

1.2.2 Predarea Matematicii - act comunicațional

1.2.2.1 Tipuri de comunicare

Comunicarea verbală permite codificarea și transmiterea informației prin cuvinte și prin tot ce ține de acestea sub aspect fonetic, lexical, morfologic, sintactic. Ea are formă orală sau scrisă și permite formularea, înmagazinarea și transmiterea unor conținuturi ideatice. Multă vreme a fost privită ca manieră exclusivă a comunicării. Acest fapt s-a repercutat și asupra modului de abordare a comunicării didactice. Astfel, câteva principii au făcut epocă:

- 1) *emiterea determină recepția;*
- 2) *mesajul circulă de la un pol preponderent activ spre un receptor pasiv;*
- 3) *desfășurarea lanțului comunicativ are direcție liniară;*
- 4) *etapele prezente le condiționează pe cele viitoare, etc.*

Tendința actuală este orientată mai ales asupra cercetării comunicării orale, care infirmă, în parte, tezele de mai sus. Astfel,

- emiterea mesajului determină recepția, dar și aceasta potențează emiterea sau chiar o determină;
- mesajul circulă între ambii poli;
- desfășurarea lanțului comunicativ nu are o direcție liniară;
- etapele prezente nu condiționează automat pe cele viitoare.

Comunicarea paraverbală permite informației să fie codificată și transmisă prin elemente prozodice (care țin de structura și numărul accentelor sau al lungimii ei) și vocale, care însoțesc cuvântul și vorbirea - în general - și care au semnificații comunicative aparte. În această categorie se înscriu:

- *caracteristicile vocii,*
- *particularitățile de pronunție,*
- *intensitatea rostirii,*
- *ritmul*

și

- *debitul vorbirii,*
- *intonația, etc.*

Rezumând, putem spune că același mesaj, în funcție de implicarea paraverbalului își modifică semnificația, devenind practic altceva. Apare fenomenul de supracodificare, la care receptorul este sensibil în mod particular.

De exemplu: accentuarea diferită în cadrul aceluiași enunț:

- „**Analizați** acum acest raționament”
- și
- „Analizați **acum** acest raționament”.

Dacă, de regulă, comunicarea verbală este purtătoarea dimensiunii referențiale a actului comunicării, comunicarea paraverbală este implicată mai ales în realizarea dimensiunilor operațional - metodologice și atitudinale. Acest fapt are consecințe extrem de importante în actul didactic, orientând activitatea elevilor și potențând-o sau,

dimpotrivă, inhibând-o.

În cadrul comunicării paraverbale se urmărește și valoarea comunicativă a tăcerii. Din experiență, orice cadru didactic știe că există:

- *tăceri - nedumiriri,*
- *tăceri - vinovății,*
- *tăceri - proteste,*
- *tăceri - aprobări,*
- *tăceri - condamnări,*
- *tăceri - indiferențe,*
- *tăceri - provocare,*
- *tăceri - pedeapsă,*

exprimate atât de către elevi, cât și de către profesor.

În ce privește *comunicarea nonverbală*, informația este codificată și transmisă printr-o diversitate de segmente legate direct de:

- *postura corporală,*
- *mișcarea,*
- *gesturile,*
- *mimica*

partenerilor.

Ea este puternic implicată în construirea condițiilor interacțiunii:

- *privirea,*
- *orientarea corpului,*
- *poziția*

și

- *distanța dintre parteneri –*

esențiale în desfășurarea actului comunicării. Se adaugă la funcțiile de mai sus și cele de:

- *cunoaștere a partenerului,*
- *stabilire a mutualității (simultaneitate și reciprocitate)*

și de

- *facilitate cognitivă.*

Exprimarea verbală este facilitată de prezența gesturilor și a mișcării. Interzicerea acestora face posibilă apariția perturbărilor în comunicarea verbală.

În funcție de una sau alta din formele descrise mai sus, comportamentele comunicative reale pot fi cu dominanță:

- *verbală,*
- *nonverbală*

sau

- *mixtă.*

Conduita comunicativă a profesorului în clasă se înscrie în prima categorie, în timp ce pentru elevi caracteristică este cea de-a treia formă. Analiza formelor comunicării permite evidențierea unor aspecte semnificative într-o conduită didactică:

- 1) *Randamentul comunicării didactice* este determinat de stăpânirea conținuturilor verbale, claritate și coerență în exprimare.
- 2) *Randamentul comunicării didactice* nu depinde însă numai de stăpânirea conținuturilor verbale. Dacă prin componenta verbală se exprimă referențial și explicit un anumit conținut categorial, prin componenta para și nonverbală se exprimă atitudini. Acestea vizează conținutul transmis, receptorul și situația comunicării. Prin orientările lor atitudinale (pozitive, negative, neutre) profesorul și elevii potențează sau frânează comunicarea, sporesc sau diminuează efectele conținuturilor didactice.
- 3) *Comunicarea para și nonverbală pregătesc terenul pentru mesajul verbal*. Înainte de a „traduce” și accepta rațional importanța unei demonstrații, elevul are sentimentul importanței conținutului ce i se propune. Rolul afectivității nu trebuie desconsiderat și dintr-un alt considerent. S-a demonstrat experimental că informațiile recepționate pe un fond afectiv pozitiv sunt mai bine reținute și invers.

1.2.2.2 Retroacțiuni (acțiuni de răspuns) ale comunicării didactice

Într-o accepțiune mai largă, prin *feed - back* se înțelege modalitatea prin care finalitatea redevine cauzalitate. Din perspectiva comunicării didactice, *feed - back*-ul poate fi privit ca fiind *comunicarea despre comunicare și învățare*. Aceasta se explică prin faptul că actul didactic impune existența a două tipuri de *feed - back*, diferite prin sens și funcție:

- 1) *Feed - back-ul care aduce informații de la receptor la emițător și reglează activitatea de transmitere a informațiilor*;
- 2) *Feed - back-ul oferit de emițător receptorului*, care are drept scop reglarea activității dominante a receptorului.

Dacă primul tip de *feed - back* este posibil de întâlnit în orice tip de comunicare umană, cel de-al doilea este propriu doar unei comunicări ce vizează în mod expres învățarea sistematică. În acest caz emițătorul nu este doar sursă de informație, ci și educator, adică o persoană care urmărește o transformare a receptorului pe baza informației pe care el o furnizează. Profesorul nu comunică doar pentru a informa, ci și pentru a crea premisele unor schimbări în ceea ce elevul:

- *dorește*,
- *știe*,
- *(poate!) face*, etc.

La rândul său elevul nu este doar beneficiarul mesajului primit, doar receptor de informații a căror emiterie o susține prin primul tip de *feed - back*, ci și persoană disponibilă pentru transformare prin învățare.

Comunicarea se prezintă ca un proces dinamic, așa cum rezultă din detaliierile făcute mai sus, în cursul căruia unele strategii se înlocuiesc cu altele, conducându-i pe interlocutori la deplasarea unuia spre celălalt. În cazuri determinate sunt admise și schimburi de statut comunicațional.

A fi profesor înseamnă nu numai a poseda niște cunoștințe, ci și a avea capacitatea de a le transpune și traduce didactic, adică posibilitatea de a ști:

- *ce,*
- *cât,*
- *cum,*
- *când,*
- *în ce fel,*
- *cu ce,*
- *cui, etc.,*

să le oferi.

Ca importanță deosebită în pregătirea elevilor în vederea dobândirii deprinderilor și competențelor de a obține informații, de receptare, în general, de sintetizare, interpretare și evaluare a lor, precum și de exprimare a unor opinii personale, de a lua parte la negocieri și la rezolvarea conflictelor de idei, o are formarea gândirii critice, reflexive, autonome.

Competențele generale dobândite prin intermediul lecției de Matematică pot fi:

- capacitatea de a formula argumente și contra - argumente, de a exemplifica și contra - exemplifica – elemente ce țin de hermeneutica actului didactic;
- structurarea acestora într-un sistem logic;
- identificarea și utilizarea eficientă a „*dovezilor*” care susțin argumentele / exemplele și contra - argumentele / contra - exemplele;
- capacitatea de a participa la dialog;
- capacitatea de a sesiza meritele și limitele unei teorii / metode;
- capacitatea de a sesiza (meritele și) limitele propriei poziții;
- capacitatea de a corecta sau reformula poziția proprie, în funcție de sesizarea limitelor ei;
- capacitatea de a participa la rezolvarea conflictului de idei.

Dobândirea supleții și flexibilității în gândire se realizează în cadrul lecției de Matematică și prin competențe specifice, cum ar fi:

- asimilarea regulilor comunicării verbale și scrise;
- învățarea cerințelor etice ale practicării dialogului;
- învățarea *artei argumentării*;
- deprinderea formulării corecte a termenilor cu care se operează;
- conștientizarea rolului limbajului matematic în susținerea argumentării.

Orice achiziție se face în jocul interacțional dintre interioritate și exterioritate, dintre pornirea naturală a elevului spre activitate și prescrierea atentă de către profesor a unor sarcini de învățare. Activitatea elevilor prin strategii dialogate presupune menținerea lor într-o stare de trezie intelectuală, de „*încordare calmă*” în căutarea soluțiilor la o serie de situații - problemă pe care profesorul și contextul le provoacă. A „*participa*” în cadrul orei de Matematică înseamnă:

- *a fi activ,*
- *a medita,*

- *a raționa,*
- *a merge pe firul unui gând, al unei idei.*

Avem de-a face cu o activizare spirituală, o adâncire și interiorizare subiectivă, o (auto)lămurire și / sau edificare pe cont propriu. La această stare se poate ajunge acordând elevilor autonomie și încredere, prin creditarea lor cu reușite maxime, prin folosirea inteligentă a predicației în învățare (faptul de a enunța ceva despre un anumit lucru, care reflectă raportul dintre un obiect sau fenomen matematic și o însușire a sa), știut fiind faptul că profesorul de Matematică este în școală un fel de Socrate. Premisa de la care pornim este că elevul nu e numai obiect al învățării, cât și subiect al ei, implicat activ și cointerestat în a cunoaște și a face.

Tot ceea ce primește elevul din exterior e selectat, organizat și semnificat într-un mod propriu și creativ. Lumea se reflectă diferențiat în mintea și sufletul unui copil: ea se reface de fiecare dată și tocmai așa s-ar explica faptul că există atâtea lumi, câte minți și spirite o reflectă. Învățarea este un proces de restructurare a edificiului interior, de transformare a acțiunilor exterioare în acțiuni interioare, de îmbogățire permanentă a schemelor cognitive, care trebuie să rămână deschise și permissive la mobilitatea lumii exterioare.

Însăși gândirea se formează prin interiorizarea unor scheme de acțiune pe care subiectul le-a experimentat. De aceea trebuie cultivată voința de a acționa asupra cunoașterii și nu de a o primi la modul pasiv. Orice achiziție se dovedește a fi autentică atunci când elevul a fost pus în stare de interogație (adică de a folosi un procedeu retoric constând în adresarea unor întrebări, nu pentru a obține un răspuns, ci pentru a comunica o idee, o atitudine), de acțiune propriu-zisă cu ideea, cu principiul, cu raționamentul.

Participarea conștientă a elevilor la dialog, la dezbatere, la căutare, presupune o trezire a voinței lor de a cunoaște și amplificarea continuă a acestei apetențe, adică a tendinței lor către ceea ce le poate satisface nevoile, trebuințele lor naturale. Accentul se va pune nu numai pe asimilarea cunoștințelor, cât mai cu seamă pe înțelegerea lor, înainte de a fi stocate sau reproduse. Intenționalitatea însușirii va fi prezentă din momentul perceperii fenomenalității până la procesarea intelectuală (adică inteligentă) a informațiilor primite. Elevul este astfel nevoit să stăpânească cumulul de cunoștințe achiziționate, să le actualizeze diferențiat, să stabilească conexiunile cele mai dezirabile și să dizloce acele achiziții care nu mai sunt operante sau care nu mai concordă cu noile evoluții ale cunoașterii și să creeze noi ipoteze sau explicații.

Profesorul de Matematică va apela la tehnici și metode participative, va crea situații de autonomie intelectuală și va stimula și încuraja creativitatea, imaginația și spiritul critic (față de un desen, o schemă sau un raționament). Poziția sa trebuie să fie maleabilă, deschisă, permissive la inițiativele elevilor, pasibilă de a-i face să înțeleagă lumea și altfel decât a înțeles-o profesorul sau ei înșiși până la un moment dat.

Schimbul de idei și sentimente antrenează întregul orizont discursiv, precum și întreaga personalitate a protagoniștilor. Se reactualizează, se remaniază ori se ocultează cunoștințe, idei, sentimente, devenind mai tainice, mai ascunse gândirii imediate. Unele seturi informaționale participă stimulativ la restructurările ideatice (retenție / oprire

pozitivă), altele în chip reductiv (retenție / oprire negativă). În altă ordine de idei, reacția celui cu care dialogăm este nu numai în funcție de ceea ce așteptăm de la el, ci și de semnificațiile pe care preopinutul nostru (adică cel care emite o părere anterioară, antevorbitorul) le atașează gestului nostru. Semioza didactică matematică, adică partea Didacticii Matematicii care studiază procesele didactice de transfer și transformare a semnelor și simbolurilor matematice, se întemeiază pe o competiție a interpretărilor, iar semnificațiile nu sunt decât „*sedimente*” ale unei „*înfruntări*” privind producerea sensurilor. Astfel, profesorul își asumă un dublu rol:

- de interlocutor „*egal*”, care coboară la nivelul de înțelegere al elevului, dar și
- de observator, conducător, dirijor și reglator al orizontului discursiv, în cazul apariției unor disfuncții în producerea sensurilor.

Profesorul trebuie să țină întotdeauna cont de posibilitățile aprehensive (temătoare, nesigure, neîncrezătoare) ale elevilor și să pregătească acel cadru discursiv de inserție (adică de înserare, de fixare) sau de naștere a noilor semnificații.

1.2.2.3 Structura întrebării și a răspunsului

O dată cu constituirea logicilor filosofice, în a doua jumătate a secolului XIX și începutul secolului XX, s-a produs o schimbare profundă și în ce privește cercetarea logică a întrebărilor. S-au constituit și dezvoltat așa - numitele logici neclasice, printre care amintim:

- *logicile modale*,
 - *logica imperativă*,
 - *logica deontică*,
 - *logica epistemologică*,
 - *logica aprecierii*
- și
- *logica deciziei*.

Să le precizăm pe primele trei (logici):

1) *Logica modală* este o extensie a logicii clasice prin introducerea conectorilor \Box și \Diamond . În logica modală se studiază necesitatea și posibilitatea apariției unor evenimente; \Box este citit „*necesar*”, iar \Diamond este citit „*posibil*”. Acești doi conectori sunt conectori un-ari.

De exemplu:

- $\Box\varphi$ înseamnă că este necesar ca φ să fie adevărat;
 - $\Diamond\varphi$ înseamnă că este posibil ca φ să fie adevărat.
- Necesitatea și posibilitatea sunt interpretate în felul următor:

- p este necesar $\Leftrightarrow p$ este adevărat în toate scenariile posibile;
- p este posibil $\Leftrightarrow p$ este adevărat în cel puțin unul dintre scenarii.

Prima elaborare a unui sistem logic al modalității a fost făcută de Aristotel. Până în prezent logica modală nu a fost elaborată sub toate aspectele.

2) *Logica imperativă* = logica celui care comandă, conduce, coordonează o activitate.

3) *Logica deontică* investighează raporturile corecte între norme. În logica deontică, **de exemplu**, normele se clasifică în:

- *permisiuni*,
 - *obligații*
- și
- *interdicții*.

În acest context s-a conturat și domeniul *logicii interogative*. La aceasta au contribuit nu numai succesele logicii înseși, ci și dezvoltarea cunoașterii științifice, precum și intensificarea discuțiilor matematico - filosofice privind caracterul problemelor matematice și criteriile de diferențiere între problemele matematice și problemele nematematice / științifice, dintre probleme și pseudo - probleme.

Principalele probleme tratate în logica interogativă sunt:

- *natura*,
 - *structura*
- și
- *particularitățile logice ale*
 - *întrebărilor*
- și
- *răspunsurilor*,
- *tipurile de întrebări și răspunsuri*,
 - *raporturile logice dintre întrebări și dintre acestea și răspunsuri*,
 - *condițiile punerii corecte și ale soluționării întrebărilor*, etc.

În mare măsură, diversitatea modurilor de a concepe și construi logica interogativă provine din felul cum autorii descriu natura, structura și particularitățile logice ale întrebării. Ceea ce se poate afirma, de la început, este faptul că întrebarea reprezintă un fenomen complex, motiv pentru care ea a fost studiată din mai multe unghiuri:

- *lingvistic*,
 - *psihologic*,
 - *logic*
- și
- *filosofic*.

Ea poate fi, deci, privită ca:

- *entitate lingvistică*,
 - *entitate logică*,
 - *proces psihologic de*
 - *punere*,
 - *primire*
- și
- *înțelegere*

a *întrebărilor*, ca instrumente de cunoaștere și sporire a informației.

Luând în considerare cerințele de „utilitate” didactică, din perspectiva căreia

propunem discuția cu privire la structura întrebării și funcțiile ei, vom pune în paranteză punctele de vedere specializate, reținând doar ceea ce, credem noi, are relevanță pentru analiza demersului didactic.

Pentru a ne da seama de natura și structura logică a întrebării trebuie ținut cont de rolul său în gândire și cunoaștere. Dacă este o formă logică ireductibilă, acest lucru trebuie să se manifeste în funcția specifică pe care o îndeplinește. Procedând la o astfel de analiză se constată că întrebarea nu are o natură pur logică, ci una logico - gnoseologică, ce se manifestă în funcția sa gnoseologică și în structura sa logică, dependentă de funcție. Calea pe care au mers cei mai mulți autori și care este, credem, cea mai fertilă este aceea care pornește de la caracterizarea întrebării, ca moment de trecere de la necunoscut la cunoscut, ca proces prin care se cere eliminarea sau diminuarea unei incertitudini în cunoaștere. Întrebările constituie primul moment al oricărui proces de cunoaștere, punct de plecare în orice proces al cărui rezultat constă în formularea unor propoziții asertorice (adică a unor propoziții care exprimă stări de fapt, reale, fără a se pune problema necesității sau posibilității lor), care fixează noile cunoștințe și reprezintă răspunsuri sau soluții la întrebări.

În procesul achiziționării de noi cunoștințe și de consolidare a celor vechi apare și necesitatea determinării a ceea ce nu se cunoaște încă, dar trebuie cunoscut, necesitatea eliminării din cunoaștere a unor incertitudini.

Recunoașterea propriei necunoașteri a ceva este primul pas important al cunoașterii, ce reprezintă însăși izvorul gândirii umane vii. Necunoașterea unor laturi oarecare ale realității și recunoașterea acestei necunoașteri își găsește formularea lingvistico - logică inițială tocmai în întrebare.

Desigur că recunoașterea propriei necunoașteri se poate formula și în alte feluri, nu neapărat sub forma unei întrebări. Se poate spune, **de exemplu**,

„*Nu știu cutare lucru*”.

Dar, înainte de a ajunge la o astfel de formulare, elevul trăiește o situație problematică, o dificultate ivită în calea cunoașterii, care produce în mintea sa o (posibilă) întrebare. Am putea spune că o propoziție de forma:

„*Eu nu știu cutare lucru*”,

reprezintă o recunoaștere a propriei necunoașteri, exprimată inițial printr-o (posibilă) întrebare.

Întrebările apar în cele mai diferite împrejurări ale procesului didactic, dar în toate cazurile ele apar ca:

- *nedeterminare*,
- *incompletitudine*,
- *nedesăvârșire a gândirii*,
- *ca reflectare a mișcării gândirii*:
 - *de la necunoaștere la cunoaștere*,
 - *de la cunoștințe mai puțin complete la cunoștințe mai complete*.

Această esență gnoseologică a întrebării a fost caracterizată de mai mulți autori cu ajutorul termenului de „*informație*”, definind întrebarea ca o cerere de informație, mai

exact ca o cerere de sporire a informației cognitive. În acest caz, ea se prezintă ca o modalitate de desfășurare a unui dialog între doi parteneri:

➤ *întrebătorul*

și

➤ *respondentul.*

Întrebătorul adresează cererea sa de informație cognitivă sub forma întrebării și așteaptă ca, prin răspuns, respondentul să-i ofere acea informație care să reducă sau să elimine incertitudinea în legătură cu obiectul de cunoscut. În acest context, prin întrebare putem înțelege orice propoziție, corect constituită, care formulează cererea de a indica un oarecare adevăr, caracterizat de anumite însușiri pe care trebuie să le aibă. (B. Bolzano, ceh, 1781 - 1848). De aceea, o întrebare se poate exprima nu numai printr-o propoziție interogativă, ci și printr-o propoziție narativă care întrunește condiția impusă.

Într-o terminologie puternic influențată de științele care studiază procesele de:

➤ *comunicare,*

➤ *transmitere*

și

➤ *prelucrare*

a informației, întrebarea este caracterizată (de B. Bolzano) în termeni mai preciși, după ce el distinge între:

➤ *întrebarea primară*

și

➤ *cea secundară*

a modului interogativ, în ideea că întrebarea, ca entitate logică, nu trebuie confundată cu propoziția care o exprimă, precizând:

„Să admitem că întrebuițarea primară a propozițiilor la modul interogativ este, vag vorbind, aceea de a servi ca mijloc de a cere informație via un răspuns”.

Într-o astfel de abordare a întrebării sunt avute în vedere situațiile în care întrebătorul nu cunoaște anumite stări de lucruri și încearcă să-și înlăture ignoranța, adresând unui respondent potrivit (uneori el însuși) propoziții care sunt sinonime cu formulările imperative (categoriale și necondiționate) sau optative (care sunt dorințe). Ca urmare, întrebările pot fi interpretate ca genuri de „*imperativi*” sau „*optativi*” epistemici, a căror întrebuițare primară și a căror funcție este de a servi ca mijloc de sporire a cunoașterii întrebătorului.

Dar înțeleasă ca trecere de la cunoscut la necunoscut în cunoaștere sau ca cerere de informație cognitivă pentru eliminarea sau reducerea unei lacune sau a unei incertitudini în cunoaștere („... *am văzut asta, haideți să vedem ce am mai putea găsi aici ...*”), întrebarea nu reprezintă expresia unei necunoașteri totale sau a unei cereri de trecere de la nici un fel de cunoaștere la o cunoaștere completă. Rezultă, deci, că întrebarea apare numai în cazul unei cunoașteri prealabile, dar ca expresie a insuficienței acesteia și a dorinței sau necesității de completare a ei. Ca urmare, în însăși structura întrebării intră și o anumită cunoaștere și o anumită lipsă de cunoaștere. În această

situație, deosebirea dintre întrebare și formele logice (noțiuni, raționament), care sunt și ele doar o cunoaștere parțială, incompletă, constă în faptul că în timp ce în acestea din urmă se accentuează ceea ce se cunoaște, în întrebare accentul cade pe ceea ce nu se cunoaște, pe cererea și dorința de cunoaștere.

Această structură a demersului cognitiv prin punere de întrebări, în general, a fost sesizată încă de Aristotel, care spunea că *putem cunoaște ceva despre care avem deja dinainte o anumită cunoștință și că obținerea unei cunoștințe noi se realizează pe baza cunoașterii generalului, care reprezintă atât cunoaștere, cât și necunoaștere*. Cu această ocazie, el respinge obiecția sofistică cercetată de Platon în „Menon”, care pleacă de la dilema: *cineva ori nu poate învăța nimic, ori învață ce știe de mai înainte*. Structura întrebării ca îmbinare specifică a cunoașterii cu necunoașterea a fost surprinsă și de Descartes, când scria:

„... considerăm că în orice chestiune trebuie să fie ceva necunoscut pentru că altfel cercetarea ar fi de prisos; în al doilea rând, acel necunoscut trebuie să fie indicat într-un moment oarecare pentru că nu văd de ce l-am cerceta mai mult pe el decât pe oricare altul; și în al treilea rând, că nu poate fi astfel indicat decât numai prin ceva cunoscut” (Descartes, 1964, pag. 6).

Rămânând în acest context precizăm că un rol important îl dețin aici *presupozițiile*. Ele exprimă, în modul cel mai clar, faptul că orice întrebare apare pe baza unor cunoștințe anterioare și chiar conține unele din acestea. Ideea de presupoziție desemnează acele cunoștințe anterioare care se admit ca adevărate și nu se supun întrebării. **De exemplu**, când întrebăm:

Câte elemente inversabile sunt în inelul Z_{10} ?,

presupunem cunoscute noțiunile de:

- *inel*,
- *element inversabil într-un inel*, etc.

Ea (presupoziția) este deosebit de importantă pentru logica întrebărilor și pentru întreaga activitate de punere și soluționare de probleme. Deși conceptul este relativ vechi, implicit în toate tratările logice ale întrebărilor și chiar ale enunțurilor, această idee s-a bucurat de o tratare specială în lucrările lui R. G. Collingwood (filosof și istoric englez, 1889-1943) și mai recent în logica erotetică, care se ocupă cu studiul întrebării și răspunsului, cu relațiile care se stabilesc între întrebări și răspunsuri, între întrebări și alte propoziții (interogative, optative, normative, imperative). Collingwood a susținut că *un enunț, luat ca atare, în mod izolat nu se poate spune că este adevărat sau fals și că el poate fi apreciat în unul din aceste feluri numai punând o întrebare la care el este răspunsul corect sau incorect*. Dar, întrebările incluse în asemenea proceduri implică anumite presupoziții, iar adevărul nu se atașează propozițiilor ca atare, ci unui complex compus din:

- *propoziții*,
- *întrebări*

și

➤ *presupoziții.*

Adevărul unei propoziții depinde de locul propoziției într-un asemenea sistem. La fel întrebările devin relevante dacă și numai dacă presuposițiile adecvate sunt accentuate în mod deschis sau admise în mod tacit.

Logicianul H. S. Leonard (american) a teoretizat în termenii logicii întrebării constatarea că orice întrebare se pune în contextul unor teze deja formulate, pe care le acceptăm ca adevărate și care, într-o măsură sunt reflectate în însuși conținutul întrebării („... *astăzi vom vorbi despre proprietățile paralelogramului, dar haideți să vedem ce numim paralelogram?*”). Acestea sunt presuposițiile întrebării. Alți autori, care au pus în centrul atenției logicii interogative nu întrebarea, ci raportul întrebare - răspuns (sau chiar numai răspunsul) vor defini presuposiția (pe bună dreptate) ca ajutor al răspunsului.

Într-o încercare de clasificare a presuposițiilor, R. G. Collingwood a făcut distincția între:

➤ *presupoziții relative*

și

➤ *presupoziții absolute*

- primele pot fi răspunsuri la anumite întrebări, iar altele nu. Astfel tot ceea ce este cunoscut poate fi presuposiție relativă, tot așa cum tot ceea ce este necunoscut poate fi presuposiție absolută (**de exemplu:** *al n-lea număr prim*). Presuposițiile absolute pot fi inexprimabile sau încă neexprimate, în sensul că nu și-au găsit încă propria expresie.

H. S. Leonard a clasificat presuposițiile în:

➤ *factuale*

și

➤ *formale.*

Între cele două tipuri există deosebiri atât în privința gradului de dificultate al clarificării lor, cât și în cea a soluționării problemei privind adevărul sau falsitatea lor. Dacă analiza semnificației (de regulă, prin interpretări!) este suficientă pentru descoperirea adevărului sau falsității unei presuposiții, atunci aceasta se numește *presupoziție formală*. Presuposițiile formale sunt logic adevărate sau tautologice. Tot H. S. Leonard a introdus clasificarea presuposițiilor în:

➤ *primare*

și

➤ *secundare.*

El numește secundare acele presuposiții al căror adevăr decurge din adevărul altora (**de exemplu,** Teorema lui Pitagora decurge din Teorema catetelor) și primare acele presuposiții care nu sunt secundare.

N. D. Belnap (profesor de filosofie la Oxford) afirmă că întrebările au, în general, multe presuposiții, dar în ciuda acestui fapt noi vorbim adesea despre presuposiția (unică) unei întrebări. În aceste cazuri s-ar cuveni să ne gândim la o condiție care să nu fie numai necesară, ci și suficientă pentru a exista un răspuns adevărat, astfel încât presuposiția unei întrebări să trebuiască să fie ideea conform căreia cel puțin unul din

răspunsurile sale este adevărat.

O altă noțiune de bază a logicii erotetice și care desemnează o componentă principală a oricărei situații interogative este cea de *răspuns*. Cu ajutorul acestei noțiuni se pot caracteriza întrebările și presupuzițiile, se pot stabili o serie de relații logice între întrebări, presupuziții și răspunsuri, în general, se pot construi sintaxa și semantica erotetică (adică funcțiile, regulile de îmbinare, sensul întrebărilor și răspunsurilor). Însă datorită multitudinii tipurilor de răspuns, corelată cu multitudinea tipurilor de întrebări și cu diversitatea situațiilor interogative, se pare că nu se poate da o definiție, generală noțiunii de răspuns. Diferiți autori procedează la o caracterizare a fiecărui tip de răspuns în parte, mergând, pe cât posibil, de la tipurile cele mai generale spre cele mai particulare. Astfel, pe una din treptele cele mai înalte de generalitate se află noțiunea de *răspuns posibil* introdusă prin analogie cu cea de *enunț legiform* al lui N. Goodman (filosof american, 1906-1998). Enunțurile legiforme adevărate sunt legi autentice și, analog, răspunsurile adevărate sunt răspunsuri autentice. Prin urmare, noțiunea de răspuns posibil se referă la un enunț care ar satisface cererea de informație dacă ar fi adevărată. **De exemplu**, la întrebarea:

➤ *Când o funcție este injectivă?*,

enunțul:

➤ *„Când are o inversă la stânga”*

poate constitui un răspuns posibil.

Într-o primă clasificare, realizată de D. Harrah (american), răspunsurile pot fi:

➤ *directe*

și

➤ *indirecte*.

Un răspuns direct la o întrebare disjunctivă (o propoziție adevărată de forma unei disjuncții exclusive, care se opune unei alte propoziții) este un disjunct al acelei întrebări. N. D. Belnap caracterizează răspunsul direct într-un mod informal și dintr-un punct de vedere pragmatic - psihologic:

„Noi îl urmărim pe Harrah folosind termenul de răspuns direct pentru ceea ce întrebătorul ar considera soluționarea completă, exact completă, a întrebării sale, pentru ceea ce întrebătorul ar considera răspuns suficient, dar exact suficient, pentru genul de răspuns pe care întrebătorul intenționează să-l obțină prin întrebarea sa”.

Un răspuns direct este unul dintre răspunsurile intenționate de către întrebător. Este ceea ce el ar accepta ca soluție definitivă a problemei sale. De aici s-ar putea conchide că răspunsul direct trebuie să fie adevărat pentru că numai astfel l-ar satisface pe întrebător. Ulterior, Belnap precizează că un răspuns direct la o întrebare este o propoziție care răspunde, direct și precis, la întrebare. O asemenea propoziție poate fi în realitate, sau adevărată sau falsă. Răspunsurile care nu sunt directe sunt indirecte.

Răspunsurile indirecte apar în urma unui proces rezolutiv, în cazul oricărei probleme puse interogativ.

Unii autori au dezvoltat ideea că între răspunsurile directe și cele indirecte există

o relație de consecință logică, în sensul că răspunsurile directe sunt consecințe logice ale răspunsurilor indirecte plus unele enunțuri care, de obicei, se acceptă în mod tacit.

După o altă clasificare răspunsurile sunt:

➤ *complete*

și

➤ *parțiale*.

Un răspuns complet la o întrebare este o propoziție, astfel încât fie că ea este un răspuns direct la acea întrebare, fie conjuncția sa cu întrebarea este logic consistentă și implică logic un răspuns direct care nu este logic adevărat la acea întrebare. Un răspuns parțial la o întrebare este o propoziție, astfel încât nu este logic adevărat și conjuncția sa cu întrebarea este logic consistentă și nu implică logic nici un răspuns direct non-logic adevărat la întrebare.

De exemplu:

➤ „*Funcțiile continue pe $[a,b]$ ”*”

reprezintă un răspuns incomplet la întrebarea:

➤ „*Care funcții sunt integrabile pe intervalul $[a,b]$?”*”,

iar pentru întrebarea:

➤ „*Care sunt poliedrele regulate?”*”,

afirmația:

➤ „*Poliedrele regulate sunt: tetraedrul, hexaedrul, octaedrul, icosaedrul și dodecaedrul*”

reprezintă un răspuns complet.

Distincția dintre răspunsurile complete și cele parțiale o găsim la J. Hintikka (finlandez). El afirmă că un răspuns potențial conclusiv (complet) este un răspuns care l-ar satisface pe întrebător dacă acesta ar fi dispus să-i dea crezare. Folosind noțiunea de „*deziderat*”, răspunsul complet la întrebare poate fi caracterizat ca acel răspuns care produce complet starea de lucruri specificată de către dezideratul întrebării. Există însă și multe alte feluri de răspunsuri la o întrebare, care sunt firești, poate chiar intenționate de către întrebător. Acestea sunt răspunsuri parțiale, care adesea pot fi deosebite de cele conclusive prin faptul că în limbajul natural ele încep în mod tipic cu:

➤ „*nu stiu ..., dar ...*”.

Ele servesc pentru a produce doar parțial starea de lucruri specificată de către dezideratul întrebării.

Cu ajutorul noțiunii de „*relevanță*” a răspunsurilor la întrebare, care desemnează o condiție ce trebuie să o îndeplinească orice răspuns pentru a fi acceptat, K. Ajdukiewicz (polonez, 1890-1963) clasifică răspunsurile în:

➤ *exhaustive*

și

➤ *neexhaustive*.

Un răspuns este exhaustiv (**care epuizează un subiect**) dacă el este un enunț adevărat, care are drept consecințe orice răspuns propriu adevărat. Orice alt răspuns este neexhaustiv. Răspunsurile exhaustive nu se identifică cu cele complete, deoarece

vorbind despre un răspuns complet nu legăm neapărat conținutul său nici cu adevărul, nici cu realitatea la care se referă. *La o anumită întrebare se pot da numeroase răspunsuri complete, dar numai unul poate fi adevărat și, prin urmare, exhaustiv.* În acest fel, orice răspuns exhaustiv este un răspuns complet, dar nu orice răspuns complet este și unul exhaustiv.

De exemplu, dacă cineva mă întreabă:

➤ „Cum te afectează vremea ploioasă?”,
pot răspunde de genul:

➤ „Depinde de la caz la caz, uneori mă deprimă, alteori mă bucură, iar alteori mă lasă indiferent”.

Astfel, am dat trei răspunsuri complete, dar de fiecare dată (în funcție de context) doar unul este adevărat. În actul didactic la Matematică lucrurile nu stau așa, deoarece orice răspuns complet este și adevărat, deci, aici, răspunsurile complete coincid cu cele exhaustive, iar cele incomplete nu coincid cu cele neexhaustive.

Pe lângă răspunsurile propriu-zise pot fi oferite și răspunsuri improprii, cum ar fi:

- *eschiva de la răspuns,*
- *amânarea răspunsului,*
- *respingerea întrebării,*
- *formularea unei alte întrebări, etc.*

care nu sunt, strict vorbind, răspunsuri.

Paralel cu clasificarea răspunsurilor și în strânsă legătură cu ea, în logica interogativă un loc important îl ocupă clasificarea întrebărilor. Aceasta este importantă atât pentru evidențierea structurii și particularităților logice ale întrebărilor, cât și pentru construirea sintaxei și semanticii acestora, dar și pentru a găsi aplicații teoretice și practice utile pentru și din perspectiva logicii interogative. Se impune, totuși distincția între *întrebări care apar într-o situație standard* și *întrebări care apar în situații nonstandard*. Primele se caracterizează prin faptul că cei care le pun, într-adevăr, nu cunosc o anumită stare de lucruri și solicită din partea respondenților o anumită informație cognitivă pentru a-și înlătura sau diminua ignoranța. O situație specială au întrebările care apar în împrejurări nonstandard și care par să nu ceară informație. Dintre acestea fac parte:

➤ *întrebările retorice*

și

➤ *cele de examen.*

Întrebările retorice, după Petre Botezatu, deși apar ca întrebări, nu dețin funcția de întrebări propriu-zise, pentru că nu se adresează unui interlocutor al cărui răspuns îl așteaptă. Uneori răspunde chiar vorbitorul, alteori întrebarea rămâne deschisă sau cu răspuns subînțeles.

De exemplu:

➤ „Când o funcție cu proprietatea lui Darboux pe un interval I este și continuă pe acel interval?”,

sau:

- „Câte grupuri neizomorfe de ordinul 1234567890 există?”

Rostul lor este să impresioneze auditoriul, să creeze momente de emoție. L. Agvist (ceh) descoperă că întrebările retorice nu cer nici un răspuns, dacă avem în vedere întrebuințarea secundară a propozițiilor în care sunt formulate; în acest sens ele exprimând, cel mai adesea, o atitudine emoțională. Dacă avem în vedere întrebuințarea primară a acestor propoziții, ele pot exprima o cerere de informație.

Întrebările de examen ce apar nu numai în sălile de clasă, ci și în familie, grupuri profesionale, de prieteni etc., au un statut, oarecum, diferit. Este adevărat că în cazul dialogului elev - profesor, atunci când sunt formulate de către profesor și adresate elevului pentru a-i verifica nivelul de cunoștințe, ele nu cer un răspuns propriu-zis, dat fiindcă profesorul cunoaște dinainte răspunsul. Este însă un gen de informație pe care o solicită indirect profesorul și anume, cea cu privire la gradul de pregătire al elevului. Este limpede că dacă profesorul ar ști cât de bine este pregătit elevul nu i-ar adresa întrebări, dar dacă i le adresează, totuși, o face pentru că nu știe și vrea să afle care este nivelul de pregătire al acestuia. De aceea, întrebările de examen, spre deosebire de cele propriu-zis retorice, cer un răspuns.

După modul de adresare întrebările se pot clasifica în felul următor:

- *frontală (generală sau de ansamblu)*, dacă este adresată tuturor participanților la lecție;
- *directă*, dacă este adresată unui anumit participant;
- *inversată (redirijată)*, dacă este primită de profesor de la unul din elevi și returnată acestuia, clasicul răspuns prin întrebare când profesorul răspunde cu întrebarea: *Dumneata ce părere ai?*
- *de releu și de comunicare*, care desemnează o întrebare pe care un elev o adresează profesorului, iar acesta o repune unui alt elev sau când răspunsul la aceeași întrebare este dat prin completare de către alți elevi, ca de exemplu: Profesorul: Elevul Georgescu a ridicat o problemă extrem de interesantă. *Ce părere aveți voi despre aceasta?*;
- *de revenire*, care este o întrebare pe care profesorul o pune reluând o observație, o idee, o părere emisă anterior de unul din participanți și a cărei punere în dezbatere nu era indicată în acel moment;
- *imperativă*, când se formulează ca o cerere categorică, necondiționată: Vă rog să rezumați răspunsul dvs.; analizați următorul caz; explicați diferențele; enumerați;
- *de controversă*, când presupune răspunsuri contradictorii în chestiuni principale.

1.2.2.4 Comunicarea la orele de Matematică

Eficiența procesului de predare - învățare a Matematicii depinde, în egală măsură, de modul în care se transmit cunoștințele de către profesor, de modul cum sunt recepționate acestea de către elev și de influența (asupra lui) a unor factori perturbatori (oboseală, stres, gălăgie). De aceea teoria modernă a procesului de instruire și educare prin Matematică sintetizează, în același corp de cunoștințe, datele și concluziile oferite

de următoarele două domenii:

- *teoria comunicării*, referitor la modul în care sunt transmise cunoștințele de către profesor
- și
- *teoria învățării*, referitor la modul cum sunt acestea recepționate, analizate și retransmise (sub formă de răspuns) profesorului, de către elev.

Procesul de predare - învățare a Matematicii poate fi considerat ca o *formă specifică de comunicare* și, în consecință, poate, și trebuie, să fie examinat prin prisma modelelor oferite de *Teoria comunicării*. Așa cum am mai precizat, reușita actului didactic este dată în bună măsură de succesul actului de comunicare, ceea ce presupune anumite cerințe precise pentru lecția orală, pentru elaborarea manualelor sau a culegerilor de probleme și a altor mijloace tehnice de instruire la Matematică.

Comunicarea însăși este o relație; ea presupune existența unui *cod interiorizat comun profesorului și elevului*, care este în mod curent limbajul matematic folosit în procesul comunicării, împreună cu mijloacele neverbale de expresie (mimica, gesturile, etc.).

Limbajul matematic reprezintă codul fundamental în acest act comunicativ; în procesul comunicării cuvintele, semnele și simbolurile matematice utilizate, gesturile profesorului, inclusiv mimica, formează un corp comun.

Ca și în orice sistem de comunicare, și în cazul predării - învățării Matematicii, privit ca și act comunicațional, la punctul de destinație mesajul profesorului urmează să se transforme în forma originală:

- *cunoștințe*,
- *idei*,
- *concepte*,
- *raționamente matematice*, etc.

Desigur că între partenerii aflați în dialog nu *circulă* informația propriu - zisă (definiția, teorema sau regula de deducție), ci mesajul purtat de undele sonore (ceea ce afirmă profesorul sau elevul) sau de semnele grafice - în cazul textului tipărit. Mesajul afectiv este transmis prin:

- *gesturi*,
 - *mimică*,
 - *postură corporală*,
- precum și prin
- *subtextul emoțional al vorbirii*.

Atât modul de transmitere, cât și modul de receptare a cunoștințelor depinde de repertoriul ales de profesor (prin repertoriu se înțelege - în teoria comunicării - ansamblul de semne fixate în *memoria* unei persoane, precum și regulile logico - gramaticale de folosire a acestor semne). Alături de vocabularul însușit de elevi și de „*sintaxa*” comunicării, trebuie să includem aici și formele logice care constituie modalitățile concrete de realizare a comunicării profesor - elev.

Relația profesor - elev are și o importantă dimensiune afectivă. Practic, profesorul

predă și elevul învață; aceasta presupune convergența ideilor și acțiunilor și deschiderea reciprocă, deci un suport motivațional comun și *participarea la un nucleu de valori comune*, pe care un anumit grup social îl propune celor doi termeni aflați în relație. Profesorului i se cere apropiere față de elevi, dăruire în munca prestată, iar elevului i se sugerează deschidere și receptare la cele prezentate, sârguință. Fără aceste valori, comunicarea devine precară, iar eficiența actului instructiv - educativ este scăzută.