

UNIVERSITATEA "BABEȘ-BOLYAI"
FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE EDUCAȚIONALE
DEPARTAMENTUL PSIHOLOGIE

**DINAMICA REPREZENTĂRILOR MINTALE ÎN
PROCESELE RAȚIONAMENTULUI DEDUCTIV**

Teză de doctorat
Rezumat

Conducător de doctorat:
Prof. dr. MIRCEA MICLEA

doctorand:
LUCIA FAICIUC

Cluj-Napoca
Octombrie 2009

INTRODUCERE

Motivațiile elaborării tezei

Elaborarea tezei de față are ca primă sursă interesul pentru a găsi răspunsuri la o problemă care m-a preocupat de mult timp și cu care m-am confruntat adesea. M-am întrebat mereu cum se face că raționamentul deductiv abstract este atât de anevoios, deși gândirea logică, deductivă, pare a fi o constantă și un fundament necesar al activității noastre zilnice. Situația este întrucâtva asemănătoare cu aceea a personajului Jourdain din piesa “Burghezul Gentilom” a lui Molière, care descoperă, surprins, că face proză fără să o știe. Strâns legată de această întrebare a fost și preocuparea de a afla dacă și cum ar putea fi îmbunătățită capacitatea de a raționa deductiv.

A doua sursă în elaborarea tezei a fost constatarea pe care am făcut-o, studiind literatura de specialitate, că cercetarea psihologică în domeniul raționamentului deductiv se află într-un impas, marcat de o serie de indicii. Pe de o parte, apare o anumită fragmentare a abordărilor teoretice în modele particulare menite a explica un set limitat de date sau numai un anumit tip de raționament, fiind uneori rupte de restul cercetărilor teoretice și empirice din alte domenii ale științelor cognitive. Pe de altă parte, se constată o cantonare în puținele abordări mai sistematice ale raționamentului deductiv, cum este teoria modelelor mintale, deși limitele lor au devenit recunoscute. O dovadă în acest sens este că înșiși autorii lor încearcă ajustări care însă nu par a face corp comun cu tezele inițiale, putând fi percepute a fi mai mult adăugiri ad hoc pentru a da seama de rezultatele empirice. În cercetările publicate în ultimii ani, pot fi sesizate anumite tatonări și căutări, fie pe plan metodologic, prin noi paradigme experimentale, fie teoretic, mai ales în forma unor demersuri cu scop integrativ, care să depășească pozițiile exclusiviste. Însă cele două linii de explorare, empirică și teoretică, reușesc cu greu să se întâlnească. Au început să se acumuleze o serie de date experimentale care nu și-au găsit încă nici o explicație în modelele teoretice existente. Ele nu au fost luate nici în atenția demersurilor

integrative care au reușit să se impună mai mult în literatura de specialitate. În plus, acestea continuă să rămână, totuși, cantonate în limitele paradigmei tradiționale din psihologia cognitivă, cea computaționalist simbolică. Chiar dacă îi remarcă uneori limitele mai mult sau mai puțin manifest, nu se avântă dincolo de ele, căutând alte cadre teoretice generale. Puținele studii care explorează noi tărâmurii reușesc să își facă loc cu greu, având un ecou redus printre cei dedicați unor linii exclusiviste de investigare teoretică și empirică.

Astfel de studii sunt și cele care propun o investigare a deducției din perspectiva a ceea ce se numește în ultimii ani abordarea dinamică din psihologie, care se conturează ca o nouă paradigmă și în ceea ce privește studiul cogniției. Ele aparțin însă predominant unor cercetători care provin din rândul celor care fac investigații în domeniul Inteligenței Artificiale, fiind afiliați unei abordări conexioniste, sau din rândul celor care au reușit cu succes să abordeze dinamic procesele perceptive sau cele legate de dezvoltarea controlului motor. Ei au întrevăzut și au semnalat posibilitatea ca rezultatele obținute de ei în acest sens să poată fi extinse și în domeniul proceselor cognitive superioare, cum sunt și cele de natură deductivă. Prin urmare, au formulat unele principii generale ale unei astfel de extinderi și au obținut unele date empirice, predominant în cadrul simulărilor cu rețele dinamice. Dar nu s-a ajuns la o conectare semnificativă a demersului lor la activitatea curentă de cercetare experimentală a proceselor deductive. În opinia mea, lipsește o abordare dinamică sistematică și coerentă a deducției care să fie cuplată, în același timp, cu un program de cercetare empirică printr-un nivel mai ridicat de operaționalizare și particularizare a ipotezelor generale.

Astfel, o a treia sursă în conceperea demersului științific al tezei de față a fost aceea legată de interesul meu pentru investigațiile privind posibilitățile de a cerceta, dintr-o perspectivă dinamică, procesele cognitive superioare. Argumentele teoretice și empirice întâlnite în literatura dedicată lor m-au convins că reprezintă o direcție promițătoare de studiu, care poate oferi răspuns multora din preocupările actuale din științele cognitive. Cel puțin ele pot reprezenta o cale de abordare alternativă complementară, capabilă să dea un impuls ieșirii din vechile modele care au ajuns la limitele puterii lor explicative. Raționamentul deductiv apare ca un teren fertil în acest sens, pentru că se referă la situații cognitive mai puțin complexe în comparație cu alte

processe rezolutive mai ample. Pe de altă parte însă, rezultatele obținute dintr-o cercetare a sa plecând de la principiile dinamicii neliniare ar putea fi extinse și la alte procese cognitive superioare, contribuind și la elucidarea naturii cogniției în general.

Ideea că o abordare dinamică a raționamentului deductiv ar putea oferi cel puțin unele soluții pentru problemele și fenomenele întâlnite în cercetarea raționamentului deductiv s-a întemeiat pe o convingere personală generală privind originea dificultăților actuale în investigarea sa teoretică și empirică. În opinia mea, ele provin dintr-un studiu al proceselor deductive care tinde să facă abstracție de originile lor în evoluția ontologică, în procesele perceptuale și neuropsihice subiacente, precum și de varietatea funcțiilor cognitive și pragmatice pe care astfel de procese le pot avea în cadrul activității cognitive obișnuite. Ele sunt concepute ca având mai degrabă o natură complet distinctă în raport cu procesele cognitive de nivel inferior și ca servind mai mult o unică funcție cognitivă generală de aflare a adevărului prin mijloace analitice formale. În schimb, o abordare de tip dinamic a cogniției oferă, și după părerea mea, o bază teoretică pentru a înțelege legătura strânsă și continuitatea dintre nivelurile diferite de organizare ale cogniției, susținând că ele nu sunt separate ca natură, pentru că implică procese similare. În același timp, o astfel de abordare este una care prin esența ei implică ideea că procesele cognitive sunt scufundate în mediul corporal (încorporate) și în cel exterior printr-o interacțiune strânsă. Prin urmare, natura lor e considerată a fi dependentă de natura activităților desfășurate de un individ, fiind modelată de scopurile acestora.

Obiectivele principale ale tezei

Considerațiile de mai sus privind motivațiile cercetării întreprinse permit desprinderea *scopurilor principale* care au fost urmărite în cadrul său, determinând și structura generală a lucrării. Aceasta este alcătuită din două părți, cu ponderi relativ egale ca întindere și contribuții personale. Într-o primă parte, teoretică, s-a urmărit fundamentarea și formularea ideilor de bază ale unui model dinamic al raționamentului deductiv, care este centrat pe noțiunea de schemă deductivă dinamică. Prin intermediul acestui model, am intenționat să realizez o legătură între o sinteză a principiilor unei abordări dinamice a proceselor deductive și modelele teoretice existente ale deducției în

cadrul psihologiei cognitive tradiționale. În a doua parte, cea empirică, obiectivul principal a fost acela de a aduce dovezi empirice în favoarea modelului propus pentru cazul particular al raționamentului silogistic într-o serie de șase studii empirice, predominant experimentale.

PARTEA TEORETICĂ

Prezentând mai în detaliu partea teoretică, ea cuprinde următoarele secțiuni importante. În primul rând, după câteva scurte considerații introductive, este realizată o expunere condensată a principalelor tipuri de raționamente deductive (propozițional, silogistic categorial și relațional), prin definirea lor și oferirea unor exemple ilustrative. În final, este propusă o definiție personală a raționamentului deductiv în general. Prin conținutul său, ea are ca scop evidențierea legăturii dintre procesele deductive și proprietățile și modul de definire a sistemelor care prezintă un dinamism intrinsec (sisteme dinamice), cu un comportament care este constrâns și definit de interacțiunile reciproce dintre componentele lor variabile care co-evoluază în timp.

În următoarea secțiune am realizat o trecere în revistă, relativ sumară, a teoriilor și modelelor existente în cadrul psihologiei cognitive tradiționale cu privire la procesele raționamentului deductiv. În acest sens, am propus o schemă de clasificare care cuprinde trei mari categorii. O primă categorie este aceea a teoriilor care pot fi incluse în mod clar în cadrul teoretic al computaționalismului simbolic. O a doua categorie este aceea a teoriilor pe care le-am numit integrative, care nu au o afiliere paradigmatică foarte clar definită. Cea de a treia categorie este aceea a contribuțiilor teoretice care propun o abordare dinamică a proceselor deductive.

În cadrul primei categorii au fost distinse teoriile care pun accentul în explicațiile lor pe procese de inferență propriu-zise, față de cele care pun accentul mai mult pe procesele de interpretare a informației. Cele din prima subcategorie au fost împărțite la rândul lor în teorii ale regulilor (sintactice, ale unei logici mintale, pragmatice, euristice sau probabiliste) și teorii analogice (semantice, ale modelelor mintale, sau care se concentrează pe similaritatea cu cazuri particulare precedente). Cele din cea de-a doua

subcategorii pot face referire la sensul și modul de interpretare a cuantificatorilor și conectorilor logici sau la principiile conversaționale griceene (asumpții implicite ale comunicării sociale) sau privind relevanța informației.

În cadrul celei de-a doua categorii, au fost distinse, într-o primă subcategorie, teoriile de tip unificator. Ele evidențiază relativitatea distincțiilor dintre procese deductive sintactice vs. semantice, bazate pe reguli vs. pe modele mintale sau pe o competență logică vs. proceduri din perspectiva unui cadru general unificator. În cea de-a doua subcategorie sunt încadrate teoriile proceselor duale care pun accentul pe competiția dintre procese paralele de tip analitic și de tip euristic/asociativ.

Prezentarea teoriilor din primele două categorii a fost una extrem de condensată, presupunându-se că detaliile în legătură cu ele sunt relativ cunoscute, ușor accesibile sau pot fi aflate prin consultarea surselor bibliografice indicate. Ea se încheie cu constatarea că, prin cele mai recente studii ale sale, un teoretician de renume al lui Evans (2006a), care s-a impus prin susținerea unor teorii de tip dual, se plasează, prin intuițiile sale, pe poziții foarte apropiate de cele susținute de teoriile din cea de-a treia categorie.

Contribuțiile din cea de-a treia categorie sunt mai eterogene, fiind mai greu clasificabile. Totuși, ele pot fi mai mult de factură teoretică, enunțând principii generale, sau sunt preocupate mai mult de construirea unor rețele conexiuniste dinamice capabile de o performanță deductivă. Acestea din urmă se deosebesc prin gradul de sofisticare a arhitecturii rețelei și complexitatea comportamentului lor, precum și prin codarea informației la nivelul stărilor rețelei sau la nivelul tranzițiilor dintre stări (de tip temporal) și al cuplării dinamice dintre rețele diferite.

Contribuțiile teoretice de tip dinamic au fost incluse într-o secțiune separată, dedicată expunerii bazelor teoretice pentru o modelare dinamică a raționamentului deductiv. În cadrul acesteia, cele mai importante noțiuni legate de sistemele dinamice au fost caracterizate prin scurte note de subsol. Ea cuprinde și o prezentare extrem de comprimată a caracteristicilor și principiilor abordării dinamice a proceselor cognitive în general în comparație cu cele ale paradigmei computaționalismului simbolic. Din ea se pot desprinde și avantajele unei abordări de tip dinamic în comparație cu cele de tip tradițional. Au fost evidențiate, de asemenea, conceptele și noțiunile din psihologia

cognitivă tradițională (de exemplu, activare, amorsaj, gestalt, biasare, schemă cognitivă), care sugerează o evidentă interpretare dinamică. Se presupune că astfel de constructe au fost introduse pentru a se face referire la aspecte dinamice ale proceselor cognitive constatate în cercetările empirice sau doar intuite, în absența unui cadru teoretic general care să ofere o abordare dinamică sistematică. Argumente care indică limitele computaționalismului simbolic în a oferi un cadru interpretativ teoretic coerent și adecvat pentru a explica proprietățile, prin care astfel de constructe au fost, pe baze empirice, definite, sunt prezentate în cadrul unor note de subsol extinse. Am făcut referire mai cu seamă la acele constructe care vor fi valorificate în demersul teoretic și empiric ulterior (activare, amorsaj, schemă cognitivă). În finalul secțiunii în discuție sunt sintetizate principiile comune desprinse din trecerea în revistă a teoriilor și modelelor de factură dinamică, amintite anterior, care sunt relevante pentru studiul raționamentului deductiv.

În următoarea secțiune teoretică majoră am expus principiile generale ale modelului propus pentru o interpretare dinamică a proceselor deductive.

Am plecat de la inventarierea argumentelor pentru care noțiunea de schemă deductivă a fost aleasă ca fiind centrală pentru acest model, începând cu ideea că ea ar putea reprezenta o punte între abordarea simbolică și cea dinamică a deducției. Motivul invocat este constatarea că ea se regăsește într-un mod mai mult sau mai puțin explicit în toate marile linii teoretice de investigație a proceselor deductive. Apoi am făcut o prezentare concisă a concepției tradiționale cu privire la noțiunea de schemă cognitivă și la proprietățile sale. Argumentele pentru care cadrul teoretic al computaționalismului simbolic este socotit ca impropriu pentru înțelegerea proprietăților atribuite schemelor cognitive au fost amintite mai pe larg în câteva note de subsol. Prin urmare, am propus o interpretare dinamică a schemelor cognitive, ca patternuri (configurații) de stări cu organizare temporală ale unui sistem dinamic cognitiv subiacent. Ulterior, au fost evidențiate proprietățile noi care decurg din atribuirea unui astfel de statut, ca reprezentări mintale de tip dinamic. Printre acestea, cele mai importante sunt cele ale stabilității și puterii atractive, care se referă la capacitatea de impunere a propriei organizări asupra unui input curent sau în generarea stărilor interne în raport cu alte organizări alternative posibile. Se remarcă și proprietatea prin care actualizarea unei

scheme cognitive de tip dinamic este influențată de trecutul recent, de alte scheme actualizate anterior, anticipându-se în această bază variate efecte de ordine. De asemenea, am propus și o reinterpretare dinamică a proprietăților lor tradiționale recunoscute (structura parte fixă – parte variabilă, autonomia și ireductibilitatea lor la părțile componente, funcția de reprezentare la un nivel de generalitate intermediar, funcțiile de procesare prin generarea de expectații, biasări, organizare ierarhică, amorsaj, inerție a unui set mintal etc.). În final am conceput o definiție sintetică pentru constructul propus de schemă cognitivă dinamică, evidențiind ulterior legătura dintre proprietățile sale și caracteristicile proceselor deductive.

În următoarea etapă a demersului teoretic au fost investigate implicațiile noțiunii de schemă dinamică la nivelul conceperii proceselor deductive și al formulării unor principii care să permită generarea unor predicții ipotetice, testabile empiric. Au fost enunțate, la început, câteva asumptii generale de care este legată aplicarea noțiunii de schemă dinamică la cazul procesului deductiv. Ele fac referire, în principal, la centrarea unei scheme dinamice de tip deductiv pe scopuri cognitive comune unei clase de situații argumentative și pe existența unor procese dinamice de interacțiune, competiție sau cooperare dintre mai multe astfel de scheme în cursul proceselor deductive. Sunt presupuse trei mari categorii de scheme deductive dinamice după natura și gradul de abstractizare ale scopurilor lor cognitive și nivelul de organizare la care emerg: elementare (spațio-temporale), intermediare (pragmatice), de nivel superior (combinatoriale).

Sunt identificate, ulterior, condițiile în care actualizarea sau stabilizarea unei scheme dinamice deductive este favorizată sau defavorizată. Printre acestea, o importanță majoră o au cele referitoare la existența și stabilitatea altor scheme deductive compatibile (parțial sau total) cu inputul primit.

Pentru a se explica generarea unei concluzii în cadrul unui proces deductiv se face apel la modelul sinergetic propus de Haken (1995) pentru procesele decizionale. Acest model are la bază ideea de completare a unui pattern de informații incomplet sau de alegere a unei interpretări pentru un input ambiguu prin stabilizarea unui sistem cognitiv într-un pattern dinamic (atractor). Fenomenul unui astfel de proces este considerat a fi similar cu acela al recunoașterii sau evocării patternurilor de tip perceptual, atât doar că

se desfășoară la nivelul unor indicii sau configurații de recunoscut cu un caracter mai abstract. În baza acestei analogii și a procesului propus, se enunță ulterior etapele presupuse ale unui raționament deductiv în desfășurarea lor temporală. Sursele caracteristice ale dificultății silogismelor precum și ale prevalenței anumitor răspunsuri greșite sunt investigate dintr-o perspectivă dinamică. Se consideră că ele sunt legate de existența și stabilitatea deopotrivă a schemelor deductive adecvate, ca și a celor neadecvate inputului curent și de competiția dintre ele. De asemenea, au fost specificate și condițiile particulare probabile în care actualizarea schemelor deductive ale uneia dintre cele trei categorii propuse ar putea fi favorizată.

Pornind de la fenomenele care pot să apară la nivelul patternurilor dinamice generale și de la motivele pentru care ele pot fi explicate cu greu, într-un mod forțat sau deloc în paradigma simbolică, am făcut o trecere în revistă a fenomenelor de tip dinamic care ar putea să apară la nivelul proceselor raționamentului deductiv. Ele au fost sintetizate în cadrul a două diagrame care prezintă factorii presupuși a influența performanța deductivă prin intermediul influențării stabilității, actualizării sau a rezultatului competiției schemelor dinamice deductive implicate într-un proces deductiv. Demni de evidențiat, prin importanța pe care o au pentru partea empirică, sunt acei factori care țin de conținutul semantic al inputului primit și de sarcinile deductive anterioare unei sarcini curente. Prin similaritatea sau disimilaritatea lor în comparație cu patternul schemei deductive dinamice presupuse pentru această sarcină, s-a anticipat că ele pot conduce la efecte de conținut, de format al sarcinii sau de ordine. De asemenea, semnificativi au fost considerați și acei factori despre care se presupune că țin de o caracterizare globală a dinamismului proceselor cognitive ale unui individ și că au o relație neliniară cu performanța deductivă. Alături de reprezentările schematice amintite ale modelului dinamic propus, au fost specificate și asumțiile sale generale. Comparația sa cu teoriile existente și identificarea unor elemente precursoare în cadrul acestora, precum și datele celor câteva studii empirice realizate în paradigma tradițională care pot oferi suport pentru modelul propus nu au fost menționate pe larg în această variantă prescurtată a lucrării. Au fost făcute doar câteva scurte referiri pasagere și indirecte în acest sens. Situația este similară și în ceea ce privește bazele teoretice și empirice ale aplicării modelului dinamic general pentru cazul raționamentului condițional. A fost

prezentată mai pe larg doar aplicarea sa pentru cazul raționamentului silogistic, cel care va fi investigat și empiric. Unul din motivele principale pentru care acest caz a fost ales pentru a realiza cercetările empirice a fost următorul. Pentru el, spre deosebire de cazul celui condițional, nu a existat până acum o bază teoretică sau empirică pentru a susține un model centrat pe noțiunea de schemă deductivă pragmatică.

Prin urmare, în partea finală a secțiunii în discuție, este propus un model dinamic particular pentru raționamentul silogistic categorial¹. El are în vedere procesele silogistice

¹ Un raționament silogistic categorial presupune relația dintre trei așa numiți termeni silogistici cuantificați: doi termeni extremi și un termen mediu. Concluzia unui raționament de acest tip implică stabilirea unei relații dintre termenii extremi în baza relațiilor lor cu termenul mediu, care sunt specificate în premise. Un exemplu de astfel de silogism este:

Premisa 1: Toți peștii sunt ovipari.

Premisa 2: Toate balenele nu sunt ovipare.

Concluzie: Deci, toate balenele nu sunt pești.

După cum se poate constata din exemplu dat, judecățile unui raționament silogistic se referă la relații dintre clase, categorii și proprietățile membrilor acestora. După tipul cuantificatorilor (toți sau unii) și după cum judecata este afirmativă sau pozitivă sunt distinse patru tipuri de judecăți silogistice: **A** (afirmativă universală, care are cuantificatorul «toți»), **I** (afirmativă particulară, care are cuantificatorul «unii»), **E** (negativă universală) și **O** (negativă particulară). După poziția termenului mediu în premise se disting din punct de vedere formal patru figuri silogistice. Dintre acestea, doar trei sunt considerate a fi mai importante, ca de sine stătătoare, printre logicieni. Dacă se notează cu **S** și **P** termenii extremi și cu **M** termenul mediu, modelele celor trei figuri sunt:

Figura 1:

Premisa 1: M-P

Premisa 2: S-M

Concluzie: S-P

Figura 2:

Premisa 1: P-M

Premisa 2: S-M

Concluzie: S-P

Figura 3:

Premisa 1: M-P

Premisa 2: M-S

Concluzie: S-P

Modul unei figuri silogistice poate fi indicat prin specificarea tipului de judecăți care apar în premise și concluzie (sau pentru situația în care nu există o concluzie validă se va marca acest lucru cu simbolul **N**) și a figurii sale silogistice. Pentru exemplul dat mai sus notarea simbolică ar fi: AE2E.

După cum silogismele au sau nu o concluzie validă necesară ele sunt împărțite în valide sau, respectiv, nevalide.

În general, relațiile dintre termenii silogistici au fost tratate deopotrivă de logicieni și de psihologi ca reprezentând exclusiv relații dintre clase, având o natură extensională. Didilescu și Botezatu (1976), în baza unei logici naturale, precum și Noica (1986) au propus o semantică mixtă a raționamentului silogistic care include deopotrivă relații de tip intensional (de legătură între categorii și proprietățile prin care pot fi definite) și de tip extensional (care se referă la relațiile de subordonare dintre categorii sau clase). Din această perspectivă, silogismele ar trebui să includă două relații intensionale și una extensională. Poziția lor depinde de natura figurii silogismului. Silogismele de figura 2 sunt singurele care au în cadrul modelului mixt o concluzie de tip extensional.

Existența relațiilor intensionale permite întrederea unor funcții cognitive particulare pentru silogismele valide ale fiecăreia dintre figurile silogistice. Astfel, pentru *silogismele valide*

la nivelul persoanelor care nu au un antrenament special în domeniul raționamentului deductiv prin natura educației sau a domeniului lor de activitate. Au fost specificate deopotrivă asumțiile generale și cele particulare ale acestui model. Cele particulare se referă precumpănitor la funcțiile cognitive specifice ale figurilor silogistice. Plecând de la aceste funcții, este propusă o ordine a importanței cognitive a diferitelor tipuri de silogisme. Se presupune ca ea ar trebui să se reflecte în stabilitatea presupuselor scheme silogistice emergente în baza nivelului experienței argumentative corespunzătoare lor și, corelativ, în performanța generală (gradul de dificultate) dată de frecvența răspunsurilor corecte.

Secțiunea dedicată modelului dinamic particular al raționamentului silogistic se încheie cu o comparație între el și teoria modelelor mintale în ceea ce privește efectele principale așteptate (efecte ale conținutului semantic și al formatului sarcinii, efectele validității și ale figurii silogistice, efecte de ordine, efecte ale unor diferențe individuale particulare la nivelul personalității). Comparația s-a făcut în mod particular cu această teorie pentru că ea oferă încă la ora actuală modelul explicativ dominant. Se arată că, în general, teoria standard a modelelor mintale nu are relevanță sau nu face predicții specifice în legătură cu efectele așteptate, plecându-se de la o perspectivă dinamică asupra proceselor silogistice. Totuși, și în cazul în care am putut întrevădea posibilitatea

de figura 1 funcția ar fi aceea a determinării dacă un grup de cazuri de interes (o subclasă) are sau nu în integralitatea sa o anumită proprietate). Pentru *silogisme valide de figura 2, funcția* ar fi aceea de a stabili că două clase sunt mutual exclusive cu scopul de a împiedica o relație incorectă de subordonare presupusă inițial a exista între ele. Pentru *silogisme de figura 3 funcția* cognitivă ar fi aceea de a stabili dacă o categorie poate fi definită sau nu accidental sau circumstanțial de o anumită proprietate (prin intermediul proprietății unor exemplare particulare). Cu alte cuvinte, se stabilește că o astfel de proprietate nu este una necesară așa cum este posibil să se fi presupus inițial. Prin urmare, se constată că figurile silogistice pot fi folosite pentru scopuri argumentative particulare. Se presupune că frecvența cu care astfel de scopuri se pot întâlni în activitatea cognitivă obișnuită și, corelativ, nivelul câștigului informațional (informativitatea) concluziei unui silogism ar permite o relativă ierarhizare, dependentă de contextul general și particular, a importanței cognitive a figurilor silogistice. Din această perspectivă, silogisme valide de figura 1 se consideră a avea cea mai mare importanță cognitivă pentru că concluziile lor sunt definite, stabilind prezența sau absența proprietăților unor cazuri care pot fi de interes practic. Este de presupus că celelalte două figuri silogistice, cu precădere silogisme de figura 3, se referă la situații contraargumentative, de stabilire a unor excepții sau corectare a unor false presupuneri, care este de așteptat să fie mai rare și să aibă o relevanță pragmatică generală mai redusă. Silogisme nevalide sunt considerate a avea funcția cognitivă cea mai redusă, pentru că a stabili că nu se poate determina nimic cert în baza unor informații primite este o situație mai puțin frecventă, cu cea mai redusă relevanță pragmatică.

unor astfel de predicții ipotetice, dar sensul lor este, în majoritatea cazurilor, unul inversat, în comparație cu cel al celor formulate în baza modelului dinamic.

În *concluzie*, se stabilește că în partea teoretică a lucrării, modelul dinamic propus este conceput pe trei niveluri de generalitate.

1) Primul nivel este *general*. În cadrul său se presupune că procesele deductive implică o evoluție în timp, în interacțiune, a mai multor variabile dinamice legate de sensul conceptelor și judecăților silogistice și de valoarea de adevăr a acestora din urmă. Derivarea unei concluzii este văzută ca fiind reprezentată de un proces de completare a unui pattern dinamic abstract (o schemă deductivă dinamică), care sintetizează experiența cu o clasă de experiențe argumentative care au scop cognitiv particular comun, pe baza unor indicii semantice cu sens logic. Printre argumentele care susțin aceste asumții generale se numără faptul că este de necontestat că procesele deductive se desfășoară în timp și că ele au ca suport procese neuropsihice și perceptuale care sunt recunoscute a fi de natură dinamică.

2) Nivelul *intermediar* propune o categorizare a schemelor dinamice deductive în trei clase generale (spațio-temporale, pragmatice și combinatoriale) pe baza nivelului de abstractizare a scopului lor caracteristic. Se presupune că astfel de scheme sunt emergente dinamic pe diferite niveluri de organizare ale structurilor dinamice subiacente și că, din acest motiv, se află într-o permanentă interacțiune. În cadrul acestui nivel sunt specificate și efectele și fenomenele dinamice așteptate: efecte de conținut, de ordine, de format al sarcinii, factori stabilizatori sau destabilizatori etc.

3) În cadrul nivelului *particular*, sunt propuse modele dinamice specifice pentru diferitele tipuri de raționamente deductive, cu precădere pentru cel silogistic, pentru cazul persoanelor fără antrenament deosebit în raționamentul deductiv. Astfel de modele specifice presupun stipularea funcțiilor cognitive posibile ale diferitelor tipuri de deducții și a conținutului semantic al ipoteticelor scheme dinamice deductive corespunzătoare.

PARTEA EMPIRICĂ

Partea empirică a lucrării debutează cu o serie de considerații metodologice. Se statuează: a) obiectivele principale ale demersului empiric (investigarea efectelor de conținut, de ordine, ale formatului sarcinii și a asocierilor cu unele trăsături individuale caracteristice de personalitate sau cu o factură dinamică), b) dificultățile inerente cercetării raționamentului deductiv, precum și c) strategia generală pentru care s-a optat, adică testarea unor ipoteze generale în mai multe studii, în contexte diferite, pe eșantioane mici care să ofere informații despre consistența rezultatelor și nu realizarea unui singur studiu pe un eșantion mai mare de subiecți în care contextul este unic și particular.

Studiul 1

Scopul principal al acestui studiu a fost acela de a investiga în ce măsură apare asocierea așteptată, potrivit modelului, între autonomia în gândire ca trăsătură de personalitate și performanța silogistică, independent de nivelul de inteligență nonverbală și de motivația pentru autonomie a unei persoane. S-a așteptat ca în acest fel să poată fi studiat, într-un mod indirect, efectul diferențiat al învățării în cadrul activității cognitive uzuale, de fiecare zi, asupra corectitudinii în rezolvarea unor tipuri diferite de silogisme. Acest efect e presupus a se datora unei plauzibile legături între autonomia în gândire și nivelul și tipul de experiențe argumentative ale unui individ.

Autonomia în gândire este concepută ca o trăsătură având două componente strâns interrelaționate: una cognitivă și alta motivațională. Ea este caracterizată printr-un stil de gândire care determină interacțiunile cu mediul informațional. Modul său de expresie este ca o tendință/preferință a unei persoane de a culege și procesa în mod independent informația necesară pentru atingerea scopurilor și rezolvarea problemelor, fără ajutorul neavenit sau interferența altora, pe baza conștientizării existenței resurselor personale necesare pentru a realiza acest lucru. La nivelul comportamentului social, persoanele cu un nivel ridicat de autonomie în gândire este probabil să își apere mai mult propriile concluzii și judecăți prin mijloacele argumentării. Prin urmare, ar fi de așteptat

și ca ele să se fi întâlnit mai frecvent cu situații argumentative care să permită emergența presupuselor scheme silogistice dinamice. S-a anticipat că această ipotetică componentă particulară a autonomiei în gândire ar trebui să aibă un alt tip de asociere cu performanța pentru diferitele tipuri de silogisme decât celelalte componente ale sale, care sunt mai strâns legate de alte două diferențe individuale: inteligența nonverbală și motivația pentru autonomie. În cazul acestora, asocierea cu performanța silogistică ar trebui să fie una pozitivă în mod uniform, pentru orice tip de silogism. În schimb, autonomia în gândire, prin ipotetica sa componentă legată de șansele sporite pe care le conferă pentru un nivel mai ridicat de experiențe argumentative, ar trebui să aibă o asociere diferențiată, după presupusa importanță cognitivă a diverselor tipuri de silogisme. Astfel, s-a așteptat, la modul general, să existe o asociație pozitivă între autonomia în gândire și silogismele valide, cele care au o funcție cognitivă importantă, în ipoteza în care stabilitatea lor nu este excesivă, astfel încât asocierea așteptată să nu mai poată fi una notabilă.

În schimb, pentru silogismele nevalide, s-a presupus că experiența în argumentare poate influența performanța lor predominant prin intermediul efectului acesteia asupra performanței pentru silogismele valide. Motivul este acela al asumției că silogismele nevalide au o funcție cognitivă cu o importanță extrem de redusă și, prin urmare, ar fi relativ improbabilă întâlnirea unor experiențe argumentative care să faciliteze dezvoltarea unor scheme pragmatice deductive caracteristice. Prin urmare, din punct de vedere dinamic, dacă experiența în argumentare ar conduce la o stabilitate excesivă a presupuselor scheme silogistice pragmatice pentru silogismele valide, asocierea în cazul silogismelor nevalide ar trebui să fie una de tip negativ cel mai probabil. Justificarea acestei predicții a fost că în astfel de condiții ar crește și șansele unor confuzii și false recunoașteri ale situațiilor argumentative ale silogismelor nevalide ca fiind adecvate actualizării schemelor pentru silogismele valide. O astfel de stabilitate excesivă a presupuselor scheme pragmatice ca efect al învățării s-a considerat a fi mai probabilă în cazul celor cu un nivel mai ridicat de inteligență. E de așteptat ca ei să fie mai eficienți în învățare, valorificând mai mult experiențele argumentative oferite de mediu și de un stil interacțional cum este acela al autonomiei în gândire. Prin urmare, mai ales în cazul lor e de anticipat apariția unei asocieri negative între performanța la silogismele nevalide și autonomia în gândire. În condițiile în care silogismele valide nu au un nivel ridicat de

stabilitate ca efect al învățării și al întâlnirii cu situații argumentative caracteristice, nu se pot face predicții clare privind asocierea autonomiei în gândire și performanța pentru silogisme nevalide. Ea poate fi în funcție de context și de nivelul relativ de stabilitate a presupuselor scheme silogistice pragmatice, fie în sens pozitiv, fie negativ, fie absentă. Este probabil să fie una în sens pozitiv pentru un nivel mediu de stabilitate al ipoteticelor scheme pragmatice silogistice, despre care se presupune că favorizează dispariția aplicării lor inadecvate. Dar va fi probabil în sens negativ, atunci când un nivel foarte scăzut al stabilității unor astfel de scheme favorizează confuziile care conduc la actualizarea lor inadecvată. Prin urmare, ținând cont de toate considerațiile de mai sus, este probabil să existe mai degrabă o asociere negativă între autonomia în gândire și performanța pentru silogisme nevalide, pentru că motivele pentru o astfel de asociere au o pondere mai mare decât cele pentru o asociere pozitivă în acest sens.

Studiul a fost unul *de tip corelațional*, în el fiind implicate următoarele *variabile*:

- Nivelul autonomiei în gândire, măsurat cu scala pentru autonomia în gândire (AT) a chestionarului A/H;
- Nivelul motivației pentru autonomie, măsurat cu scala GCOSA a Scalei pentru Orientarea Generală a Cauzalității (Deci & Ryan, 1995);
- Nivelul inteligenței nonverbale, măsurat cu proba Raven standard;
- Nivelul performanței silogistice măsurat cu o probă de 24 de itemi.

Ipotezele principale ale studiului au fost:

1) S-a așteptat o corelație parțială pozitivă între scorurile obținute la scala AT a chestionarului A/H și corectitudinea pentru silogisme valide, variabilele controlate fiind scorurile la proba Raven și la GCOSA.

2) S-a așteptat o corelație parțială negativă între scorurile obținute la scala AT a chestionarului A/H și corectitudinea pentru silogisme nevalide, variabilele controlate fiind scorurile la proba Raven și la GCOSA.

Predicțiile ipotetice ale teoriei modelelor mintale

Această teorie nu are predicții explicite pentru situația din acest studiu. Totuși, s-a emis ipoteza că dacă scala AT măsoară, într-adevăr, nivelul experienței argumentative, ar fi de așteptat să apară o asociere pozitivă între aceasta și toate tipurile de silogism, dar cu

precădere și într-un mod mai pregnant pentru cele cu mai multe modele mintale, indiferent dacă sunt valide sau nu.

Metodă

Participanți: Au participat 48 de elevi de liceu de clasa a X-a, cu o vârstă medie de 16 ani (29 de fete și 19 băieți), fără un nivel special de educație în logica formală. Toate instrumentele utilizate au fost completate însă doar de 29 dintre elevi.

Materiale:

- O sarcină silogistică de tip tradițional (în care se cere derivarea concluziei pe baza premiselor date) cu un conținut simbolic abstract de tip neutru (de tip N). Ea a inclus 24 de itemi: 12 silogisme valide, 12 nevalide, ordonate astfel încât să nu apară regularități în succesiunea lor.

- Proba Raven standard.

- Scala pentru autonomia în gândire (AT) a chestionarului pentru autonomia personală A/H (elaborată de Monica Albu, Ioan Berar, Dragoș Cârnelci, Cîmpian Erika, Lucia Faiciuc, Florea Marius și Elena Geangu). Datele psihometrice indică un nivel acceptabil al consistenței interne pentru întreg chestionarul la un eșantion de peste 300 de elevi de liceu (Albu, 2007). Scala pentru autonomia în gândire a avut cea mai mare consistență internă dintre toate scalele instrumentului (Albu, 2002).

- Scala pentru orientarea pentru autonomie (GCOSA) a Scalei pentru Orientarea Generală a Cauzalității: GCOS (Deci & Ryan, 1995), adaptată de mine pentru elevii de liceu. Un studiu anterior (Faiciuc, 2005) pe 81 de elevi de liceu a indicat un nivel ridicat al consistenței interne (coeficientul alfa Cronbach a avut o valoare de 0.8599).

Procedura: Sarcina silogistică și instrumentele psihometrice au fost administrate individual, succesiv, în cadrul aceleiași ședințe, fără limită de timp.

Rezultate

Datorită distribuției asimetrice a majorității variabilelor implicate și a eșantionului redus de participanți, nu s-a putut folosi metoda parametrică a corelației parțiale, pentru a putea separa rolul independent al componentelor autonomiei în gândire presupuse a fi asociate variabilelor măsurate prin proba Raven și proba GCOSA în studiul asociațiilor

prezise în ipotezele formulate. Totuși, folosirea corelației parțiale cu scop explorator, a indicat asociația pozitivă așteptată pentru silogismele valide ($r = .443$, $p = .007$), după cum s-a așteptat. În schimb, asociația negativă așteptată pentru silogismele negative nu a reușit să atingă pragul semnificației statistice de $p = .05$ ($r = -.239$, $p = .101$).

Pentru a studia asociațiile prezise în ipoteze prin metode neparametrice am recurs la procedura obișnuită folosită pentru variabilele cu rol moderator, după cum s-a presupus că ar putea fi variabilele măsurate prin proba Raven și prin scala GCOSA. Ea constă în împărțirea eșantionului în grupe pe baza valorii variabilelor cu rol moderator. Datorită eșantionului redus, nu a fost posibil ca această împărțire și studiul ulterior al asocierilor prezise să se facă simultan pentru ambele variabile cu rol moderator, ci doar separat.

În cazul *separării pe baza scorului la Raven* prin valoarea sa medie în cadrul eșantionului, au rezultat două grupe: cu scoruri mai scăzute la Raven (notat cu LR), care a avut 25 de participanți și cu scoruri mai ridicate (notat cu HR), având 16 participanți.

1) Asociația pozitivă prezisă între scorul la scala AT și corectitudinea pentru silogismele valide s-a obținut doar pentru grupul LR, cu scoruri mai scăzute la Raven ($\rho = .482$, $p = .007$, unilateral).

2) În schimb, asociația negativă prezisă între scorul la scala AT și corectitudinea pentru silogismele nevalide s-a obținut doar pentru grupul HR, cu scoruri mai ridicate la Raven ($\rho = -.495$, $p = .026$, unilateral).

În cazul *separării pe baza scorului la GCOSA* prin valoarea sa medie în cadrul eșantionului, au rezultat două grupe: cu scoruri mai scăzute la GCOSA (notat cu LM), care a avut 13 participanți și cu scoruri mai ridicate (notat cu HM), având 20 de participanți.

1) Asociația pozitivă prezisă între scorul la scala AT și corectitudinea pentru silogismele valide s-a obținut pentru ambele grupuri (pentru grupul LM, $\rho = .712$, $p = .003$, pentru grupul HM: $\rho = .433$, $p = .028$, unilateral).

2) Asociația negativă prezisă între scorul la scala AT și corectitudinea pentru silogismele nevalide nu s-a obținut pentru nici unul din cele două grupuri, neexistând o asociație nici în sens pozitiv.

Discuții și concluzii

Datele obținute sugerează că există o asociere semnificativă între scorul la AT și performanța silogistică într-o sarcină cu conținut abstract simbolic neutru, dar această asociere este dependentă de nivelul altor două diferențe individuale, măsurate de GCOSA și Raven. Asocierea pozitivă prezisă în prima ipoteză a fost găsită pentru grupurile LM, HM, LR, dar nu și pentru grupul HR. Asocierea negativă așteptată a fost obținută numai pentru grupul HR. Un astfel de rezultat a fost considerat ca indicând, în primul rând, că există o componentă măsurată prin scala AT care se asociază diferențiat cu performanța silogistică în funcție de validitatea silogismelor și, implicit, cu presupusa lor importanță cognitivă. Apariția unei asocieri pozitive semnificative doar pentru silogismele valide, cele care este probabil să fie întâlnite cel mai frecvent în activitatea cognitivă uzuală, vine în sprijinul ipotezei că scala AT poate fi o măsură indirectă pentru nivelul experienței argumentative, cum s-a anticipat inițial. Faptul că această asociere pozitivă nu a apărut și pentru cei din grupul HR s-ar putea explica printr-un posibil efect de plafonare. După cum s-a presupus și anterior, ipoteticelor scheme silogistice pragmatice ar putea avea un nivel excesiv de stabilitate la participanții din acest eșantion care au avut un nivel mai ridicat la proba Raven. Prin urmare, este posibil ca rolul experienței argumentative anterioare nu a mai putut fi sesizabil. Pe de altă parte, același presupus nivel excesiv al stabilității ipoteticelor scheme silogistice pentru silogismele valide poate avea efectul detrimental prezis din perspectivă dinamică în acest caz pentru performanța la silogismele nevalide. Datele vin în sprijinul ideii prezentate în partea introductivă a acestui studiu potrivit căreia cei cu un nivel mai ridicat al inteligenței nonverbale reușesc să valorifice mai bine experiența argumentativă disponibilă. Rezultatul surprinzător este însă acela că acest posibil avantaj al lor în ceea ce privește silogismele valide se poate transforma într-un dezavantaj pentru silogismele nevalide. Experiența argumentativă anterioară cu silogismele valide pare a biasa organizarea informației în cazul silogismelor nevalide, conducând la presupuse confuzii și false recunoașteri și, implicit, la o performanță mai scăzută.

Faptul că nu a apărut o asociere de nici un fel între scorurile la scala AT și performanța silogistică la silogismele nevalide pentru grupul LR ar putea indica stabilitatea mai redusă a ipoteticelor scheme silogistice la acest grup. Absența vreunei

asociații între scorurile la AT și performanța silogistică la silogisme nevalide deopotrivă la grupele LM și HM oferă un indiciu că simpla motivație nu este suficientă pentru a se obține o performanță ridicată pentru această categorie de silogisme. În plus, ea susține posibilitatea ca motivația să nu exercite o influență semnificativă în ridicarea nivelului stabilității ipoteticelor scheme dinamice silogistice prin învățare, cum se presupune că se întâmplă pentru inteligența nonverbală.

Predicțiile ipotetice ale teoriei modelelor mintale nu au fost susținute de date.

Studiul 2

Scopul său principal a fost investigarea efectelor conținutului, a formatului sarcinii și de ordine. S-a presupus că o formulare intensională a sarcinilor silogistice ar trebui să fie benefică în comparație cu una care favorizează o interpretare extensională (datorită conținutului semantic mixt al schemelor silogistice ipotetice). De asemenea, s-a așteptat ca actualizarea recentă a scopului argumentativ uzual al sarcinilor silogistice (de a justifica o concluzie) ar trebui să aibă un efect benefic asupra unei sarcini clasice (de derivare a concluziei), pentru că se presupune că schemele silogistice sunt construite în jurul unui astfel de scop cognitiv. În general, se prezice că schemele actualizate într-o sarcină anterioară sunt capabile să influențeze actualizarea schemelor într-o sarcină ulterioară prin interacțiune dinamică.

Variabilele independente manipulate au fost:

- Tipul de conținut semantic concret al sarcinii silogistice (centrat pe atribute A vs. clase C)
- Tipul de format al sarcinii silogistice (PPC: derivare a unei concluzii vs. CPP: derivarea premiselor pornind de la concluzii)
- Ordinea de administrare a sarcinilor în cele două formate: CPPPPC (NV) sau PPCCPP (VN)
- Poziția unei sarcini în ordinea de administrare

Variabila dependentă este nivelul de corectitudine la nivel global sau pe tipuri de silogisme.

Design-ul studiului a fost unul experimental de tip trifactorial mixt.

Ipotezele principale ale studiului s-au referit la următoarele efecte așteptate:

- 1) Efect de conținut: corectitudinea pentru tipul A de sarcină ar trebui să fie mai mare decât pentru tipul C de sarcină, cel puțin pentru silogisme valide, în format PPC și ordinea de administrare PPCCPP.
- 2) Efect de ordine: nu ar trebui să apară nici o diferență între corectitudinea (totală sau pe tipuri de silogisme) pentru tipul A de sarcina față de tipul C în formatul PPC, ordinea CPPPPC.
- 3) Efect de ordine și format: ar trebui să apară o corectitudine mai mare pentru silogismele valide de tip A în format CPP când sunt administrate înainte de sarcina de tip A în format PPC.
- 4) Efect de ordine și format: corectitudine mai mare pentru silogismele valide de tip C în format PPC când sunt administrate după sarcina de tip C în format CPP.

Predicții ipotetice ale modelelor mintale:

1. Nu se așteaptă nici un efect al conținutului sau cel mult, corectitudinea pentru tipul de sarcină C ar trebui să fie mai mare decât pentru sarcina A, pentru toate silogismele, în formatul PPC, indiferent de ordinea de administrare.
2. Nu se așteaptă nici un efect de ordine sau cel mult, precedența sarcinii în format PPC ar trebui să aibă un efect benefic asupra sarcinii în format CPP, indiferent de tipul de conținut.

Metoda

Participanți: 86 de participanți, studenți în anii I, II și III la Facultatea de Asistență Socială a UBB (majoritatea) și 11 de la Facultatea de Drept a Universității "Dimitrie Cantemir". (vârsta medie 21 de ani, 66 fete, 14 băieți, 6 neprecizat)

Materiale:

-O probă silogistică de 24 de itemi clasică în 2 versiuni: formulare a termenilor silogistici ca atribute (simptome de boală) sau ca și clase (nume de plante) cu premisele date și concluzia selectată din 5 opțiuni (PPC)

- O probă silogistică de 5 itemi (CPP) în 2 versiuni: centrată pe atribute sau pe clase (premisele trebuiau selectate din doua seturi de câte 8 judecăți).

Procedura: Probele silogistice au fost administrate colectiv, succesiv, fără limită de timp în timpul orelor de seminar. Selecția participanților în cele patru grupe experimentale a fost aleatorie. Prima grupă experimentală (proba tip A în ordinea CPPPPC) a inclus 18 participanți, a doua grupă experimentală (proba tip A în ordinea PPCCPP) a inclus 14 participanți, a treia grupă experimentală (proba de tip C în ordinea CPPPPC) a inclus 16 participanți, iar a patra grupă experimentală (proba de tip C în ordinea PPCCPP) 19 participanți.

Rezultate

Rezultatele sunt prezentate pentru fiecare ipoteză emisă în parte.

1. Nu s-a obținut o diferență semnificativă numai pentru silogisme valide, ci doar pentru scorul total ($t = -2.335$, $df = 25$, $p = .031$) și pentru silogismele de figura 1 ($U = 37$, $p = .039$).
2. Nu s-a obținut nici o diferență semnificativă în sensul prevăzut, după cum s-a așteptat.
3. Nu s-a obținut, după cum s-a așteptat, o performanță superioară pentru toate silogismele valide, ci doar pentru cele cu mai multe modele mintale ($U = 53.5$, $p = .009$).
4. Nu s-a obținut, după cum s-a așteptat, o performanță superioară pentru silogismele valide, ci doar pentru scorul global ($U = 20.5$, $p = .004$) și pentru silogismele de figura 1 ($U = 33.5$, $p = .027$).

Discuții și concluzii

Doar o ipoteză privitoare la efectul de ordine a fost complet susținută de date. Celelalte trei ipoteze au fost susținute doar parțial. Motivul invocat este un posibil efect de plafonare a performanței pentru silogismele valide care au funcții cognitive foarte importante (de figura 1) la adăugarea de noi indicii facilitatoare sau stabilizatoare pentru schemele lor dinamice ipotetice. În schimb, efectul facilitator al formulării intensionale sau al contextului temporal care include o sarcină care activează scopurile schemelor cognitive au fost evidente la nivelul silogismelor cu scheme având un nivel presupus mai scăzut al stabilității, după cum s-a anticipat.

Pentru prima dată în literatura de specialitate s-au evidențiat astfel de efecte de ordine în cadrul raționamentului deductiv și, mai ales, efecte diferite pentru două

conținuturi semantice concrete (pană acum comparația a fost între un conținut concret și unul abstract). Remarcabil este faptul că pentru proba A numărul cuvintelor de procesat este mult mai mare decât pentru proba C, ceea ce ar fi trebuit să o facă mai dificilă. Rezultatul obținut a fost însă unul invers.

Predicțiile ipotetice ale teoriei modelelor mintale nu s-au confirmat.

Studiul 3

Scopul său principal a fost acela al investigării efectelor conținutului și de ordine. Cercetarea s-a realizat cu probe din studiul anterior pentru a explora consistența unei părți din rezultate obținute în cadrul acestuia. În plus, s-a urmărit și în ce măsură apare o influență a schemele presupuse a se actualiza într-o probă facilitatoare de tip intensional asupra actualizării schemelor într-o sarcina subsecventă, de tip extensional, și a nivelului asociat de performanță pentru aceasta.

Variabilele independente manipulate au fost:

- Tipul de conținut semantic concret al sarcinii silogistice (centrat pe atribute A vs. clase C)
- Tipul de ordine de administrare: AC vs CA
- Poziția în cadrul ordinii de administrare.

Variabila dependentă a fost nivelul de corectitudine la nivel global sau pe tipuri de silogisme.

Designul a fost unul experimental de tip bifactorial mixt.

Ipoteze principale emise s-au referit la următoarele efecte:

- 1) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea ar trebui să fie mai mare pentru tipul A de sarcină când este administrată înainte de sarcina de tip C decât atunci când este administrată după ea.
- 2) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea ar trebui să fie mai mare pentru tipul C de sarcină, când este administrată după sarcina de tip A, decât atunci când este administrată înainte de ea.

3) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, ar trebui să nu apară o diferență semnificativă între corectitudinea pentru proba de tip A și cea pentru cea de tip C când sunt administrate în a doua poziție.

4) Efect al conținutului: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea ar trebui să fie mai mare pentru tipul A de sarcină decât cea pentru tipul C de sarcină, când sunt administrate în prima poziție.

Predicții ipotetice ale modelelor mintale:

1. Nu se așteaptă nici un efect de ordine sau, cel mult, este posibilă o performanță superioară pentru tipul A de sarcină dacă urmează după sarcina de tip C.
2. Nu se așteaptă nici o diferență de performanță între sarcinile de tip A și C, sau, cel mult, performanța pentru sarcina de tip C ar trebui să fie mai mare, indiferent de tipul de silogism și ordinea de administrare față de cea pentru o sarcină de tip A.

Metoda

Participanți: Au participat 43 de elevi de la un liceu teoretic de matematică-fizică din Cluj, din clasele a X-a și a XI-a, cu o vârstă medie de 17 ani (23 de fete și 20 de băieți).

Materiale:

- O probă silogistică de 24 de itemi clasică în 2 versiuni: formulare a termenilor silogistici ca atribute A (simptome de boala) sau ca și clase C (nume de plante) cu premisele date și concluzia selectată din 5 opțiuni (format PPC).

Procedura: Pentru unul din grupurile experimentale ordinea de administrare a fost: proba C urmată de proba A (A-C), acesta având 16 participanți la prima probă. La celălalt grup experimental, ordinea a fost inversă: proba A urmată de proba C (ordinea C-A), el având 15 participanți la prima probă. Includerea participanților în grupele experimentale s-a făcut prin selecție aleatorie. Administrarea sarcinilor a fost colectivă, succesivă, fără limită de timp, în timpul orelor de curs.

Rezultate

Rezultatele sunt prezentate pentru fiecare ipoteză emisă în parte.

1. S-a obținut o corectitudine mai mare pentru proba de tip A în comparație cu cea de tip C, după cum s-a așteptat ($U = 48$, $p = .043$).

2. Nu s-a obținut rezultatul așteptat, ci diferența în sensul prezis a fost doar relativ aproape de pragul de semnificație ($U = 61.5$, $p = .098$).
3. Rezultatul a fost cel așteptat, neapărând nici o diferență în sensul prezis.
4. Rezultatul a fost cel așteptat ($U = 70.5$, $p = .044$), corectitudinea pentru tipul A de sarcină fiind mai mare decât cea pentru tipul C la administrarea lor în prima poziție.

Discuții și concluzii

Trei din cele patru ipoteze emise au fost susținute de date. Pentru cea de-a patra, rezultatul a fost doar aproape de pragul de semnificație statistică. Este posibil ca antecedenta sarcinii A să nu aibă un efect la fel de puternic ca antecedenta sarcinii C sau a unui format CPP, cel puțin în acest context.

Ipoteza studiului precedent privind efectul conținutului semantic de tip intensional au fost susținute mai clar pe acest eșantion de subiecți, pentru care efectul de plafonare a fost, poate, mai puțin probabil datorită unei vârste diferite.

Predicțiile ipotetice ale teoriei modelelor mintale nu s-au verificat.

Studiul 4

Scopul principal al acestui studiu a fost investigarea efectelor de conținut semantic cu doua probe silogistice abstract formale. S-a conceput o probă silogistică având o formulare simbolică abstractă (numită L) despre care s-a presupus că ar putea favoriza o interpretare mixtă intensional-extensională, după modelul lui Didilescu și Botezatu (1976). În cadrul ei, s-a precizat natura intensională sau extensională a relațiilor dintre termenii silogistici și sensul acestora (clasă sau proprietate). Datorită acestui posibil conținut mixt s-a așteptat ca performanța într-o astfel de sarcină să fie superioară celei dintr-o sarcină formal simbolică neutră (numită N), cu un sens ambiguu al termenilor și al relațiilor dintre ei. S-a considerat că îndeplinirea acestei predicții ar permite susținerea ipotezei din studiile precedente potrivit căreia efectele de conținut obținute în acestea s-au datorat unor scheme abstracte evocate de materialul concret și nu conținutului particular concret din sarcina de tip intensional A.

S-au așteptat și efecte de ordine de facilitare a performanței în proba N prin antecedenta probei L, precum și de scădere a performanței la proba L datorita antecedentei probei N.

A fost prevăzut și un efect figural în ceea ce privește concordanța între versiunea de concluzie aleasă (intensională sau extensională) și cea prezisă de modelul teoretic semantic mixt pentru diferitele figuri silogistice. Predicția a fost că această concordanță ar trebui să fie notabilă pentru silogismele despre care se presupune că au funcția cognitivă cea mai importantă.

Variabile independente manipulate:

- Tipul de conținut semantic abstract al sarcinii silogistice (centrat pe semantica logică mixtă L vs. neutru N)
- Tipul de ordine de administrare: LN vs. NL
- Poziția în cadrul ordinii de administrare

Variabila dependentă a fost nivelul de corectitudine la nivel global sau pe tipuri de silogisme.

Designul a fost unul experimental de tip bifactorial mixt.

Ipotezele principale ale studiului s-au referit la următoarele efecte așteptate:

- 1) Efect al conținutului: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea la proba L se așteaptă să fie mai mare decât cea de la proba N pentru administrarea lor în prima poziție.
- 2) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea pentru proba L este de așteptat să fie mai mare când e administrată înainte de proba N decât după ea.
- 3) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, corectitudinea pentru proba N este de așteptat să fie mai mare când este administrată după proba L decât înainte de ea.
- 4) Efect de ordine: cel puțin pentru silogismele valide, nu este de așteptat nici o diferență de corectitudine între probele N și L la administrarea lor în a doua poziție.
- 5) Efect figural: este de așteptat o concordanță notabilă între versiunea aleasă a concluziei (intensională sau extensională) și cea cerută de modelul semantic mixt în special pentru silogismele de figura 1.

Predicții ipotetice ale modelelor mintale:

- 1) Nu este de așteptat nici un efect de ordine.
- 2) Nu este de așteptat nici un efect de conținut, sau, cel mult, este posibil să apară o performanță generală mai bună pentru proba N, pentru că are mai puține cuvinte de procesat, mai multe șanse de ghicire a concluziei și încurajează o interpretare extensională.
- 3) Nu este de așteptat nici un efect figural al concordanței.

Metodă

Participanți: Au participat 51 de elevi de la o secție umanistă a unui liceu din Cluj, din clasele a X-a și a XI-a, cu o vârstă medie de 17 ani (49 de fete și 2 băieți).

Materiale:

- O probă silogistică clasică (format PPC) de 24 de itemi în 2 versiuni abstract simbolice: formulare a termenilor silogistici potrivit unei semantici mixte L (cu 9 opțiuni de selecție a concluziei: versiune extensională și una intensională pentru fiecare din cele 4 judecați posibile) sau neutră N, cu premisele date și concluzia selectată din 5 opțiuni.

Procedura: Pentru unul din grupurile experimentale ordinea de administrare a fost LN, el având 22 de participanți pentru prima probă. La celălalt grup experimental ordinea a fost inversă: NL, el având 26 de participanți pentru prima probă. Includerea participanților în grupele experimentale s-a făcut prin selecție aleatorie. Administrarea probelor a fost colectivă, succesivă, fără limită de timp, în timpul orelor de curs.

Rezultate

Rezultatele sunt prezentate pentru fiecare ipoteză emisă în parte.

1. S-a obținut rezultatul așteptat ($U = 186$, $p = .013$), corectitudinea pentru proba L fiind mai mare decât cea pentru proba N la administrarea lor în prima poziție.
2. Nu s-a obținut diferența așteptată.
3. S-a obținut rezultatul așteptat ($U = 175.5$, $p = .02$), corectitudinea pentru proba N fiind mai mare când a fost administrată după proba L decât înaintea ei.
4. Rezultatul a fost cel așteptat, neobținându-se nici o diferență semnificativă la administrarea în a doua poziție a celor două tipuri de probe.

5. Rezultatul a fost cel așteptat. Aplicându-se testul Wilcoxon, s-au obținut un număr semnificativ mai mare de răspunsuri concordante pentru figura 1 comparativ cu figura 2 pentru ordinea NL ($z = -2.867$, $p = .004$) și ordinea LN ($z = -3.495$, $p = .000$). De asemenea, s-au obținut un număr semnificativ mai mare de răspunsuri concordante pentru figura 1 comparativ cu figura 3 pentru ordinea NL ($z = -3.745$, $p = .004$) și ordinea LN ($z = -3.972$, $p = .000$).

Discuții și concluzii

Din cele 5 ipoteze numai una nu a fost susținută de date. Este posibil ca și în acest caz să fi intervenit un efect de plafonare, datorită condițiilor optime de actualizare a schemelor deductive pentru silogismele cu cea mai mare funcție cognitivă. Interpretarea este susținută de faptul că, în aceste condiții, efectele de conținut și de ordine așteptate au fost cele mai clare, în ciuda faptului că formularea a fost abstract simbolică. Rezultatul este cu atât mai remarcabil cu cât numărul de cuvinte de procesat și numărul de opțiuni date pentru alegerea concluziei a fost mai mare pentru proba L decât pentru proba N.

Datele susțin un model mixt al semanticii silogistice (cu 2 judecăți intensionale și una extensională).

Predicțiile ipotetice ale teoriei modelelor mintale nu s-au realizat.

Studiul 5

Scopul acestui studiu a fost investigarea unui efect de ordine implicând două silogisme cu același tip de formulare, dar cu importanță cognitivă diferită (unul valid, altul nevalid) care au fost administrate în ordine diferită. Ele sunt asemănătoare și ca tip de judecăți și, de aceea, s-a anticipat că șansele de confuzie și de actualizare a unei ipotetice scheme nepotrivite ar trebui să crească. În acest fel, efectele de ordine care au fost studiate anterior la nivel global, au fost studiate la nivelul interacțiunii directe între procesele presupus dinamice a două silogisme diferite.

Variabilele independente manipulate au fost:

- Ordinea în perechea silogism valid-silogism nevalid: VN vs. NV

- Tipurile de silogisme alese pentru fiecare pereche (valid vs. nevalid, valid cu importanță mare: AA1A vs. valid cu importanță medie: AE2E). Cele două perechi sunt: AA1A-AA2N și AE2E-AE3E

Variabila dependentă a fost nivelul de corectitudine la nivel global sau pentru cele 4 silogisme.

Designul a fost unul experimental de tip bifactorial mixt.

Ipotezele principale ale studiului au fost:

- 1) Este de așteptat un efect de ordine potrivit căruia corectitudinea pentru silogismul AA1A ar trebui să fie mai mare când e prezentat primul în pereche.
- 2) E mai probabil următorul efect de ordine: corectitudinea pentru silogismul AA2N ar trebui să fie mai mare când e prezentat primul în pereche.
- 3) E mai probabil următorul efect de ordine: procentajul de răspunsuri A pentru silogismul AA2N ar trebui să fie mai mare atunci când acesta este al doilea în pereche.

Predicții ipotetice ale modelelor mintale:

Teoria modelelor mintale nu prevede vreun efect de ordine de acest tip.

Metoda

Participanți: 30 de elevi de la un liceu din Cluj din clasa a X-a, cu o vârstă medie de 16 ani și jumătate (20 de fete și 10 băieți) .

Materiale:

- O probă silogistică având o formulare abstract simbolică neutră și 4 itemi, în doua versiuni în ceea ce privește ordinea de administrare din cele două perechi de silogisme (unul valid și unul nevalid).

Procedura: Pentru unul din grupurile experimentale ordinea de administrare a fost: valid-nevalid (VN), el având un număr de 16 participanți. La celălalt grup experimental ordinea a fost inversă: nevalid-valid (NV), el având un număr de 14 participanți. Includerea participanților în grupele experimentale s-a făcut prin selecție aleatorie. Administrarea sarcinilor a fost colectivă, succesivă, fără limită de timp.

Rezultate

1. Rezultatul a fost cel așteptat, obținându-se o performanță semnificativ mai bună atunci când silogismul AA1A a fost prezentat primul în pereche decât atunci când a fost al doilea ($\chi^2(1) = 5.275$, $p = .022$).
2. Pentru că a fost un singur răspuns corect pentru silogismul AA2N, nu s-a putut realiza investigația sistematică intenționată.
3. Aplicând testul χ^2 pentru cei 21 de participanți care au răspuns cu o judecată de tip A la silogismul AA2N, rezultatul scontat a fost prezent doar ca tendință ($\chi^2(1) = 3.087$, $p = .079$), procentajul de răspunsuri cu judecata A fiind mai mare când acest silogism a avut cea de-a doua poziție în pereche.

Discuții și concluzii

Doar una din cele 3 ipoteze a fost susținută clar de date, una nu a putut fi verificată, iar pentru una rezultatul a fost neconcludent pentru că se prezintă doar ca tendință. Totuși, studiul de față indică un posibil efect detrimental în actualizarea unei ipotetice scheme deductive prin prezența unui silogism anterior, efect care nu ar trebui să apară dacă silogismele ar implica doar formarea unor modele mintale ad hoc.

Studiul 6

Scopul studiului a fost investigarea relației dintre o diferență individuală care indică în mod ipotetic nivelul mediu de stabilitate al reprezentărilor mintale abstracte al unui individ și performanța sa silogistică. Mai precis, obiectivul a fost acela de a testa dacă există relația neliniară dintre nivelul mediu al stabilității patternurilor subordonate și stabilitatea patternurilor supraordonate al ipoteticelor scheme silogistice care a fost prezisă și argumentată în partea teoretică a lucrării.

S-a presupus că o măsură brută pentru nivelul mediu al stabilității reprezentărilor mintale abstracte ale unui individ s-ar putea obține prin intermediul unei sarcini de generare liberă a unei serii lungi de numere (400) folosindu-se numerele naturale din intervalul de la 1 la 9. Argumentele care susțin o astfel de presupunere sunt prezentate pe

larg în lucrare. S-a arătat apoi că prin aplicarea analizei de autoregresie² se poate găsi un indice descriptiv cantitativ al unei astfel de serii care să indice o proprietate a dinamismului său intrinsec. Un astfel de indice cantitativ (ICS) a fost obținut ca o sumă a valorii absolute a coeficienților de interacțiune din cadrul modelului autoregresiv de ordin 9, care s-a potrivit cel mai bine cu seriile investigate. Astfel de coeficienți de interacțiune sunt indicatori ai nivelului de influență pe care îl are alegerea unui număr asupra alegerii unui număr ulterior.

Variabilă independentă necontolată a fost indicele ICS.

Variabila dependentă a fost corectitudinea silogismelor valide.

Ipoteza generală a studiului a fost aceea că ar trebui să existe o relație neliniară între ICS și corectitudinea pentru silogisme valide, indiferent de tipul de sarcină. S-a așteptat ca performanța silogistică maximă să se obțină pentru valorile intermediare ale ICS.

Teoria modelelor mintale nu are nici o predicție în acest sens și nu ar putea fi capabilă să explice apariția sa.

Metodă

Participanți: Au participat 33 de studenți dintre cei care au participat la studiul 2. Vârsta lor medie a fost de 21 de ani.

Materiale:

- Toate probele silogistice administrate în cadrul studiului 2.
- O probă de generare liberă a unei serii de 400 de numere naturale de la 1 la 9.

Procedură: Toate probele au fost administrate în cadrul aceleiași sesiuni, succesiv, colectiv, fără limită de timp.

² Un model autoregresiv este descris de o ecuație de următorul tip (Bourke, 1998):

$$x_t = \sum_{i=1}^N a_i x_{t-i} + \varepsilon_t$$

În cadrul ecuației, a_i sunt coeficienții de autoregresie (interacțiune), x_t este seria temporală investigată și N este ordinul (lungimea) modelului care se potrivește cel mai bine seriei. Termenul rezidual, epsilon, este zgomotul, presupus a fi zgomotul alb gaussian. Intuitiv, ecuația înseamnă că termenul curent al acestei serii poate fi estimat printr-o sumă ponderată liniară a unor termeni anteriori din serie. Ponderile sunt coeficienții de autoregresie.

Rezultate

Participanții au fost separați în trei grupe relativ egale (având 19, 9 și 12 participanți) pe baza valorii indicelui ICS, valorile sale de separare fiind 0.13 și, respectiv, 0.44. Dat fiind numărul mic de participanți din eșantion, analizele au fost realizate ignorându-se tipul de conținut al silogismelor și ordinea de administrare a probelor cu format diferit. Performanța silogistică a fost calculată în mod agregat numai pentru cele două tipuri de formate: CPP și PPC.

În prima fază, aplicând testul Kruskal-Wallis pentru cele trei grupe pentru a vedea dacă apare o diferență privitoare la corectitudinea pentru silogisme valide, s-a obținut o valoare semnificativă doar pentru probele în format CPP: $\chi^2(2) = 6.426$, $p = .04$. În cea de-a doua fază, s-a realizat o comparație separată pentru fiecare pereche din cele trei grupe, aplicându-se testul Mann-Whitney. Următoarele rezultate au fost găsite:

- corectitudinea pentru silogisme valide a fost mai mare pentru participanții cu valori intermediare ale indicelui ICS decât pentru cei cu valori mai mici ale lui ($U = 22$, $p = .023$).
- corectitudinea pentru silogisme valide a fost mai mare pentru participanții cu valori intermediare ale indicelui ICS decât pentru cei cu valori mai mari ale lui ($U = 25$, $p = .036$).

Discuții și concluzii

Datele au susținut relația neliniară prezisă, dar doar în cazul probelor în format CPP. Din punct de vedere dinamic ele sunt interpretate în baza ideii că un nivel intermediar al stabilității reprezentărilor mintale dinamice oferă condițiile optime pentru emergența patternurilor supraordonate (schemelor) din patternurile lor subordonate.

S-a presupus că relația neliniară așteptată nu a apărut în cazul probelor în format PPC din mai multe motive. Unul dintre ele ar fi acela că într-un astfel de format este mai probabil ca o proporție mai importantă a răspunsurilor corecte să fi fost, de fapt, ghicite, în comparație cu o sarcină în format CPP. Prin urmare, relația neliniară s-ar putea să fi fost mai puțin sesizabilă în acest caz, datorită unei astfel de erori crescute în măsurarea competenței silogistice în formatul PPC. Un alt motiv posibil este faptul că actualizarea ipoteticelor scheme silogistice s-ar putea să fi fost favorizată de nivelul crescut al

informației din premisele silogismelor date în format PPC în comparație cu nivelul mai scăzut din concluzia dată în format CPP. În consecință, în astfel de condiții favorabile, este probabil să se fi actualizat și ipoteticele scheme silogistice cu o stabilitate mai redusă. Influența unor astfel de scheme mai puțin stabile este posibil să fi făcut mai dificilă evidențierea relației neliniare presupuse.

Alte cercetări sunt necesare în viitor, pe eșantioane mai mari și cu sarcini silogistice diferite, care au și conținut simbolic abstract, pentru a investiga mai îndeaproape relația neliniară obținută. Ea ar trebui să fie studiată, de asemenea, în relație cu alte diferențe individuale pentru ca semnificația sa să poată fi înțeleasă mai bine.

Discuții și concluzii generale

Două dintre studiile realizate susțin existența asocierilor prezise de modelul formulat între performanța silogistică și două ipotetice măsuri ale unor diferențe individuale considerate ca relevante pentru investigarea aspectelor dinamice ale raționamentului silogistic (autonomia în gândire măsurată cu scala AT și nivelul mediu al stabilității reprezentărilor abstracte măsurat cu indicele ICS).

Rezultatele obținute din seria de patru studii experimentale documentează existența unor efecte de ordine induse:

- fie de o sarcină silogistică concentrată pe justificarea unei concluzii;
- fie de un conținut concret centrat pe atribute;
- fie de un conținut abstract simbolic cu semantică mixtă;
- fie de antecedenta altor silogisme cu performanță generală mai scăzută, presupuse a nu favoriza performanța silogistică (format clasic PPC, conținut centrat pe clase, silogisme nevalide).

De asemenea, în trei dintre cele patru studii experimentale au fost găsite efecte de conținut induse de:

- o formulare care favorizează în mod ipotetic o interpretare exclusiv intensională a silogismelor în cazul unui conținut concret (proba de tip A);

- o formulare care favorizează în mod ipotetic o interpretare semantică mixtă (intensional-extensională) a silogismelor în cazul unui conținut abstract (proba de tip L).

În cadrul studiilor empirice s-au obținut și efecte figurale și ale validității cu relevanță pentru susținerea modelului dinamic care nu au fost incluse în această prezentare rezumativă.

Se apreciază că datele obținute nu pot fi interpretate în cadrul teoriei standard a modelelor mintale. Ele sunt considerate a fi compatibile cu o interpretare dinamică conform căreia rezolvarea silogismelor depinde de procese dinamice de completare a unor patternuri, a căror recunoaștere depinde de natura indiciilor semantice oferite, de contextul sarcinii și de diferențe individuale. Ea poate fi facilitată sau îngreunată de factori care țin de proprietățile individuale ale sistemului dinamic subiacent sau de similaritatea informației prezentate cu patternul de recunoscut și cu patternurile actualizate anterior. Contextul temporal al sarcinilor anterioare poate crea situații de cooperare sau competiție dinamică sau o poziționare mai mult sau mai puțin avantajoasă în spațiul stare a presupusului sistem dinamic subiacent. Rezultatele susțin și că o semantică mixtă intensional-extensională ar putea fi avantajoasă pentru performanța silogistică în cazul persoanelor fără o instruire specială în logica formală. Existența unui efect de conținut de acest tip sugerează posibilitatea existenței presupuselor scheme silogistice pragmatice cu funcții cognitive distincte.

Ar fi fost de dorit ca studiile empirice să fi fost realizate pe eșantioane mai mari de subiecți, astfel încât să poată fi aplicate metode parametrice și să poată fi studiate pe deplin interacțiunile dintre factorii implicați. În forma de față, cercetarea empirică întreprinsă are mai mult statutul unei tatonări și explorări pentru a vedea în ce condiții și cu ce ipoteze un demers experimental mai vast ar putea să conducă la o valorificare superioară a investițiilor materiale și de timp ridicate cerute de un astfel de demers.

De asemenea, ar fi fost de preferat să fie aduse dovezi mai directe în sprijinul modelului dinamic propus. Dar astfel de dovezi ar fi solicitat o investigație prin sarcini administrate individual, ceea ce nu a fost posibil din punct de vedere pragmatic. De asemenea, doar câteva din segmentele modelului propus au fost investigate empiric în

cadrul acestei serii de studii. Numeroase manipulări experimentale sugerate de cadrul teoretic al modelului dinamic propus rămân să fie realizate în cercetări viitoare.

CONCLUZII FINALE

Pentru modelul dinamic centrat pe noțiunea de schemă deductivă propus în această teză două linii de argumente au fost aduse. În partea inițială a lucrării sunt prezentate argumente de natură teoretică. Ele justifică de ce modelul propus ar fi de preferat și prezintă motivele pentru care noțiunea de schemă cognitivă este considerată ca semnificativă pentru procesele deductive și pentru care ea ar trebui să fie interpretată dintr-o perspectivă dinamică. În partea empirică sunt aduse dovezi de natură indirectă în sprijinul modelului propus pentru cazul raționamentului silogistic. Majoritatea datelor obținute nu pot fi prezise sau explicate în cadrul teoriei standard a modelelor mintale, cea care domină încă, actualmente, cercetările din domeniul deducției.

Prin urmare, contribuțiile originale ale tezei sunt atât de natură teoretică, cât și în planul cercetării empirice.

Pe plan teoretic, ele se referă la propunerea unei definiții pentru raționamentul deductiv care să ofere o punte pentru abordarea sa dinamică și a unei scheme de clasificare și sistematizare a teoriilor existente. Apoi, se oferă o sinteză a contribuțiilor actuale în ceea ce privește o perspectivă dinamică asupra deducției. Pe baza acestei sinteze este propus un model dinamic personal centrat pe ideea de schemă deductivă dinamică. Concepția sa a avut în vedere realizarea unei legături cu teoriile deducției existente în cadrul psihologiei cognitive tradiționale, pe de o parte, și găsirea unui nivel de analiză mai puțin general, care să permită formularea unor ipoteze care să poată fi testate empiric. S-a considerat că aceste două aspecte lipseau cu precădere din lucrările de până acum dedicate abordării dinamice a deducției. Atât rezultatele teoretice, cât și cele empirice pot avea semnificație și relevanță dincolo de domeniul particular al proceselor deductive, putând aduce o contribuție la înțelegerea naturii proceselor cognitive superioare în general.

Datele empirice obținute, dincolo de susținerea modelului dinamic propus, evidențiază limitele explicative ale teoriei dominante a modelelor mintale. În cadrul studiilor empirice, sunt propuse noi tipuri de sarcini silogistice (cum este formatul CPP, selecția celor 24 de itemi pentru probele în format PPC, probele cu un conținut de tip A, C sau L) și de manipulări experimentale. Pentru prima oară în literatura de specialitate s-au obținut efecte de conținut prin comparația a două probe silogistice cu conținut concret nefamiliar, respectiv prin comparația a două probe cu conținut abstract simbolic. De asemenea, este pentru prima dată în literatura de specialitate când se obțin unele efecte de ordine date de schimbarea succesiunii unor probe silogistice cu format sau conținut semantic diferit.

Prezenta teză reprezintă doar un prim pas pentru un posibil program de cercetare mai sistematic și mai extins care să fie întemeiat pe o abordare dinamică a proceselor deductive. Se consideră că nu este justificată și nici productivă poziționarea acestei perspective dinamice în competiție absolută cu teoriile existente în psihologia cognitivă dedicate deducției. Ea este văzută ca fiind mai mult o alternativă integratoare, care aduce viziuni complementare asupra aspectelor dinamice ale raționamentului deductiv și noi interpretări ale unor concepte tradiționale care își au originea mai mult în datele empirice, decât în paradigma simbolică.

Bibliografie

- Albu, M. (2002). *Instrumente pentru evaluarea autonomiei*. Lucrările simpozionului internațional "Cercetări și aplicații în psihologie", Ediția a XV-a: "Psihologia și aderarea europeană", Timișoara: Editura Augusta.
- Albu, M. (2007). Un nou instrument pentru evaluarea autonomiei personale la adolescenți. *Anuarul Institutului de Istorie George Bariț din Cluj-Napoca. Seria Humanistica*, Tom V, pp. 99-114.
- Allport, A, Styles, E., Hsieh, S. (1994). Shifting Intentional Set: Exploring the Dynamic Control of Tasks. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XV: Conscious and Nonconscious Information Processing* (pp. 421-452). Cambridge, MA: MIT Press.
- Artman, L., Cahan, S., Avni-Babad, D. C. (2006). Age, Schooling and Conditional Reasoning. *Cognitive Development*, 21, pp. 131-145.
- Bacon, A. M., Handley, S. J., Newstead, S. E. (2003). Individual differences in strategies for syllogistic reasoning. *Thinking and Reasoning*, 9, pp. 97–131.
- Ball, L. J., Quayle, J. D. (2009). Phonological and visual distinctiveness effects in syllogistic reasoning: Implications for mental models theory. *Memory and Cognition*, 37, pp. 759-768.
- Barrouillet, P., Grosset, N. (2007). Memory Retrieval and Content Effects in Conditional Reasoning: A Developmental Mental Models Account. In W. Schaeken, A. Vandierendonck, W. Schroyens, G. d'Ydenwalle (Eds.), *Mental Models Theory of Reasoning. Refinements and Extensions* (pp. 1-25), Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Becker, S., Behrman, M., Moskovitsch, M., Joordens, J. (1997). Long-Term Semantic Priming: A computational Account and Empirical Evidence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, pp. 1059 – 1082.
- Bonatti, L. (2002). Raisonement predicatif, In G. Politzer (ed.), *Traité de Sciences Cognitives: Le Raisonnement* (pp. 137–182), Paris: Hermès.
- Bourke, P. (1998). AutoRegression Analysis (AR). Website consulted on 3.07.2009 at the address <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/miscellaneous/ar/>.

- Breakspear, M. (2004). "Dynamic" Connectivity in Neural Systems Theoretical and Empirical Considerations. *Neuroinformatics*, 4, pp. 205–226.
- Bucciarelli, M., Johnson-Laird, P. N. (1999). Strategies in syllogistic reasoning. <http://www.ingentaselect.com/rpsv/cgi-bin/linker?ext=a&reqidx=/0364-0213%5e28%5e2923L.247%5baid=310267%5d> *Cognitive Science*, 23, pp. 247-303.
- Burgess, P., Cooper, R. (1996). The Control of Thought and Action. In D. W. Green and Others (Eds.), *Cognitive Science: an Introduction* (pp. 340-368), Oxford: Blackwell Publishers.
- Cahan, S., Artman, L. (1997). Is Everyday Experience Dysfunctional for the development of conditional reasoning? *Cognitive Development*, 12, pp. 261-275.
- Carver, C. S. & Scheier, M. F. (2000). On the structure of behavioural self-regulation. In M. Boekaerts; P.R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 42-85). Orlando, Florida: Academic Press.
- Chater, N., Oaksford, M. (1999). The Probability Heuristics Model of Syllogistic Reasoning. *Cognitive Psychology*, 38, pp. 191–258.
- Chemero, A. (2001). Dynamical Explanation and Mental Representation. *Trends in Cognitive Science*, 5, pp. 140-141.
- Cheng, P. W., Holyoak, K. J. (1985). Pragmatic Reasoning Schemas. *Cognitive Psychology*, 17, pp. 391-416.
- Cheng, P. W., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., Oliver, L. M. (1986). Pragmatic versus syntactic approaches to training deductive reasoning. *Cognitive Psychology*, 18, pp. 293-328.
- Cooper, R. P., & Shallice, T. (2006). Hierarchical schemas and goals in the control of sequential behavior. *Psychological Review*, 113, pp. 887-916.
- Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? *Cognition*, 31, pp. 187–276.
- Cummins, D.D. (1995) Naive theories and causal deduction. *Memory & Cognition*, 23, pp. 646-658.
- De Neys, W. (2003). *Memory search for stored counterexamples during conditional reasoning*. Unpublished doctoral dissertation, University of Leuven, Belgium.
- De Vega, M. (1994). *Introducción a la psicología cognitiva*, Madrid: Alianza Editorial.

- Deci, E. L., Ryan, R. M. (1995). *Human autonomy: the basis for true self-esteem, Efficacy, Agency, and Self-esteem*. New York: Plenum.
- Didilescu, I., Botezatu, P. (1976). *Silogistica: teoria clasică și interpretările moderne*. București, Edit. Didactică și Pedagogică.
- Dimitrov, V. (2000). *Strange Attractors of Meaning*. Website consulted at the <http://www.zulenet.com/VladimirDimitrov/pages/SAM.html>, on 09.09.2001.
- Dominovski, R. L., Bourne, L. J. Jr. (1994). History of Research on Thinking and Problem Solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and Problem Solving* (pp. 1-33), San Diego: Academic Press.
- Eiser, J. R. (1994). Toward a Dynamic Conception of Attitude Consistency and Change. In R. R. Vallacher, A. Nowak (Ed.), *Dynamical systems in social psychology* (pp. 198-218), San Diego: Academic Press.
- Eliasmith, C. (1996). The third contender: A critical examination of the dynamicist theory of cognition. *Journal of Philosophical Psychology*, 9, pp. 441-463.
- Elman, J. L. (1991). Distributed representations, simple recurrent networks, and grammatical structure. *Machine Learning*, 7, pp. 195-224.
- Esenck, M. W., Keane, M. T. (2000). *Cognitive Psychology: a student's handbook*, New York: Taylor & Francis Inc.
- Evans, J. St. B. T. (1984). Heuristic and analytic processes in reasoning. *British Journal of Psychology*, 75, pp. 451-468.
- Evans, J. St. B. T. (1998). Matching bias in conditional reasoning: Do we understand it after 25 years? *Thinking and Reasoning*, 4, pp. 45-110.
- Evans, J. St. B. T. (2003). In two minds: dual process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Science*, 7, pp. 454-459.
- Evans, J. St. B. T. (2006a). The heuristic-analytic theory of reasoning: Extension and evaluation. *Psychonomic Bulletin and Review*, 13, pp. 378-395.
- Evans, J. St. B. T. (2006b). *Dual system theories of cognition: Some issues*. Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Vancouver, pp. 202-207.
- Evans, J. St. B. T., Newstead, S.E., Byrne, R.M.J. (1993). *Human reasoning: The Psychology of deduction*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.

- Faiciuc, L. (2003). Number Generation and Creative Thinking. *Anuarul Institutului de Istorie «George Bariț» Cluj-Napoca*, tom. I, series Humanistica, pp.135-162.
- Faiciuc, L. (2004). Raționamentul autonom ca o componentă a autonomiei personale, in *"Studii și cercetări din domeniul științelor socio-umane"*, 12, pp.67-78.
- Faiciuc, L. (2005). Orientarea motivațională către autonomie și expresia sa grafică. *Anuarul Institutului de Istorie «George Bariț» Cluj-Napoca*, tom. III, series Humanistica, pp.83-91.
- Faiciuc, L. (2008a). Are there Reasons to Challenge a Symbolic Computationalist Approach in Explaining Deductive Reasoning? *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 42, pp. 212-218.
- Faiciuc, L. (2008b). Temporally Stable Individual Differences in Performing a Free Number Generation Task. *Cognitie, Creier, Comportament*, 12, pp. 327-336.
- Faiciuc, L. (2008c). Abordarea dinamică a proceselor cognitive superioare. Cluj-Napoca: Argonaut.
- Ferber, R. (1996). Cognitive Dynamics - Dynamic Cognition? In *Iteration Theory, Proceedings of the European Conference* (pp. 65-76), Singapore: World Scientific.
- Ford, M. (1995). Two Modes of Representation and Problem Solution in Syllogistic Reasoning. *Cognition*, 54, pp. 1-71.
- Freyd, J. J. (1987). Dynamic mental representations. *Psychological Review*, 94, pp. 427-438.
- Freyd, J. J., Finke, R. A. (1984). Representational momentum. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, pp. 126-132.
- Gámez, E., Marrero, H. (2000). The Role of the Middle Terms Contiguity in Pragmatic Syllogistic Reasoning. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 19, pp. 487-512.
- Gärdenfors, P. (1994). How logic emerges from the dynamics of information. In J. van Eijck, A. Visser (Eds), *Logic and Information Flow* (pp. 49-77), Cambridge, MA: MIT Press.
- Geurts, B. (2003). Reasoning with Quantifiers. *Cognition*, 86, pp. 223-251.
- Goel, V. (2003). Evidence for Dual Neural Pathways for Syllogistic Reasoning. *Psychologica*, 32, pp. 301-309.

- Goel, V., Dolan, R. J. (2001). Functional Neuroanatomy of Three-Term Relational Reasoning. *Neuropsychologia*, 39, pp. 901–909.
- Goel, V., Shuren, J., Sheesley, L., Grafman, J. (2004). Asymmetrical Involvement of Frontal Lobes in Social Reasoning, *Brain*, 127, pp. 783–790.
- Goertzel, B. (1996). Chance and Consciousness. *Dynamical Psychology. An International, Interdisciplinary Journal of Complex Mental Processes*, journal in electronic format at the address <http://goertzel.org/dynapsyc/dynacon.html>
- Goldman, A. I. (2001). Action (2). In S. Guttenplan (Ed.), *A Companion to the Philosophy of Mind* (pp. 117-121), Oxford: Blackwell Publishers.
- Gutt, E. A. (2004). *Verbal communication without propositional and logical form?*, website visited on 5.05.2009, at the address: http://209.85.229.132/search?q=cache:knb-aCL_wKwJ:homepage.ntlworld.com/ernst-august.gutt/Verbal%2520communication%2520without%2520propositional%2520and%2520logical%2520form.doc+Sperber+wilson+1994+incomplete+logical&cd=2&hl=ro&ct=clnk&gl=ro
- Haken, H. (1995). An Application of Synergetics. Decision Making as Pattern Recognition, *Zeitschrift für Wissenschaftsforschung*, 9/10, pp. 45-72.
- Handley, S., Feeney, A. (2007). Representation, Pragmatics, and Process in Model-Based reasoning. In W. Schaeken, A. Vandierendonck, W. Schroyens, G. d'Ydenwalle (Eds.), *Mental Models Theory of Reasoning. Refinements and Extensions* (pp. 25-53), Mahwah, New Jearsy: Lawrence Erlbaum.
- Hawkins, J., Pea, R. D., Glick, J., Scribner, S. (1984). Merds That Laugh Don't Like Mushrooms: Evidence for Deductive Reasoning by Preschoolers. *Developmental Psychology*, 20, 1984, pp. 584–594
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. J. (1991). *Deduction*. Hillsdale, NJ:Erlbaum
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. J. (2002). Conditionals: A theory of meaning pragmatics and inference. *Psychological Review*, 109, pp. 646–678.
- Kaneko, K. (1998). Life as Complex Systems: Viewpoint from Intra-Inter Dynamics, *Complexity*, 3, pp. 53-60.

- Kataoka, N., Kaneko, K. (1999). *Functional Dynamics I. Articulation Process*. Website visited at the address: <http://arxiv.org/ps/adap-org/9907006.pdf>, on 03.08.2005.
- Kataoka, N., Kaneko, K. (2000). Functional Dynamics II. Syntactic Structure, *Physica D*, 149, pp. 147-196.
- Kelso, S. J. A. (2003). Cognitive Coordination Dynamics. In W. Tschacher, J.-P. Dauwalder (Ed), *The Dynamical Systems Approach to Cognition* (pp. 45-67). New Jersey: World Scientific.
- Kentridge, R. W. (1994). Critical Dynamics of Neural Networks and Spatially Localised Connections. In M. Oaksford, G. D. A. Brown (Eds.), *Neurodynamics and Psychology* (pp. 181-215), Sand Diego, CA: Academic Press.
- Knauff, M., Johnson-Laird, P. N. (2002). Visual imagery can impede reasoning. *Memory and Cognition*, 30, pp. 363-371.
- Kriz, J. (2001): Self-Organization of Cognitive and Interactional Processes. In: M. Matthies, H. Malchow, J. Kriz (Eds.), *Integrative Systems Approaches to Natural and Social Dynamics* (pp. 517-537), Heidelberg: Springer.
- Lawson, J., Lewis, J. (2004). Representation Emerges from Coupled Behavior. In *Workshop Proceedings of the 2004 Genetic and Evolutionary Computation Conference*. June 26th -30th, 2004. Seattle, WA.
- Llopis Marín, J. M. (1992). *Demandas de procesamiento en el razonamiento silogístico*, Campus Iniversitario de Almería, Instituto de Estudios Amerienses.
- Macsinga, I. (2001). The Cognitive Complexity, Thinking Style and Reasoning Involved in Decision. *Cogniție, Creier, Comportament*, 5, pp. 179-193.
- Macsinga, I. (2007). Raționamentul deductiv. Mecanisme cognitive și analiză de erori. Timișoara: Editura Universității de Vest.
- Markovits, H., Barrouillet, P. (2002). The development of conditional reasoning: A mental model account. *Developmental Review*, 22, pp. 5-36.
- McNamara, T. P. (2005). *Semantic priming: Perspectives from memory and word recognition*. New York: Psychology Press.
- Miclea, M. (1994). *Psihologie cognitivă*, Cluj-Napoca: Gloria.

- Morsanyi, K., & Handley, S. J. (2008). How smart do you need to be to get it wrong? The role of cognitive capacity in the development of heuristic-based judgment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 99, pp. 18–36.
- Müller, U., Overton, W. F., Reene, K. (2001). Development of Conditional Reasoning. A Longitudinal Study. *Journal of Cognition and Development*, 2, pp. 27-49.
- Newstead, S. E., Handley, S. J., Buck, E. (1999). Falsifying mental models: Testing the predictions of theories of syllogistic reasoning. *Journal of Memory & Language*, 27, pp. 344-354.
- Noica, C. (1995). *Schiță pentru istoria lui Cum e cu puțință ceva nou*. București: Humanitas
- Norenzayan, A., Choi, I., Peng, K. (2007). Perception and Cognition. In S. Kitayama, D. Cohen (Eds.), *Handbook of Cultural Psychology* (pp. 569-595), New York: Guilford Press.
- O'Brien, D. P., Braine, M. D. S., Yang, Y. (1994). Propositional reasoning by models? Simple to refute in principle and in practice. *Psychological Review*, 101, pp. 711-724.
- Oaksford, M., Malloch, M. I. (1994). Dynamic schemata: Evidence from cognitive neuropsychology. In M Oaksford, G D A Brown (Eds.), *Neurodynamics and Psychology* (pp. 83-106), London: Academic Press.
- Overtone, W. F., Dick, A. S. (2007). A competence-procedural and developmental approach to logical reasoning. In M. J. Roberts (Ed.). *Integrating the Mind. Domain General versus Domain Specific Processes in Higher Cognition* (pp. 233-256), New York: Lawrence Erlbaum.
- Piaget, J. (1973). *Epistemologia genetică*. Cluj-Napoca: Dacia.
- Politzer, G. (2007). Reasoning with conditionals. *Topoi*, 26, pp. 79-95.
- Polk, T. A., Newell, A. (1995). Deduction as verbal reasoning. *Psychological Review*, 102, pp. 533–566.
- Popper, K. (1981). *Logica cercetării*, Editura științifică, București.
- Portugali, J. (2002). The Seven Basic Propositions of SIRN (Synergetic Inter-Representation Networks). *Nonlinear Phenomena in Complex Systems*, 5, pp. 428-444.

- Pronovost, S. (2006). *Of computations and dynamic systems - An overview of the dynamicist controversy in cognitive science*, Carleton University Cognitive Science Technical Report 2006-05. 2006. on the website visited at the: <http://www.carleton.ca/iis/TechReports>, on 09.04.2005.
- Quinn, S., Markowits, H. (1998). Conditional reasoning, causality, and the structure of semantic memory: strength of association as a predictive factor for content effects. *Cognition*, 68, pp. 93-101.
- Raffone, A., Van Leeuwen, C. (2002). Activation and coherence in memory processes: revisiting the PDP approach to retrieval. *Connection Science*, 13, pp. 349-382.
- Roberts, M. J., Newstead, S. E., Griggs, R. A (2001). Quantifier Interpretation and Syllogistic Reasoning. *Thinking and Reasoning*, 7, pp. 173–204.
- Rumelhart, D. E., Norman, D. A. (1982). Simulating a skilled typist: A study of skilled cognitive-motor performance. *Cognitive Science*, 6, pp. 1-36.
- Sabelli, H. C. (1995). Non-Linear Dynamics as a Dialectic Logic. In *Proceedings of International Society of System Sciences*, pp. 101-112. website visited at: <http://creativebios.com/Nonlinea%20Dynamics%20as%20a%20process%20logic.html>, on 23.07.2000.
- Saulnier, B. (2003). Au-delà du représentationnalisme symbolique. La modélisation constructiviste et morphodynamique des systèmes, et le défi de la compositionnalité. In J. Gayon (Ed), *Mémoire de DEA (Philosophie des Sciences), 1, Septembre*. Paris.
- Schaeken, W., Van Der Henst, J.-B., & Schroyens, W. (2006). The mental models theory of relational reasoning: Premises' relevance, conclusions' phrasing and cognitive economy. In W. Schaeken, A. Vandierendonck, W. Schroyens, G. d'Ydewalle (Eds.), *The mental models theory of reasoning: Extensions and refinements* (pp. 129-150). Mahwah, NJ: LEA.
- Schank, R. C. (1999). *Dynamic Memory Revisited*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shallice, T. 1994. Multiple levels of control processes. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XV* (pp. 395—420). Cambridge, MA: MIT Press.

- Shastri, L., Ajjanagadde, V. (1993). From simple associations to systematic reasoning: A connectionist representation of rules, variables and dynamic bindings using temporal synchrony. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, pp. 417-494.
- Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119, pp. 3-22.
- Sperber, D., Wilson, D. (1990) Spontaneous deduction and mutual knowledge. *Behavioral & Brain Sciences*, 13. pp. 179-84.
- Sperber, D., Wilson, D. (1995). *Relevance: Communication and Cognition*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Stanovich, K. E. (1999). Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning. Mahway, NJ: Erlbaum.
- Stanovich, K. E., West, R. F. (2000). Individual Differences in Reasoning: Implications for the Rationality Debate. *Behavioral & Brain Sciences*, 22, pp. 645–665.
- Stenning, K., Oberlander, J. (1995). A cognitive theory of graphical and linguistic reasoning: Logic and implementation. *Cognitive Science*, 19, pp. 97-140.
- Stenning, K., Yule, P. (1997). Image and language in Human Reasoning: A Syllogistic Illustration, *Cognitive Psychology*, 34, pp. 109–159.
- Stupple, E. J. N., Ball, L. J. (2007). Figural effects in a syllogistic evaluation paradigm: An inspection-time analysis. *Experimental Psychology*, 54, 120-127.
- Sun, R. (1996). Commonsense reasoning with rules, cases, and connectionist models: A paradigmatic comparison. *Fuzzy Sets and Systems*, 82, pp. 187-200.
- Thelen, E. (2003). Grounded in the World: Developmental Origins of the Embodied Mind. In W. Tschacher, J.-P. Dauwalder (Eds), *The Dynamical Systems Approach to Cognition* (pp. 17-44), New Jersey: World Scientific.
- Tsuda, I. (2001). Toward an interpretation of dynamic neural activity in terms of chaotic dynamical systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, pp. 793–847.
- van Gelder, T. (1990). Compositionality: A Connectionist Variation on a Classical Theme. *Cognitive Science*, 14, pp. 355-384.
- van Gelder, T. J. (1998). The dynamical hypothesis in cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, pp. 615-628.

- Vandierendonck, A., Dierckx, V., & De Vooght, G. (2004). Mental model construction in linear reasoning: Evidence for the construction of initial annotated models. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A, pp. 1369-1391.
- Venet, M., Markovits, H. (2001). Understanding Uncertainty with Abstract Conditional Premises. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47, pp. 74-99.
- Vezerides, K., Kehagias, Ath. (2003). *The Liar and Related Paradoxes: Fuzzy Truth Value Assignment for Collections of Self-Referential Sentences*, CS Arxiv TR cs.LO/0309046, website visited at the address: <http://users.auth.gr/~kehagiat/KehPub/techreps/200309046.pdf>, on 09.04.2004.
- Wagner-Egger, P. (2007). Conditional reasoning and the Wason selection task: Biconditional interpretation instead of reasoning bias. *Thinking and Reasoning*, 13, pp. 484-505.
- Walther, D. B. & Fei-Fei, L. (2007). Task-set switching with natural scenes: Measuring the cost of deploying top-down attention. *Journal of Vision*, 7, pp. 1-12.
- Weiskopf, D. A. (2004). The place of time in cognition. *British Journal for the Philosophy of Science*, 55, pp. 87-105.
- Wylie, G. R., Javitt, D. C., Foxe, J. J. (2003). Cognitive control processes during an anticipated switch of task. *European Journal of Neuroscience*, 17, pp. 667-672.
- Yamamoto, T., Kuniyoshi, Y. (2002). Global Dynamics: a new concept for design of dynamical behavior. In C. G. Prince, Y. Demiris, Y. Marom, H. Kozima, C. Balkenius (Eds.), *Proceedings Second International Workshop on Epigenetic Robotics: Modeling Cognitive Development in Robotic Systems* 94 (p.177-180), Edinburgh, Scotland.