarece procesul de învățământ este un subsistem al unui ansamblu social foarte complex – care este societatea umană aflată pe un anumit stadiu de dezvoltare, orice mutație a acestuia din urmă va avea repercursiuni asupra lui, deci și asupra învățământului matematic. Astfel, în „*datele de intrare*” ale acestui proces (mai ales în ceea ce privește oferta de cunoștințe) trebuie ținut cont, în primul rând, de structura pe vârste a populației școlare. Astfel intervine aici ceea ce se numește *politica școlară* (sau, mai nou, *politica educațională*), care este un reflex al opțiunilor majore în dezvoltarea economică și socială a societății. Ori transformările profunde (economice, sociale, culturale, etc.) ce se petrec în societatea contemporană impun școlii noi exigențe de pregătire a tinerei generații. Asumându-și responsabilitățile de formare a cetățenilor, școala se vede nevoită să se adapteze mereu, prin proiecte curriculare novatoare, rapidelor schimbări economice și sociale, care influențează hotărâtor concepția privind rolul sistemului de învățământ. De aceea, în prezent, dat fiind faptul că școala românească este cuprinsă într-un context social în plină schimbare, apar și vor apare restructurări în procesul de învățământ în toate componentele sale.

Eforturile de adaptare la noile situații, datorate schimbării mediului social, au condus la mutații profunde în domeniul învățământului, inclusiv a celui matematic. Dacă definim învățarea ca fiind procesul de pregătire pentru a face față unor situații noi, atunci este necesară o restructurare curriculară, care să vină în întâmpinarea complexelor transformări economico – sociale. În acest sens, restructurarea procesului educațional în toate sferile și articulațiile sale este centrată pe accentuarea aspectului formativ, astfel încât elevii să fie pregătiți să dea dovadă de competențe funcționale, adaptabilitate, responsabilitate, inițiativă și creativitate, caracteristici considerate esențiale în dezvoltarea personalității lor. Idealul educațional al epocii actuale este proiectat în direcția dezvoltării unei personalități autonome, dinamice și creative, ancorată în realitățile sociale. Pentru realizarea sa, școala trebuie să-și asume obiective formative prin urmărirea cărora elevul este condus spre o integrare rapidă și eficientă în câmpul

social. În funcție de calitatea acestei integrări vom putea aprecia relevanța și calitatea procesului educațional.

Astfel și învățământul matematic comportă o serie de schimbări atât la nivel „macro” (planuri de învățământ, programe școlare), cât și la nivel „micro” (proiectarea, organizarea, desfășurarea și evaluarea activităților didactice). În „datele de ieșire” ale procesului de învățământ matematic trebuie prevăzute *nevoile de Matematică*, adică nivelurile pe care trebuie să le atingă absolvenții, la disciplina Matematică, la sfârșitul unui an de studiu sau al unui ciclu de învățământ. Acestea sunt generate de nevoile de forță de muncă din diferite sectoare de activitate ale economiei naționale. Altfel spus, aici se dă răspuns întrebării:

„De câtă Matematică are nevoie un absolvent, pentru a se descurca în viață?”.

Dinamica profesiunilor și cerințele reprofilării la scară mare impun necesitatea unei pregătiri de bază foarte temeinice, la Matematică, fiecărui absolvent și aceasta pentru a favoriza specializări rapide ulterioare, știut fiind că predarea - învățarea Matematicii (în școală) are ca și obiectiv fundamental formarea și dezvoltarea gândirii matematice, gândire care este superioară tuturor celorlalte tipuri de gândire, inclusiv științifice.

Imaginile despre conținutul științific al Matematicii destinat asimilării și despre construcția logică a acestuia sunt stigmatizate, în mare parte, de atitudinea pe care o au față de Matematică anumiți reprezentanți ai unor categorii sociale (ingineri, economiști, etc.), care din diferite motive nu au sentimente prea bune față de Matematică și / sau matematicieni, și care afirmă fie că este inutil a învăța Matematica, că se poate trăi mult mai bine fără Matematică decât cu Matematică, fie că în școală se face prea multă Matematică și cu prea puțin folos. Desigur că cei care fac astfel de afirmații omit, cu bună știință, importanța studierii acestei discipline școlare. Cel mai grav este atunci când astfel de oameni ajung în funcții de conducere și, având astfel de mentalități, iau decizii care nu sunt benefice nimănui, ca **de exemplu**: alocarea unui număr inadmisibil de mic de ore de Matematică, sau, și mai grav, scoaterea Matematicii din planul de învățământ, la anumite profile sau specializări. Desigur că în astfel de cazuri, din neștiință sau rea voință, se omite tocmai caracterul interdisciplinar al Matematicii.

De cealaltă parte, deci diametral opus, se găsesc profesorii de Matematică iraționali, lipsiți de înțelepciune, care consideră că oricât de multă Matematică s-ar preda în școală tot nu este suficient pentru pregătirea unui elev. Desigur că și o astfel de mentalitate este dăunătoare învățământului matematic, prin efectele negative pe care le are: oferindu-se prea multă Matematică există riscul suprasaturației elevilor (cu tot răul ce decurge de aici) și se omite (din neștiință?) rolul fundamental al autoeducației. A trecut vremea când școala îl învăța pe elev; acum, în condițiile actualei explozii informaționale (inclusiv din Matematica școlară) accentul școlii trebuie pus nu pe cogniție, ci pe metacogniție, pe a învăța să operezi cu ceea ce îți oferă școala, pe a învăța să înveți.

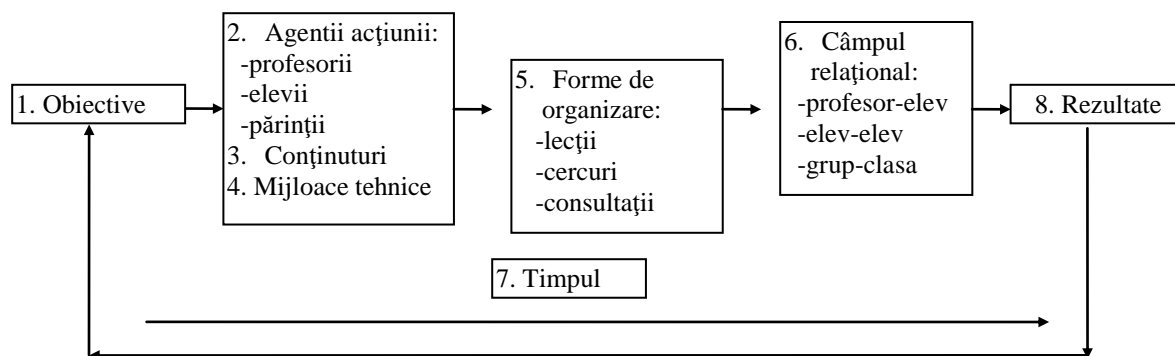
În cadrul învățământului matematic corelația dintre cele două „fluxuri” ține atât de economia și sociologia procesului instructiv - educativ prin Matematică, cât și de

structura internă a acestui proces.

Învățământul matematic poate fi examinat din mai multe puncte de vedere. Sunt interesante, însă, următoarele două aspecte:

- (1)-componentele și structura sa,
- (2)-procecele care au loc în interiorul său.

Componentele principale ale unui proces de învățământ sunt desprinse prin analize socio – psiho – pedagogice și științifice. În cazul nostru ele pot fi redată schematic astfel:



Să prezentăm, pe scurt, aceste componente.

1.1.1 Obiectivele învățământului matematic

După cum reiese din schema de mai sus, pe primul loc se situează *finalitățile*, adică obiectivele învățământului matematic, care condensează în ele cerințele de instruire și educație prin Matematică impuse de societate, sau propuse de profesor, precum și tipul de rezultate scontate, pentru o anumită perioadă de timp. Aceste obiective corespund unor opțiuni și priorități sociale majore, cu privire la cunoștințele și deprinderile pe care trebuie să le dobândească elevii - la Matematică, precum și la judecățile de valoare ale acestora (referitoare la cunoștințele și deprinderile dobândite), în perioada respectivă. Obiectivele stabilesc ce urmează să achiziționeze elevii - ca și cunoștințe, ce anume să fie capabili să facă ei - ca acțiune / deprindere (intelectuală sau psihomotorie) cu aceste cunoștințe, ce atitudini și judecăți de valoare să-și apropie la / față de Matematică. Ca în orice activitate didactică, și în procesul instructiv - educativ prin Matematică, obiectivele se prefigurează la începutul acțiunii, dar ele capătă o expresie concretă la încheierea activității de instrucție și educație, rezultatele obținute fiind cele care atestă (sau nu!) atingerea obiectivelor. Trebuie să subliniem, aici, caracterul deschis al sistemului de obiective ale învățământului matematic, în sensul că ele nu sunt date odată pentru totdeauna, acestea pot diferi (atât ca număr cât și ca structură) de la o etapă la alta a dezvoltării societății.

1.1.2 Resursele umane

A doua componentă importantă a învățământului matematic o reprezintă resursele umane, agenții acțiunii: profesorii și elevii, la care se adaugă și alți factori umani

(părinți, prieteni, etc.), reuniți în același efort comun de instrucție și educație, prin Matematică, a elevilor. Situația complexă care se instituie într-o astfel de activitate, conturează ceea ce s-ar putea descrie prin noțiunea de „*câmp instructiv - educativ prin Matematică*”, unde rolul fundamental îl au profesorii și elevii. Pentru a-și atinge obiectivele propuse (sau impuse de societate), profesorul trebuie să posede competența de a forma, cu mijloacele specifice activității sale, inteligența și modul de comportare al elevilor, căci orice profesor este atât un instructor, cât și un educator. Desigur că formarea inteligenței și modelarea conduitei elevilor sunt procese foarte complexe, a căror stăpânire reclamă cunoștințe precise despre structura și componența acestor fenomene psihice, despre legile lor de dezvoltare și despre modalitățile practice de instruire și de formare a acestora. Unii specialiști (Cerghit) apreciază că „*însușirile care dau distincție unui profesor sunt:*

- 1) *stăpânirea disciplinei de predat și avans în informație,*
- 2) *competența didactică,*
- 3) *munca de pregătire (individuală și cu clasa),*
- 4) *măiestria și tactul pedagogic,*
- 5) *stilul de predare,*
- 6) *devotamentul și exigența,*
- 7) *personalitatea, dar o personalitate conferită de o pregătire profesională de excepție.*”

Referitor la rolul profesorului în școala modernă, în [Gaston Mialaret, *Principes et etapes de la formation des éducateurs*, in vol. *Traite des sciences pedagogiques* (ed. M. Debesse et G. Mialaret), vol. VII, 1978] se arată că acesta ar trebui să urmărească în instruirea elevilor:

- *cultivarea atitudinilor favorabile învățării;*
- *dezvoltarea capacităților intelectuale;*
- *transmiterea și însușirea cunoștințelor;*
- *dobândirea unor deprinderi și modele de acțiune;*
- *dezvoltarea capacităților de transfer;*
- *stimularea creativității;*
- *declanșarea unor rezonanțe afective în însușirea cunoștințelor.*

Principalul obiectiv pe care trebuie să-l formulăm în legătură cu predarea Matematicii în școală este acela de a-i învăța pe elevi să gândească matematic. Aceasta înseamnă că profesorul de Matematică nu trebuie să fie un simplu transmițător de cunoștințe matematice, ci el trebuie să formeze la elevi și capacitatea de a utiliza, cât mai optim, cunoștințele transmise. Acest obiectiv este atins numai dacă elevii stăpânesc noțiunile și conceptele matematice și știu să le folosească în rezolvarea problemelor, atât a celor de raționament matematic, cât și a celor de tehnică matematică, precum și a acelor probleme de la alte discipline școlare, care necesită un proces de modelare matematică. Sunt interesante în acest sens recomandările date de G. Polya în lucrarea „*Descoperirea în Matematică*”, referitoare la activitatea la clasă a profesorului, și la atitudinile mentale pe care trebuie să le adopte un profesor de Matematică, recomandări

cunoscute sub numele de „*Decalogul profesorului*”. Acestea sunt:

1. *Profesorul să fie interesat de subiectul pe care îl abordează.* În toate activitățile didactice orice stare a profesorului se transmite și elevului. De aceea, profesorul nu trebuie să fie plictisit de subiectul pe care îl predă, ci el trebuie să-l considere interesant, chiar dacă acesta este simplu și / sau a fost prezentat la alte numeroase generații de elevi. Profesorului trebuie să-i placă să lucreze Matematică cu elevii, să-i facă plăcere munca în profesiunea aleasă.

2) *Profesorul să stăpânească subiectul pe care îl abordează.* Este de la sine înțeles că orice metode ai alege, orice mijloace ai folosi în predare, nu poți să-l faci pe elev să înțeleagă un conținut științific pe care tu însuși nu-l cunoști cu claritate. A cunoaște un conținut noțional matematic pe care trebuie să-l predai elevului, înseamnă a desprinde (cu ușurință) definițiile, proprietățile, a prezenta cât mai multe și mai diversificate exemple și contraexemple, a elabora pas cu pas demonstrațiile, a ști să rezolvi o gamă cât mai mare de exerciții și probleme aplicative sau să faci demonstrații ale propozițiilor matematice. Interesul pentru subiectul abordat și cunoașterea profundă a conținutului noțional matematic sunt condiții absolut necesare în activitatea profesorului, iar lipsa oricăreia din aceste condiții conduce spre un profesor incompetent.

3) *Profesorul să știe că metoda cea mai bună de a învăța ceva este să descoperi singur.* În procesul de predare - învățare a Matematicii, profesorul trebuie să folosească metodele activ - participative, bazate pe activitatea proprie a elevului în însușirea conceptelor, formarea priceperilor și / sau a deprinderilor de a lucra cu aceste concepte.

4. *Profesorul să încerce să descopere la elevi anticipările, dificultățile și să se transpună în situația elevului.* În relația profesor – elev în actul didactic, desigur că profesorul este cel care „știe”, iar elevul cel care „învață”. Dar, pentru a-și putea cunoaște eficiența activității sale, profesorul trebuie să-l „cunoască” pe elev, să fie exigent, dar nu inaccesibil, să țină seama că împărțirea elevilor în elevi slabi și elevi buni la Matematică este convențională și că are datoria să găsească toate mijloacele pentru a descoperi, la fiecare elev, ce știe, ce nu știe și ceea ce ar trebui să învețe, valorificându-i la maxim întreg potențialul său intelectual și creativ.

Cele patru recomandări, date până acum, precizează G. Pólya, constituie esențialul în măiestria predării (cu deosebire pentru profesorii ciclului gimnazial). În continuare recomandările pot fi privite ca și consecințe ale celor prezentate.

5. *Profesorul să transmită nu numai cunoștințe, dar și priceperea de a utiliza aceste cunoștințe.* La Matematică aceasta se rezumă la a forma abilitatea elevilor de a rezolva probleme, de a construi demonstrații, de a matematiza situații. Realitatea școlară ne arată că în predarea Matematicii în școală este mai important cum anume prezinți cunoștințele, decât ce anume cunoștințe prezinți.

6. *Profesorul să învețe elevii să intuiască un adevăr matematic și apoi să urmeze demonstrația.* În procesul de predare - învățare a Matematicii elevul trebuie dirijat spre descoperirea adevărului științific, determinându-l să formuleze ipoteze pe care apoi să le verifice, să facă analogii apelând la cunoștințele anterioare, să studieze cazurile extreme, să abstractizeze și să generalizeze.

7. *Profesorul să învețe elevii cum să demonstreze o propoziție matematică.* Elevii trebuie obișnuiți să desprindă într-o problemă sau teoremă, ce se dă – adică ipoteza, ce se cere – adică concluzia și să argumenteze, cu raționamente logice, fiecare pas făcut în demonstrație.

8. *Profesorul să desprindă din problemele rezolvate o schemă generală, un algoritm de rezolvare a unui anumit tip de probleme.* În general, din rezolvarea problemelor trebuie desprinse idei care pot fi aplicate în rezolvarea altor probleme, scoțând în evidență pașii care duc la obținerea soluției și care constituie model pentru rezolvarea altor probleme. Aceasta se face numai prin rezolvarea de către elevi a unui număr corespunzător de exerciții și probleme.

9. *Profesorul să nu prezinte elevului un conținut noțional care poate fi descoperit de el.* În toate activitățile didactice, gândirea elevului trebuie condusă astfel încât acesta să descopere singur, cât mai mult posibil, și nu profesorul să-i transmită totul.

10. *Profesorul trebuie să sugereze, nu să impună.* Această recomandare se referă, pe de o parte, la situațiile în care elevul greșește, iar profesorul trebuie nu să-i arate greșeala, ci să-l determine pe el să și-o găsească și, pe de altă parte, atunci când se fac demonstrații sau se prezintă soluții la diverse exerciții și / sau probleme. Profesorul nu trebuie să își impună punctul de vedere și să considere că numai demonstrația sau soluția lui este bună, ci, ori de câte ori este cazul, trebuie să accepte și demonstrațiile sau soluțiile elevilor, chiar dacă acestea sunt mai bune sau mai puțin bune decât ale lui.

Profesorul trebuie să organizeze de așa manieră activitatea didactică, încât să răspundă acestor exigențe ale învățământului modern, stimulând nevoia de informare, de acțiune și de exprimare a elevilor săi. În acest sens, el creează situații de învățare în care elevii, înarmați cu tehnici de muncă intelectuală, identifică singuri soluții la problemele cu care se confruntă, pune la dispoziția acestora surse variate de informare, încurajează exprimarea opiniilor personale, facilitează colaborarea, etc. Impactul formativ al acestui stil de lucru este resimțit atât în plan cognitiv, cât și în plan afectiv - atitudinal.

Didactica modernă aduce în centrul atenției elevul, cu particularitățile, trebuințele și interesele sale. O asemenea abordare aduce schimbări de fond în predarea disciplinelor școlare. Profesorul devine organizatorul unor experiențe de învățare relevante, creând un mediu instructiv - educativ care încurajează motivația intrinsecă de a învăța, angajarea elevilor și interacțiunea pozitivă. A preda nu înseamnă să procedezi în așa fel încât anumite conținuturi să se întipărească în memoria unui elev pasiv, dar receptiv, ci, mai ales, să-l înveți pe acesta să participe activ la procesul didactic. Profesorul stimulează, organizează, îndrumă experiențele de învățare ale elevilor, încurajați să aibă inițiative și curaj de a acționa. Se realizează trecerea de la învățarea perceptivă, relativ pasivă, la învățarea activă, al cărui randament este considerabil mai mare, fapt relevat și în [George Văideanu, Educația la frontiera dintre milenii, p. 210], unde se arată că

„Trecerea de la un învățământ cu un singur actor (sau actor principal) la un proces bipolar, cu doi actori, proces care acordă elevilor dreptul de a învăța prin participare, este pe cale de a deveni pretutindeni o realitate

școlară.”

Profesorul este și rămâne liderul și organizatorul proceselor de predare și învățare, dar el își îndeplinește rolurile didactice numai în măsura în care îi ajută pe elevi să-și descopere resursele latente, să-și cunoască erorile și lacunele, să asimileze tehnicile și regulile muncii intelectuale, să participe la căutarea adevărurilor, să învețe individual și în grup, făcând eforturi și obținând și satisfacții.

Pentru a răspunde exigențelor actuale de formare, profesorul trebuie să găsească modalitățile optime de abordare a procesului de predare - învățare. Centrarea activității didactice pe elev solicită forme de organizare și strategii de acțiune operante și productive, în general, denumite activ - participative. Aceste strategii presupun o bogată activitate de cercetare, formulare de întrebări și emitere de ipoteze, organizare de cunoștințe, elaborare de soluții, evaluare și autoevaluare, încorporare a rezultatelor în propria structură cognitivă, stabilire a relațiilor de schimb. Învățarea devine activă și este dominată de gândirea critic - reflexivă, ceea ce stimulează dezvoltarea și maturizarea intelectuală a elevilor.

La rândul lor, elevii se disting prin caracteristici de vârstă și individuale, sex, nivel de dezvoltare fizică și intelectuală, capacități și aptitudini, inteligență, stare de pregătire generală, motivație pentru studiul Matematicii, zestrea genetică, mediul în care își desfășoară activitatea, sânguință etc. Așa cum am precizat mai sus, didactica modernă pune în centrul atenției elevul, tinzând să-l facă părtaș la propria sa formare. Profesorului îi revine sarcina de a organiza „*câmpul instructiv - educativ prin Matematică*”, el are rolul de a proiecta, organiza, conduce și îndruma activitățile multiple din clasă și din afara clasei, în vederea formării atât a inteligenței și conduitei, cât și a unei gândiri matematice cât mai solide, fiecărui elev.

1.1.3 Conținutul noțional matematic

Suportul de bază al instruirii și educației prin Matematică îl constituie conținutul noțional matematic (prescurtat C.N.M.), format din bazele Matematicii - știință transpuse în plan didactic, unde logica matematică se îmbină cu logica didactică – pe baza principiului accesibilității, iar modalitățile de prezentare a noțiunilor matematice se bazează pe cuceririle, în acest sens, din Pedagogie, Psihologie, Sociologie și Metodică. Învățământul matematic vehiculează conținuturi științifice, programate după o anumită logică și în funcție de anumite nivele de dificultate. În școală, la disciplina Matematică, elevul urmează să-și însușească noțiuni (definiții), teoreme, legități matematice, modalități și tehnici de aplicare a acestora în rezolvări de exerciții și probleme, atât la Matematică cât și la alte discipline școlare. De fapt, putem spune că, în școală C.N.M. este prezent pe următoarele paliere:

- *la nivelul definiției unei noțiuni matematice*, unde el reprezintă informația științifică necesară și suficientă pentru conturarea unei prime imagini sumare (definiția) asupra noțiunii respective; **de exemplu:** cand spunem că „*pătratul este rombul cu un unghi drept*” – care este o definiție a pătratului, am prezentat un

conținut noțional matematic, la nivelul noțiunii de pătrat.

- *la nivelul unei subdiscipline matematice dintr-un an de studiu*, unde C.N.M. desemnează ansamblul C.N.M.-urilor la nivelul tuturor noțiunilor matematice din subdisciplina respectivă anului de studiu respectiv; **de exemplu:** prin C.N.M. al Algebrei de clasa a VII – a înțelegem ansamblul tuturor conținuturilor noționale matematice la nivelul noțiunilor din Algebra de clasa a VII – a, stabilite de / prin programa școlară.
- *la nivelul unui an de studiu*, unde C.N.M. desemnează ansamblul conținuturilor noționale matematice la nivelul tuturor subdisciplinelor matematice din anul de studiu respectiv; **de exemplu:** prin C.N.M. al Matematicii de clasa a IX – a înțelegem mulțimea conținuturilor noționale matematice ale tuturor subdisciplinelor matematice care se predau în clasa a IX – a: Algebră, Geometrie, Trigonometrie.
- *la nivelul unui ciclu de învățământ*, unde C.N.M. desemnează ansamblul conținuturilor noționale matematice la nivelul tuturor anilor de studiu din ciclul respectiv de învățământ: primar, gimnazial sau liceal. **De exemplu:** prin C.N.M. al ciclului gimnazial înțelegem mulțimea conținuturilor noționale matematice al tuturor anilor de studiu din gimnaziu: clasele V – VIII.
- *la nivelul învățământului preuniversitar*, unde C.N.M. desemnează ansamblul conținuturilor noționale matematice la nivelul tuturor ciclurilor de învățământ preuniversitar.

Esențial este să se valorifice întreg potențialul instructiv și educativ al C.N.M.-ului, fapt care depinde de calitatea activităților didactice.

1.1.4 Mijloacele de învățământ utilizate în procesul de predare - învățare a Matematicii

Inventarul tehnicilor tradiționale de instruire și educare la Matematică se reducea, până nu demult, în esență, la mijloace verbale, cretă, tablă, creion și caiet. Gama acestor mijloace s-a lărgit simțitor, înglobând, la ora actuală, aparatura audio – vizuală, inclusiv calculatorul, ceea ce amplifică posibilitățile clasice de predare - învățare a Matematicii. Astăzi acest proces (de predare - învățare a Matematicii) se desfășoară, tot mai mult, sub incidența (cu ajutorul) mijloacelor tehnice de instruire, menite să-i mărească eficiența, să-l înlesnească. Nu se poate concepe astăzi o îmbunătățire a activităților din învățământul matematic, fără o utilizare tot mai crescândă a mijloacelor tehnice de instruire.

1.1.5 Formele de organizare a activităților din învățământul matematic

Având precizate obiectivele, având suportul instrucției și educației prin Matematică în C.N.M., folosind anumite mijloace tehnice de instruire, se pune întrebarea:

„Cum pot fi (toate) acestea angrenate în forme de muncă adecvate unei anumite colectivități?”

Istoria educației, în general, a acreditat ideea organizării activităților didactice pe clase și lecții, ca formă principală de desfășurare, formă care a cunoscut o diversificare și o îmbunătățire continuă. În consecință activitatea din învățământul matematic a ajuns și ea să îmbrace diferite forme de organizare: lecții, cercuri de elevi, meditații, consultații cu scop de recuperare, concursuri interjudețene, olimpiade, tabere județene și / sau naționale de Matematică. Toate acestea sunt menite să lărgască aria experiențelor de cunoaștere și de acțiune a elevilor la Matematică.

1.1.6 Câmpul relațional din învățământul matematic

Înscrie într-un cadru organizațional (unitatea școlară) și desfășurându-se în formații colective de lucru (clasa, grupuri sau cercuri de elevi) activitățile din învățământul matematic dau naștere la un evantai larg de relații psiho-sociale de tipul:

- *profesor - elev,*
- *profesor - clasă,*
- *elev - elev,*
- *elev - clasă.*

Acestea alcătuiesc o componentă importantă a câmpului instructiv - educativ prin Matematică, cu valențe formative certe. Atât profesorul, cât și elevii își desfășoară activitatea în fața clasei, se supun judecății colective, resimt opinia colectivului, iar elevii îndeplinesc anumite roluri în grup, împrumută aprecieri din grupul de vârstă și dobândesc diferite poziții față de ceilalți elevi din grup.

De relațiile profesor - elev sau profesor - clasă depinde climatul activităților, atmosfera tonică de muncă și cultivarea dragostei pentru Matematică. Aceste relații trebuie să se caracterizeze prin apropiere și înțelegere față de elevi, dar fără a cădea în familiarism, prin exigență dozată din partea profesorului, dar fără a ajunge la o severitate excesivă, prin autoritate lipsită de enervare, prin echitate în apreciere și evitarea moralizării exagerate. Raporturile profesor - elev sunt totodată raporturi interpersonale și raporturi mediate de colectivul clasei. Acesta acționează, asupra acestor raporturi, în mod latent sau deschis, în sensul că:

- a) este martorul colectiv al prestației profesorului și al fiecărui elev, deci este un public aprobativ sau critic;
- b) este cadrul unui fenomen continuu de co-acțiune a profesorului și elevilor.

Deși învățarea Matematicii este o activitate individuală, ea dă naștere unor raporturi variate de interacțiune: raporturi de comunicare și influență, de atracție, de indiferență sau respingere față de conținutul Matematicii, relații de colaborare, emulație sau competiție, de dominare sau de supunere. Rezultanta complexă a acestor fenomene se reflectă în climatul psiho-social al clasei la orele de Matematică, cu amprentă asupra activității și comportării elevilor la aceste ore. Astfel colectivul clasei devine formativ, în adevăratul sens al cuvântului.

1.1.7 Timpul școlar

Activitățile din învățământul matematic se desfășoară într-un timp școlar:

- *ciclu școlar,*
- *an școlar,*
- *semestru,*
- *săptămână,*
- *zi de școală,*
- și
- *oră de clasă.*

C.N.M.-ul apare astfel segmentat în aceste unități de timp școlare; profesorul trebuie să își planifice, eșaloneze și fracționeze activitățile sale în acest timp, căci utilizarea rațională a timpului școlar constituie o problemă importantă în școală, inclusiv la Matematică, deoarece însăși aptitudinea unui elev pentru Matematică este măsurată prin timpul necesar acestuia pentru însușirea unor cunoștințe matematice și formarea unor priceperi și deprinderi la Matematică.

1.1.8 Rezultatele și conexiunea inversă

Componentele învățământului matematic, descrise mai sus, se află în strânse relații de interdependență și interacțiune, în sensul că fizionomia și modificările fiecăreia se restrâng asupra celorlalte, ceea ce relevă caracterul de sistem al învățământului, în particular, al învățământului matematic. Succesul acțiunii de modelare a inteligenței și conduitei elevului depinde de calitatea personalului didactic, de condițiile materiale de instruire, de aptitudinile individuale ale elevilor pentru Matematică și de conținutul lecțiilor. La rândul lor acești factori se modelează în funcție de efectele lor, de rezultatele obținute pe parcurs, și în final. De aceea trebuie a fi cunoscute efectele fiecărei componente, precum și modul în care este modificată fiecare de către celelalte. Procesul didactic se constituie astfel ca o rețea complexă de interacțiuni, care formează un sistem deschis, în continuă schimbare și echilibrare. Între variabilele care concură la realizarea acestui proces complex, unele au statut de cauze sau condiții determinante (cum ar fi baza materială și umană), altele apar ca efecte, rezultate ale procesului instructiv - educativ, cum sunt cunoștințele și deprinderile elevilor la Matematică. Relația dintre condițiile determinante și rezultate este una circulară, în sensul că: rezultatele și efectele obținute sugerează modificările ce se impun în acțiunile întreprinse în continuare, fapt care va trebui să conducă la îmbunătățirea rezultatelor ulterioare. Se instituie astfel cicluri repetitive, marcând o evoluție în spirală, uneori în zig-zag, cu rezultate ascendente sau cu regresii. Reglajul continuu prin efecte se datorează *conexiunii inverse*, aceasta desemnând informația provenită de la ieșirea sistemului și semnalizând rezultatul obținut. Această informație se adresează din nou intrării sistemului pentru ca acesta să-și modifice datele activității sale în funcție de scopul propus. Asistăm astfel la o desfășurare ciclică a procesului de predare - învățare a Matematicii, proces ce se înscrie într-o spirală ascendentă, conexiunea inversă asigurând închiderea continuă a sistemului.