

**PSIHOLOGIA
EDUCAȚIEI MATEMATICE**

AUREL PERA

**PSIHOLOGIA
EDUCAȚIEI MATEMATICE**



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2017

Colecția PSIHLOGIE

Referenți științifici: Academician, prof. univ. dr. Alexandru Surdu
Prof. univ. dr. Grigore Nicola

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și
inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor
Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

PERA, AUREL

Psihologia educației matematice / Aurel Pera. - București : Editura
Universitară, 2017

Conține bibliografie

ISBN 978-606-28-0618-7

159.9

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062806187

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această
lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2017
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

ARGUMENT

Lucrarea de față face parte dintr-o trilogie la care autorul lucrează de mai mulți ani (primul volum Psihologia și logica educației, ediția I, 2006, a apărut la Editura Universitaria, Craiova). Psihologia educației matematice se vrea o lucrare liant între primul și ultimul volum din această trilogie, Psihologia și epistemologia creației matematice, (va apărea în curând) și care vizează în special interesul studenților facultăților de profil dar și curiozitatea specialiștilor în domeniu.

Psihologia educației matematice este structurată pe trei capitole: «Evoluția stadială a gândirii matematice și oportunitățile educaționale», unde am încercat să relevăm contextul semantic în care se formează matematicile, pornind de la premisa că mecanismele semantice ce se constituie în rețele neurocorticale, numite «coduri psihice», fac din om o complexitate superioară și nu organismul ca atare.

Am avut în vedere rezultatele cercetărilor de specialitate care subliniau faptul că fiecare tip de «cod psihic» (figurativ, verbal, muzical etc.) funcționează folosind criterii și reguli semantice specifice și are capacitatea de a realiza conștientizări cu funcții distincte în orientarea condiției omului în general. Am plecat de la ipoteza existenței a patru genuri de mecanisme semantice: cognitive, evaluative, decizionale și de proiectare a acțiunii. Fără a neglija relația om-mediul, am ținut seama în analiza

făcută, de particularitățile specializării mecanismelor semantice în cazul relațiilor elev - școală, predare - învățare, elev - mediu extrașcolar. De aici ideea că aceste mecanisme semantice au consecințe asupra comportamentului cognitiv al elevului dar și asupra domeniului ontic al educației.

Am insistat asupra consecințelor dezvoltării codului verbal al copilului în procesul învățării în general și în special al învățării matematicii, cu precizarea că acest cod se autostructurează sub presiunea relațiilor predare - învățare, profesor - elev, elev - clasă, familie - educație etc. Pentru demonstrație, am ținut seama de două clase de dependențe: structurile psihice ale copilului și capacitățile de înțelegere sunt genetic și funcțional dependente de instruire; codurile psihice exercită presiuni formatoare asupra manifestărilor elevilor, ale omului în general și, prin ele, asupra mediului educațional, relațional, de familie. De aici și concluzia, că relevarea contextului semantic în care s-au constituit matematicile, prezintă o importanță metodologică și psihologică deoarece învățarea matematicii într-un context de maximizare a eficienței educaționale, depinde de înțelegerea «organizării psihice» a fiecărui elev în parte, de cunoașterea factorilor psiho - educaționali ce fac posibil procesul învățării, de calitatea metodelor utilizate în procesul predării, de cunoașterea principiilor generale ale psihodidacticii matematice.

Deoarece matematica nu poate fi învățată izolat, am relevat câteva idei legate de relația matematicii cu alte discipline, evidențiind nu numai funcția educativă a interdisciplinarității, dar și corelarea studiului matematicii cu alte discipline de învățământ, rolul altor discipline în învățarea matematicii (fizica, biologia, limba română, comunicarea etc.). Pentru că experimentul de față vizează

clasele I-IV, am adus în discuție ciclul achizițiilor fundamentale și ciclul de dezvoltare, în scopul urmăririi modului cum profesorul înțelege dezvoltarea achizițiilor lingvistice și încercarea folosirii terminologiei matematice pentru exprimare în situațiile variate de comunicare.

Având în vedere că învățarea este un proces complex și este recunoscută ca o dimensiune continuă a vieții, cu efecte vizibile de modificare relativă a comportamentului, în cazul copiilor din clasele primare, s-a constatat că figurile geometrice au un rol deosebit în învățarea matematicii, deoarece acest tip de învățare poate fi considerat, ca și jocul, o învățare prin experiență, o învățare creativă care ajută la formarea conceptelor.

Abordarea învățării ca asimilare de procedee euristice (Nicola) ne determină să înțelegem că formarea conceptelor prin relevarea de sarcini divergente, presupune înțelegerea și transpunerea într-un proiect didactic a raportului convergent - divergent în cadrul fiecărui sistem de cunoștințe. De aceea, profesorul de matematică trebuie nu numai să provoace și să întrețină un activism general în clasă, dar să și controleze raporturile imagine - concept - problemă - situație problematică - acțiune - competență. În acest mod, el dă o tentă dinamogenă motivației învățării matematicii.

Referindu-ne strict la rolul figurilor geometrice în învățarea matematicii, putem spune că trebuie să respectăm două lucruri complementare și indispensabile, cu efect pozitiv asupra gândirii matematice la elevi: coerența calculului formal și coerența numeroaselor reprezentări în calculul geometric. De aici și importanța pe care profesorul trebuie s-o acorde limbajului utilizat în procesul de predare al matematicii. Altminteri, ajungem la eșecuri în învățarea matematicii ale căror cauze sunt trei

elemente: lipsa aptitudinilor, determinismul social și determinismul genetic. Principalul remediu pentru evitarea eșecului îl reprezintă schimbarea metodelor de învățare.

Punctul de plecare în abordările din capitolul al II-lea (Concept și acțiune în gândirea matematică) îl constituie răspunsurile la întrebarea «cum sunt posibile matematicile?». Dincolo de poziția logicistă (care acordă obiectelor matematice existență în sine), cea formalistă (care reduce existența obiectelor matematice la limbaj) și cea intuiționistă (potrivit căreia entitățile matematice sunt doar contracții mentale), ne-am oprit la perspectiva genetică oferită de J. Piaget. El și colaboratorii explică posibilitatea entităților matematice privind activitatea constructivă a structurilor psihice umane, argumentând că activitatea matematică nu este nici invenție, nici descoperire. Ea, spunea J. Piaget, procedează prin abstracții reflectante pornind de la elementele ce o determină, dar adăugându-le o organizare la un nou nivel. De la un nivel la altul structurile sunt mai legate și nu reprezintă opera obiectului individual, ci sunt determinate de activitățile subiectului epistemic, adică de nucleul funcțional comun tuturor subiecților individuali.

În concepția lui, matematica este o activitate constructivă a structurilor psihice umane. Această construcție se realizează prin abstracție reflectantă; reflectare trebuia să îndeplinească două condiții: să fie o construcție a celei precedente și să extindă structura precedentă, generalizând-o prin combinare cu elementele proprii noului plan de reflectare. Construcția în cauză depinde de factori interni (capacitățile inițiale ale copilului) și de factori externi (caracteristicile mediului). În concepția sa, inteligența înseamnă adaptare, adică este un echilibru între organism și mediu, care presupune două

proces: asimilarea și acomodarea. Din expunerea argumentată a autorului rezultă că nu sunt înnăscute structurile operatorii ale inteligenței.

Cum era de așteptat, J. Piaget a fost criticat cu privire la «acordul matematicii cu realitatea». El afirmă că există o armonie genetică între subiect, ca sursă a construcțiilor deductive, și realul din care face parte și susține că structurile logico - matematice sunt construite pe baza coordonărilor generale ale acțiunii subiectului, care depind, la rândul lor, de coordonări nervoase și organice. Structurile logico - matematice sunt o expresie a întregii realități prin intermediul proceselor interne, bio - neuro - psihice, și nu datorită experiențelor sărace ale subiectului individual. De aici și concluzia lui J. Piaget că toată realitatea exterioară matematicii este matematizabilă. El vorbește despre dezvoltarea stadială a matematicii la fel cum vorbea și despre dezvoltarea stadială a inteligenței și cunoașterii. În devenirea sa, matematica cunoaște construcții semantice stadiale complexe, fiecare stadiu devenind obiect de studiu pentru cel următor. Construcțiile semantice stadiale devin instrumente semantice în demersul teoretic.

Amendamentul care i se aduce aici este acela că structurile logico - matematice ale subiectului nu aparțin realității biofizice, capabilă să asigure din interior acordul dintre organism și structurile fizice, conform unei armonii stabilită progresiv, ci ele se dezvoltă ca urmare a devenirii capacităților semantice cognitive ale omului. În acest context i se aduc o serie de critici: există o variabilitate a dezvoltării inteligenței în funcție de mediu, dar există și o variabilitate interindividuală; stadiile dezvoltării cognitive sunt aceleași pentru toți; există posibilitatea accelerării dobândirii capacității de conservare; acordă un rol

important activității subiectului și neglijează un alt factor, influența socială. Vigotski și Bruner atribuie un rol important contextului social în dezvoltarea cognitivă a copilului.

Din punct de vedere psiho-educational, J. Piaget arată că nivelul dezvoltării inteligenței determină gradul și calitatea învățării; teoria dezvoltării capacității cognitive are implicații asupra organizării planului de învățământ și a programelor analitice, în sensul că impune armonizarea materiilor de învățământ cu structurile de gândire ale elevilor: orice act intelectual se construiește progresiv, de unde și cerința implicării active a elevului într-un mediu stimulator care să-i ofere condiții optime pentru învățarea prin descoperire; evidențiază rolul activității copilului în învățare; școala, spune J. Piaget, trebuie să devină un mediu care să-i stimuleze procesele de autoconstrucție; activitatea desfășurată de elev devine o puternică sursă de motivație necesară construcției învățării.

Am încercat să răspundem la o întrebare cotidiană: «de ce unii elevi învață și alții nu?». Explicația trebuie căutată în problematica motivației. Pentru a înțelege mai bine factorii care-l dinamizează pe elev în învățarea matematicii și care-l direcționează, am pornit de la distincția dintre motivație și motiv pe care bine a creionat-o M. Golu: motivație este o componentă structural - funcțională a psihicului uman, ce reflectă o stare de necesitate în sens larg; motivul este forma concretă în care se manifestă această stare de necesitate și reprezintă mobilul care stă la baza unui comportament sau acțiuni concrete.

Motivația învățării matematice se referă la totalitatea factorilor care-l mobilizează pe elev la o activitate menită să conducă la asimilarea cunoștințelor de matematică.

Concluzia la care am ajuns este că elevii motivați sunt mai perseverenți și învață mai eficient. Motivația energizează învățarea, iar aceasta, încununată de succes, intensifică motivația.

În același timp, am încercat să analizăm ceea ce Festinger numea disonanță cognitivă, adică acea stare de disconfort psihic pe care o trăiește individul datorită prezenței simultane a două cogniții inconsistente. Atunci când două elemente cognitive (opinii, comportamente) se află în contradicție, apare o stare de disonanță, precum în cazul copiatului. S-a constatat că și în cazul învățării matematicii, cu cât disonanța este mai ridicată, cu atât motivația de a o reduce este mai puternică. Disonanța produce destructurări și restructurări cognitive, o stare de disconfort, justificări comportamentale, mai ales că orice elev tinde să mențină o imagine despre sine. Rolul profesorului este enorm în acest context deoarece, dacă nu intervine cu promptitudine, se poate instala eșecul și insuccesul, evitându-se performanța. Am scos în evidență aici cercetările lui Fritz Heider, inițiatorul teoriei atribuirii (interne existenței individului și externe existențe mediului) și cele ale lui Weiner cu privire la relația succes - insucces - șansă în învățare, precum și conceptul de autoeficiență elaborat de Bandura (adică ceea ce crede elevul despre abilitățile proprii, despre capacitatea de a obține performanță). De aici, am ajuns la implicarea în analiză a conceptului de neajutorare învățată, introdus de Seligman, care afectează motivația învățării, induce pasivitatea, descurajarea, resemnarea și este un fenomen negativ, generat de eșecul școlar repetat. Elevul motivează: «eșuez pentru că sunt incapabil». De unde și constatarea că, dacă elevul învață aritmetica în mod corect, are șansa de a rezolva toate problemele și, bineînțeles, imaginația joacă

un rol important în orice activitate creatoare, mai ales că rezolvarea de probleme se realizează în sfera cuprinsă între gândire și imaginație. Cu cât acestea sunt mai dezvoltate, cu atât se ajunge mai repede la performanță, care desemnează rezultatele observabile ale învățării; performanța trimite la comportamente și joacă un rol important în dinamica motivațională, dar este și o consecință a motivației (între ele există o relație bilaterală). Reglarea între motivație și performanță se realizează prin nivelul de aspirații (așteptări, scopuri). Cercetările lui Atkinson și Feather arată că succesul face să crească nivelul de aspirație; trebuie menținut un anumit echilibru între supramotivare și submotivare, între o motivație intensă și una scăzută; altfel se ajunge la eșec și la rezultate slabe.

Profesorul de matematică trebuie să cunoască nivelul optim al motivației care să-l aducă pe elev la performanță în activitatea de învățare. Răspunsul trebuie căutat în legea optimului motivațional (Yerkes - Dodson) potrivit căreia creșterea performanței este proporțională cu intensificarea motivației numai până la un punct, dincolo de care urmează stagnarea. În acest context al analizei am redat atenției modelul lui Viau referitor la dinamica motivațională. Analiza modelului lui Viau induce ideea că, în învățarea practică a matematicii, intervenția profesorului trebuie adaptată la fiecare situație în parte și nu trebuie să se bazeze pe rețete. Ne-am bazat pe spusele lui G. Miallaret potrivit căruia trebuie mers din certitudine în certitudine, evitând tatonările.

Un rol important în învățarea matematicii, în creșterea motivației învățării, îl are calitatea evaluării corecte a elevului. Rezultatele școlare sunt obiectivate în cunoștințe acumulate, priceperi și deprinderi, capacități

intelectuale (inteligența, aptitudinea școlară), în trăsături de personalitate și în conduita elevilor. Aprecierea cât mai obiectivă a rezultatelor la învățatură presupune raportarea lor la anumite criterii, dintre care am amintit pe cele stabilite de W.G.Paphan, Glasser și Striven.

Pe lângă acestea, ne-am oprit și la criteriile de evaluare care vizează anumite categorii de achiziții: nivelul de cunoștințe, nivelul structurilor operaționale, capacitatea de aplicare a cunoștințelor, nivelul structurilor meta-cognitive, precum și criteriile specifice fiecărui obiect de învățământ. Nu am uitat faptul că evaluarea se fundamentează pe standarde curriculare de performanță și de competență.

Am considerat că un rol important în învățarea matematicii îl are învățarea conceptelor și a noțiunilor, de exemplu conceptul de număr natural. Nu am uitat ceea ce spunea Samuel Ball și anume faptul că învățarea conceptelor implică fenomenul de înțelegere care depinde foarte mult de limbajul profesorului, de metoda de predare, de analogiile făcute în timpul explicațiilor etc.

Demersurile științifice legate de acest subiect relevă existența unei crize conceptuale: «se pendulează între pretenția de a hotărî ce trebuie să fie învățarea și a înțelege procesul învățării ca generator de competență în problem - solving». Teoriile psihologice clasice și-au găsit specificitatea, punct de sprijin și deschidere aplicativă într-o anumită reprezentare despre învățare, lucru firesc având în vedere faptul că învățarea este criteriul obiectiv al apariției psihicului, «nota distinctivă hotărâtoare între reglajul de tip psihic și nepsihic», cum nota Grigore Nicola.

În opinia lui Ștefan Odoșleja, conceptul este definit ca un fapt particular ridicat la rang de fapt general, un fapt crucial. Savantul apropie cercetarea, inventarea, predarea

și învățarea, pe baza metodei comune a analogiei. Învățarea repetă euristica, urcând treptele pe care gândirea le-a urcat de-a lungul timpurilor. Într-un proces de problem-solving natural, conceptul se naște ca dublu efect al ștergerii diferențelor și al accentuării asemănărilor, este pasul de la necunoscut la cunoscut. Logica rezonanței tratează geneza conceptului și, în acest caz, toate principiile ei sunt de fapt principiile învățării.

În capitolul al III-lea, Funcția educativă a jocului în gândirea matematică, am analizat modul în care simplul joc are efecte inimaginabile asupra învățării. La copii, jocul satisface nevoia de mișcare și de acțiune; prin joc, copilul își apropie realitatea înconjurătoare și se familiarizează cu semnificația socio-umană a activităților adulților. Jocul reușește să restructureze viața psihică a copilului, dezvoltându-i capacitatea de observare, imaginația, memoria, îi stârnește interesul pentru un anumit tip de activitate, îi fortifică voința și îi modelează trăsăturile de personalitate. Jocul este de fapt, cunoaștere prin acțiune și concept; el dezvoltă limbajul, induce anumite comportamente și crește încrederea în sine.

Există diferite puncte de vedere cu privire la joc. Cea mai modernă clasificare pare a fi făcută de către J. Piaget, pentru care jocul este o activitate a cărei motivație nu este adaptarea la real ci asimilarea realului la eu.

Din punct de vedere psihologic s-a constatat un transfer de energie, de motivație funcțională, dedusă din trebuințele interne, dinspre jocul propriu zis spre activitatea de învățare.

În analiza funcțiilor jocului în gândirea matematică am pornit de la experimentele făcute de către Z. P. Dienes și Alberto Morzi. Primul ia în considerare jocul liber și jocul cu reguli și discută despre trecerea de la activitățile

de joc la procesele superioare de cunoaștere, evidențiind apoi abstractizarea și construcția, generalizarea și analiza, simbolizarea și interpretarea, pentru ca în final să facă o serie de considerații asupra implicațiilor pedagogice ale învățării matematicii. Z. P. Dienes pornește de la tipurile de joc (liber, manipulativ, reprezentativ) la folosirea jocului cu reguli, utilizarea celui reprezentativ și trage o serie de concluzii referitoare la înțelegerea analitică asigurată de joc, precum și la diferența dintre joc și învățare. El atrage atenția asupra faptului că jocul influențează pozitiv și negativ procese cognitive în care sunt angajați copiii; dacă se trece de la jocul manipulativ la cel cu reguli, se dezvoltă capacitatea de abstractizare a copilului; jocul liber generează dezvoltarea gândirii simbolice, iar jocul cu reguli este cel mai bun model teoretic și cel mai didactic care dezvoltă activitățile cognitive superioare, având un rol important în învățarea matematicii.

Experimentatorul american propune ca în loc să restructurăm materialul implicat în joc, în așa fel încât să provocăm desfășurarea gândirii matematice în anumite direcții, să structurăm matematic jocurile în vederea aceluiași scop; jocul asigură o înțelegere analitică și este un posibil instrument al activității de formare a noțiunilor matematice, însă numai jocurile reprezentative duc către performanță. În cazul în care jocul reprezintă exteriorizarea unei tulburări emoționale, el duce la învățarea imediată, în timp ce jocul manipulativ determină învățarea noțiunilor, iar cel cu reguli implică analiza și generalizarea.

Istoria științei demonstrează faptul că omul are nevoie de matematică, dar numai de cea legată de practica efectivă. Poate de aceea, autorul mai sus menționat insistă

asupra faptului că trebuie să lărgim simbolismul în procesul de învățare a matematicii prin întruchipării multiple care să stimuleze imagistica; matematica trebuie învățată nu în mod mecanic, ci prin acțiune efectivă; pentru că nu există un model al învățării matematicii, el propune o abordare interdisciplinară.

Alberto Morzi a desfășurat prin anii '60 la Institutul de Psihologie al Universității din Florența, o activitate privind formarea noțiunilor matematice, urmărind trei obiective: bazele constructive ale proceselor logico-matematice în gândire; perceperea formei și procedeul analitic și intuitiv într-o situație de rezolvare a unei probleme. Concluziile la care a ajuns ni s-au părut relevante în contextul tematicii lucrării de față, fapt pentru care am insistat asupra lor: prin joc liber copilul ajunge într-o activitate de fază structurală în cursul căreia se străduiește să găsească forme geometrice; el trece apoi la stadiul de percepere a cantității, care constituie prima abordare de către el a noțiunii de număr; activitatea sa este constructivă și, de la construcții, ajunge la soluții intuitive; cei care au folosit în activități de construcție jocul geometric, au atins un nivel superior de înțelegere a noțiunilor matematice.

În finalul celui de-al treilea capitol ne-am oprit asupra aspectelor psihologice și didactice ale jocului de tip matematic, încercând să evidențiem accepția modernă a conceptului de joc didactic, să prezentăm o posibilă clasificare în funcție de anumite criterii, cu relevarea specificului, a tipologiei și a importanței jocului didactic de tip matematic, ca metodă, atât tradițională cât și modernă, de optimizare a procesului învățării matematicii.

*Nu pot încheia înainte de a mulțumi domnului prof. univ.dr. Grigore **Nicola** și domnului academician Alexandru*

***Surdu**, directorul Institutului de Filosofie și Psihologie «Constantin Rădulescu - Motru» din cadrul Academiei Române, pentru că au acceptat să coordoneze științific lucrarea de față și nu în ultimul rând domnișoarei Marcela Loredana **Simulescu** pentru eforturile sale de a-mi suporta scrisul și pentru tehnoredactare.*

Tuturor o profundă grațitudine.

*Autorul
9 Martie 2008*

CAPITOLUL I

EVOLUȚIA STADIALĂ A GÂNDIRII MATEMATICE ȘI OPORTUNITĂȚILE EDUCAȚIONALE

Ca și cunoașterea, omul este o complexitate în devenire și pentru a înțelege domeniul ontic al omului este imperios necesar înțelegerea domeniului ontic al cunoașterii. Atunci când omul a reușit să conștientizeze anumite manifestări cognitive el și-a pus întrebarea: «*Cum este posibilă cunoașterea?*». Au apărut astfel diverse presupuneri: inițial mistice, apoi laice dar empirice și, în cele din urmă, filosofice, după ce omul devine capabil să realizeze și procese semantice teoretice.

Modelul constructivist pe care-l vizăm încearcă să argumenteze că nu organismul ci mecanismele semantice ce se constituie în rețele neurocorticale - numite *coduri psihice* - fac din om o complexitate superioară în devenire. Cercetările românești în domeniu (1), pornind de la studiile care semnalează specializarea emisferelor cerebrale în prelucrarea informațiilor verbale, figurativ-cromatice și muzicale, cât și utilizarea curentă a trei tipuri de *vocabulare* pentru a se manifesta semantic – articulate, figurative și muzicale – relevă existența unei distincții între codul verbal, codul figurativ și cel muzical.

Cercetările subliniază faptul că fiecare tip de cod psihic funcționează folosind grupuri specifice de criterii și

reguli semantice și are capacitatea de a realiza conștientizări care au funcții distincte în orientarea conduitei omului.

Există o succesiune a reconstruirii celor trei tipuri de coduri psihice, primul constituindu-se codul figurativ care pregătește condițiile pentru apariția codului verbal, din care se separă apoi cel muzical. Din unele investigații asupra acestui aspect, s-a ajuns la concluzia următoare: codul verbal se caracterizează prin coexistența mai multor mecanisme specializate pentru a realiza anumite procese semantice, și un vocabular specific. A fost lansată ipoteza construirii a patru genuri de mecanisme semantice: *cognitive, evaluative, decizionale și de proiectare a acțiunii*. În funcție de domeniile existențiale la care se raportează omul, mecanismele semantice se specializează pentru a regla relațiile omului cu mediul fizic, cu ambianța social umană și cu cea semantică. Prin urmare, în funcție de caracteristicile etnosistemelor, se pot constitui mecanisme semantice sub influența mediului fizic (tip F) sau a ambianței social-umane (tip S - U), dar se argumentează faptul că varianta care favorizează devenirea codului verbal este cea în care primele mecanisme semantice sunt tip F, numită varianta « evoluției normale a codului verbal ». (1, p. 23)

S-a stabilit o clasificare a mecanismelor semantice în: *pragmatice* (fac posibilă reglarea manifestărilor practice ale omului) și *teoretice* (care reglează procese semantice soldate cu construcții semantice numite *teorii*).

Modelul constructivist de analiză organizațională, pe care încercăm să-l promovăm în abordarea gândirii și învățării matematicii, pornește de la premisa existenței anumitor raporturi genetice și funcționale între mecanismele semantice identificate, precum și de la consecințele caracteristicilor lor asupra comportamentului cognitiv al

omului (elevului), dar și asupra domeniului ontic al educației. Pornim de la această premisă pentru a identifica concluzia că individul aflat în mediul educațional reușește să exteriorizeze distinct procesele cognitive și produse ale acestora numai ca urmare a constituirii codului verbal.

În general vorbind, fără a face referire strictă la termenii matematicii, proprietățile termenilor verbali fac ca mecanismele semantice cognitive să se automatizeze funcțional și să obiectiveze semnificații de natură cognitivă. De aceea, geneza cunoașterii și învățării matematicii, ca activitate distinctă în câmpul educației, trebuie urmărită în cadrul devenirii atât a codului figurativ cât și a celui verbal, generatoare de sisteme conceptuale specifice înțelegerii și învățării.

Din perspectivă metodică, prezintă importanță pentru consecințele referitoare la natura codului verbal, plauzibilă fiind ipoteza că aceasta, în procesul învățării în general, este un mecanism capabil de restructurare și autoorganizare, adică își poate modifica criteriile și regulile întrebuițate în procesul semnificării pentru a asigura elevului o capacitate funcțională cât mai bună. De aceea, evidențierea modului în care codul verbal se autostructurează sub presiunea relațiilor predare – învățare, elev – profesor, elev – clasă, familie – educație, reprezintă în contextul lucrării de față, o noutate metodologică care presupune extinderea cercetării asupra relațiilor genetice și funcționale pe care le întreține cu celelalte componente ale individului aflat în procesul educațional și de structurare a personalității cognitive.

În acest context luăm în considerare două clase de dependențe pe care le vom supune investigației pe parcursul lucrării:

- Structurile psihice ale omului și capacitățile lui de înțelegere și învățare sunt genetic și funcțional