

CAPITOLUL II:

Didactica Matematicii – teorie de învățământ matematic

2.1 Caracteristicile generale ale Didacticii Matematicii

Considerat în desfășurare, în procesualitatea sa, învățământul matematic reprezintă o alternanță continuă de activități de predare - învățare a Matematicii, activități care alcătuiesc o unitate organică.

Analizând procesul de predare - învățare a Matematicii în școală, avem de răspuns, cel puțin la următoarele întrebări:

- 1) *Cum se organizează secvențele de predare - învățare la Matematică?*
- 2) *Ce anume trebuie să învețe elevul la Matematică?*
- 3) *De ce învață (sau trebuie să învețe) elevul Matematică?*
- 4) *Cum anume învață un elev Matematică?*
- 5) *Cât anume învață un elev la Matematică?*

Primele două întrebări se referă la conținutul și organizarea procesului de predare - învățare a Matematicii, iar cea de a treia vizează motivele (respectiv - necesitatea) activității de învățare a acestei discipline școlare (de către elev). Întrebarea a patra – „*Cum învață elevul Matematică?*” - privește modul de dirijare a activităților elevului și procesul intern al învățării Matematicii de către acesta, iar cea din urmă are în vedere „*costurile*” învățării Matematicii, adică investiția de efort / timp pe care o face un elev pentru a învăța Matematică, precum și reglajul activității de însușire a cunoștințelor, al formării priceperilor și deprinderilor (intelectuale și psihomotorii) la această disciplină școlară (aici avem în vedere și volumul de cunoștințe matematice pe care trebuie să-l asimileze elevul). Desigur că, răspunsurile la cele cinci întrebări nu sunt independente. **De exemplu**, dacă ne întrebăm asupra cantității de efort / timp în dobândirea unei achiziții, aceasta depinde de conținutul care se învață:

- *o definiție,*
- *o teoremă de Geometrie,*
- *o regulă de rezolvare a unui anumit tip de probleme, etc.,*

apoi mai depinde de motivele activității de asimilare a cunoștințelor matematice și de tehnicile de învățare individuală ale elevilor la Matematică.

Răspunsurile la întrebările prezentate privesc Didactica Matematicii, care este o subramură a Didacticii generale - definită ca teorie de învățământ.

Așa cum se știe, învățământul constituie un obiect de studiu pentru mai multe științe, iar cercetarea didactică studiază procesul de învățământ - ca atare. Partea Pedagogiei care studiază problemele pe care le ridică:

- *proiectarea,*
 - *organizarea,*
 - *metodologia*
- și
- *evaluarea*

procesului de învățământ se numește *Didactică*, iar *Didactica Matematicii* este acea subramură a Didacticii generale care se ocupă cu studiul modalităților (formelor) de predare - învățare a Matematicii - ca disciplină școlară, cu tot ceea ce implică acest proces.

Trebuie precizat faptul că, astăzi, procesul de predare - învățare a Matematicii în școală se află în câmpul de influență a două curente diametral opuse: pe de o parte - *Didactica tradițională* care încearcă să-și mai mențină, încă, pe o arie cât mai largă, metodele și tehnicile ei de predare - învățare, și în opoziție, de cealaltă parte - *Didactica modernă*, care încearcă să impună metode și tehnici noi de:

- *proiectare*,
- *organizare*,
- *desfășurare*

și

- *evaluare a actului didactic*.

Didactica tradițională abordează procesul de predare - învățare a Matematicii pornind de la ideile empirismului clasic, pentru care psihologia asociaționistă pare a fi singura opțiune legitimă. Potrivit acestei concepții, legătura dintre subiectul cunoscător și lumea externă o realizează percepția, iar actul cunoașterii este reductibil la simpla înregistrare prin simțuri, la „*lectura perceptivă*” a celor prezentate; în procesul cunoașterii, elevul fiind receptiv, dar pasiv. Mecanismul de însușire a cunoștințelor matematice ar consta, în esență, în formarea de imagini despre obiectele și fenomenele matematice supuse atenției și realizarea de asociații între aceste imagini; învățarea Matematicii, ca proces, s-ar reduce la stabilirea pasivă de conexiuni (asociații).

Dar elevul nu învață Matematică datorită unei simple expunerii de noțiuni, teoreme, principii sau reguli de deducție. Adevărurile sau propozițiile matematice - adică ceea ce noi numim cunoștințe matematice - nu se pot deduce nemijlocit din percepția faptelor și evenimentelor externe. În consecință, nu este suficient să punem elevul în fața unor obiecte sau fenomene matematice concrete, pentru ca el să-și desprindă din ele informația relevantă din punct de vedere științific.

Spre exemplu, dacă vom pune elevul în fața unui triunghi dreptunghic, el nu va descoperi singur relațiile metrice valabile în acel triunghi. Aceste relații nu sunt accesibile elevului, doar printr-o simplă constatare, decât prin mijlocirea unor instrumente mintale, a unui cadru logico - matematic. Asimilarea cunoștințelor matematice presupune întâlnirea, corelarea dintre o structură cognitivă (un echipament mintal) al elevului și obiectul sau fenomenul matematic nou întâlnit. Cunoștințele de Matematică predate în școală sunt cuceriri ale activității de cunoaștere a omului în procesul istoric; ele reprezintă într-un sens „*inteligență cristalizată*” (a celui care le-a propus spre prezentare), iar transmiterea informației științifice în procesul de instruire constituie un transfer de inteligență în timp, între generații.

Tot așa, dacă ne referim la teoremele din Matematică, procedeele de aplicare a lor în rezolvarea exercițiilor și problemelor - care sunt menite să le pună în valoare - nu se

află, de regulă, înscrise nemijlocit în enunțul acestora. Este vorba, în fond, de procedee sau moduri de acțiune elaborate de rezolvatorii de probleme.

De exemplu, oferind elevului oricare din următoarele teoreme:

- a) „Orice lege de compoziție internă pe o anumită mulțime M admite cel mult un element neutru, pe acea mulțime”;
- b) „În orice triunghi înălțimile sunt concurente”;
- c) „Orice funcție derivabilă pe un interval este și continuă, pe acel interval”;

el nu va „citi” din enunțul lor și modul de utilizare a acestora în rezolvarea exercițiilor și problemelor aplicative. Însușirea tehnicilor de aplicare a teoremelor în rezolvarea de exerciții și probleme, care reprezintă tot o formă de manifestare a inteligenței și care este (tot) „*inteligență cristalizată*”, presupune transmisiune socială, reclamă un proces de comunicare - învățare în care intervine un instructor adult.

Sistemul de noțiuni și tehnici de muncă, la Matematică, se însușesc numai prin *organizarea propriei activități* a elevului. Procesul de învățare a Matematicii devine astfel proces de cunoaștere, realizat într-un cadru organizat și pe calea cea mai directă, evitându-se obstacolele care au avut loc în dezvoltarea istorică a cunoașterii. Elevul este pus, astfel, să descopere singur adevărurile matematice. Chiar dacă, în acest proces, el nu descoperă adevăruri noi pentru omenire, ci doar pentru el, totuși pentru eficientizarea activității instructiv – educative, el trebuie să le descopere sau să le „*redescopere*”.

Eficientă este acea activitate instructiv - educativă care nu ține elevii într-o stare de dependență cvasitotală față de profesor, ci dimpotrivă, le stimulează activitatea intelectuală, punându-i în situația de a avea inițiative, de a întreprinde cercetări și de a propune soluții personale. Elevii învață din acțiuni, din cercetări întreprinse de ei înșiși, deoarece, într-o epocă în care orice situație este atât de schimbătoare, atât de instabilă, încât diferă de cele precedente, nu mai este de ajuns să înveți a reproduce și a repeta gesturi sau idei; adesea, contemporanii noștri sunt obligați să-și modifice conduita pentru a se adapta la schimbări, sens în care sunt nevoiți să inoveze, să inventeze, să aleagă și să învețe comportamente noi. Se insistă, așadar, pe faptul că școala va trebui să se străduiască să exerseze imaginația și creativitatea elevilor și să-i stimuleze să ia hotărâri bine gândite, într-un cuvânt, să provoace în mai mare măsură inițiativa elevilor.

Nu sunt puține cazurile când, în practica didactică curentă, profesorii enunță o problemă și tot ei precizează etapele rezolvării acesteia și formulează soluția finală, pe care elevii nu au decât să și-o însușească. O astfel de preluare mecanică nu poate fi însă decât contraproductivă, întrucât nu conduce la o dezvoltare optimă a competențelor dezirabile. La fel se întâmplă și atunci când se urmărește predarea unei anumite teme din programa școlară, profesorul fiind cel care identifică subiectul temei propuse în discuție, extrage ideile principale, explică conceptele de bază, interpretează, compară, etc.. Și în acest caz dezvoltarea competențelor elevilor este puternic afectată, o implicare activă a elevilor într-o astfel de sarcină fiind mult mai indicată.

Conform orientărilor moderne din Didactica Matematicii, la baza însușirii cunoștințelor matematice de către elev, trebuie să stea acțiunea acestuia, în dubla ei ipostază:

- de *acțiune externă* obiectuală
și
- de *acțiune mintală*.

Nota definitorie a acțiunii în învățarea Matematicii, este manipularea sau transformarea - aplicată obiectelor (aici în înțelesul de machete, scheme grafice, în general - materiale didactice din cabinetul / laboratorul de Matematică) și / sau cunoștințelor matematice. Deci, vorbim aici de acțiuni materiale, externe, care implică transformarea pe plan obiectual, concret și de acțiuni mintale sau operații, în sensul de transformări aplicate numai cunoștințelor.

Pornind de la aceste orientări, a apărut o nouă didactică - *didactica modernă*, care este o didactică a metodelor active, participative, și în care elevul nu mai este un simplu receptor de cunoștințe, ci devine un subiect al cunoașterii și acțiunii. În acest context, putem spune că elevul știe, stăpânește cu adevărat anumite cunoștințe matematice, când reușește să le aplice, când poate opera cu ele nu numai în situații tip (rezolvarea problemelor de raționament matematic), dar mai ales în condiții diferite și diversificate, în rezolvarea problemelor de tehnică matematică, sau a acelor probleme de la alte discipline școlare, a căror soluționare necesită un proces de modelare matematică.

Însușirea unor cunoștințe matematice se validează prin reușita aplicațiilor lor. De aceea întregul conținut noțional matematic predat în școală trebuie să aibe o tentă aplicativă.

Didactica tradițională s-a preocupat îndeosebi de acțiunea profesorului, a cărei atenție se concentra pe conținutul instruirii și nu pe interesele și eforturile elevilor, ceea ce diminuea semnificativ valoarea formativă a învățământului. În intenția depășirii unei asemenea abordări unilaterale, didactica modernă și-a îndreptat atenția spre învățarea elevilor, priviți ca subiecți activi ai propriei lor formări. Punctul de vedere adoptat astăzi proclamă primatul învățării elevilor în raport cu predarea profesorului. Schimbarea priorităților în domeniul obiectivelor a impus și o dublare a rolului central atribuit de obicei profesorului spre elev, considerându-se că învățământul este mult mai eficient dacă este centrat pe elev și pe activitatea sa. În consecință, are loc o transformare radicală a modelului instructiv - educativ, centrat acum pe rezultatele elevilor. Modelul învățământului centrat pe activitatea profesorului vede în transferul de cunoștințe scopul principal al acestuia; cel centrat pe învățarea activă a elevului pune accentul pe achiziția de competențe, pe asimilarea și utilizarea de cunoștințe, cât și pe dorința de a continua să învețe pe toată durata vieții.

Procesul de predare - învățare a Matematicii în școală îmbină, așadar, un act de comunicare, de transmisiune socială cu un efort de însușire, de apropiere din partea elevului. Profesorul este cel care inițiază dialogul, selectează și structurează materialul ce urmează a fi prezentat elevilor, propune și organizează activitatea acestora, cu acest material, inclusiv fixarea lui în memorie. Implicându-se activ, elevul își formează noi mecanisme de achiziție, adică noțiuni, operații, structuri cognitive în măsură să-i înlesnească pe un plan mereu nou preluarea cunoștințelor relevante din datele concrete și verbale ce i se oferă în mod progresiv. Întotdeauna mesajele externe - cum ar fi lecțiile și

activitățile individuale acționează prin intermediul condițiilor interne, care alcătuiesc echipamentul mintal al elevului, format din structuri cognitive și operatorii.