



Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca  
Facultatea de Psihologiei și Științe ale Educației



## TEZĂ DE DOCTORAT

# **Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor din clasele inclusive**

- REZUMAT -

Coordonator științific  
Prof. univ. dr. Vasile Preda

Doctorand  
Anca Moga (căs. Maier)

Cluj-Napoca, 2012

## Cuprins

### PARTEA I – PARTEA TEORETICĂ

#### Capitolul I.

#### **Teorii psihopedagogice privind dificultățile de învățare în domeniul matematicii**

- 1.1. Definirea conceptului de dificultăți de învățare
- 1.2. Modele de identificare a dificultăților de învățare
  - 1.2.1. Modelul discrepantei
  - 1.2.2. Modelul achizițiilor scăzute
  - 1.2.3. Modelul diferențelor intraindividuale
  - 1.2.4. Modelul răspunsului la intervenție
  - 1.2.5. Alte modele
- 1.3. Dificultățile de învățare a matematicii: conceptualizare, teorii explicative
  - 1.3.1. Teoriile explicative neuropsihice
  - 1.3.2. Teoriile explicative educative
  - 1.3.3. Teoriile explicative cognitive
- 1.4. Modele de abordări diagnostice a dificultăților de învățare în domeniul matematicii
  - 1.4.1. Modelul de identificare și evaluare a prezenței dificultăților de învățare a matematicii al lui Geary
  - 1.4.2. Modele de evaluare a competențelor de calcul

#### Capitolul II.

#### **Structura și funcțiile metacogniției**

- 2.1. Premise conceptuale ale metacogniției
- 2.2. Definirea conceptului de metacogniție
- 2.3. Componentele metacogniției
  - 2.3.1. Cunoștințe metacognitive
  - 2.3.2. Strategii metacognitive
- 2.4. Paradigme de studiu ale metacogniției
  - 2.4.1. Estimarea ușurinței învățării (EOL)
  - 2.4.2. Aprecierea progresului în învățare (JOL)
  - 2.4.3. Monitorizarea comprehensiunii textului
  - 2.4.4. Sentimentul că știi (feeling of knowing – FOK)
- 2.5. Modele de funcționare a metacogniției
  - 2.5.1. Modelul metacognitiv al lui Borkowski
  - 2.5.2. Modelul interactiv al funcționării cognitive propus de Marzano
  - 2.5.3. Modelul învățării autonome al lui Boekarts

- 2.6. Relația dintre metacogniție și domeniul de cunoștințe
  - 2.6.1. Acuratețea monitorizării într-un domeniu
  - 2.6.2. Acuratețea monitorizării în mai multe domenii de cunoștințe
  - 2.6.3. Consistența în timp a monitorizării
  - 2.6.4. Relația dintre metacogniție și nivelul cunoștințelor
- 2.7. Rolul metacogniției în rezolvarea de probleme matematice

### **Capitolul III.**

#### **Rolul trainingului metacognitiv în dezvoltarea abilităților matematice**

- 3.1. Premise ale intervențiilor de tip metacognitiv
- 3.2. Achiziționarea metacognițiilor
  - 3.2.1. Natura metacognițiilor
  - 3.2.2. Particularități ale metacogniției la elevii cu dificultăți de învățare la matematică
  - 3.2.3. Aspecte ale programelor de intervenție pentru îmbunătățirea performanțelor matematice
  - 3.2.4. Mecanisme care facilitează apariția metacognițiilor
    - 3.2.4.1. Învățarea directă
    - 3.2.4.2. Învățarea mediată de colegi
    - 3.2.4.3. Învățarea autonomă
    - 3.2.4.4. Învățarea prin cooperare
    - 3.2.4.5. Învățarea prin cooperare vs. învățarea prin colaborare
- 3.3. Modalități de realizare a instruirii ce susțin dezvoltarea metacognitivă
  - 3.3.1. Modelarea comportamentelor metacognitive
  - 3.3.2. Îndrumarea, ghidarea celor care învață în derularea demersurilor cognitive
  - 3.3.3. Verbalizarea demersurilor cognitive
  - 3.3.4. Reflecția
  - 3.3.5. Utilizarea metodelor de învățare activă
- 3.4. Programe centrate pe dezvoltarea metacognitivă
  - 3.4.1. Modelul Buchel
  - 3.4.2. Modelul Borkowski
  - 3.4.3. Modelul componential al antrenării metacognițiilor și capacității de transfer al lui Leat și Lin
  - 3.4.4. Modelul Doly
  - 3.4.5. Programul de diversificare instrumentală FIE
  - 3.4.6. Programul CoRT
  - 3.4.7. Metoda celor șapte pălării gânditoare
- 3.5. Trainingul metacognitiv prin metoda IMPROVE
- 3.6. Recomandări în structurarea demersurilor de dezvoltare metacognitivă

## **PARTEA II. CERCETĂRI EXPERIMENTALE PROPRII**

### **Capitolul IV.**

#### **Obiectivele și metodologia cercetării**

### **Capitolul V.**

#### **STUDIUL 1 – Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor fără dificultăți de învățare din clasele inclusive**

##### 5.1. Introducere

##### 5.2. Metoda

###### 5.2.1. Participanți

###### 5.2.2. Procedură

###### 5.2.3. Instrumente

##### 5.3. Descrierea programului de training metacognitiv

##### 5.4. Rezultate

##### 5.5. Analiza și interpretarea rezultatelor

### **Capitolul VI.**

#### **STUDIUL 2 – Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor cu dificultăți de învățare din clasele inclusive**

##### 6.1. Introducere

##### 6.2. Metoda

###### 6.2.1. Participanți

###### 6.2.2. Procedură

###### 6.2.3. Instrumente

##### 6.3. Descrierea programului de training metacognitiv

##### 6.4. Rezultate

##### 6.5. Analiza și interpretarea rezultatelor

### **Capitolul VII.**

#### **STUDIUL 3 – Efectele trainingului metacognitiv asupra elevilor de clasa a III-a cu rezultate scăzute la matematică**

##### 7.1. Introducere

##### 7.2. Metoda

###### 7.2.1. Participanți

###### 7.2.2. Procedură

###### 7.2.3. Instrumente

##### 7.3. Descrierea programului de training metacognitiv

##### 7.4. Rezultate

##### 7.5. Analiza și interpretarea rezultatelor

**Capitolul VIII.**  
**Discuții și concluzii**

- 8.1. Discuții
- 8.2. Concluzii

**Bibliografie**

**Anexe**

## Cercetări experimentale proprii

Într-o societate încarcată de tehnologie, învățarea matematicii a devenit o necesitate, iar expectanțele societății, materializate prin programele școlare, au crescut, și astfel dificultățile de învățare în acest domeniu sunt mai evidente. Acest lucru a determinat creșterea interesului pentru descoperirea mecanismelor declanșatoare și a metodelor eficiente de prevenire și remediere a lor. Cu toate acestea, numărul studiilor care investighează eficiența diferitelor programe de intervenție în îmbunătățirea performanței matematice este destul de redus (David & Maier, 2011).

În literatura de specialitate care abordează problematica îmbunătățirii performanțelor elevilor cu dificultăți în învățarea matematicii se pot identifica două mari direcții, și anume instrucția explicită în domeniul matematicii și intervenția la nivelul abilităților cognitive generale care susțin învățarea matematicii. Potrivit documentului final al National Mathematics Advisory Panel (2008), intervențiile prin instrucție sistematică explicită presupun ca profesorul să explice, să demonstreze strategiile specifice, să permită elevului să adreseze și să răspundă la întrebări, să verbalizeze procesul rezolutiv. Desigur, intervențiile din domeniul dificultăților de învățare a matematicii pot fi grupate în intervenții de factură constructivistă (în care elevul construiește treptat cunoștințele matematice), intervenții comportamentaliste (în care accentul se pune pe demonstrarea rezolvării algoritmului de calcul și exersarea procedurilor până la consolidare și automatizare), intervenții de factură cognitivă (în care elevii sunt înzestrați cu strategii rezolutive, dar și metacognitive pe care să le pună în lucru în timpul rezolvării de probleme), intervenții care vizează dezvoltarea reprezentărilor interne ale conceptelor matematice, intervenții prin învățare situativă (Wilson & Räsänen, 2008, apud David & Maier, 2011). Instrucția explicită sistematică se înscrie sub cupola metodelor comportamentaliste, în timp ce intervențiile de tip metacognitiv sub cea a intervențiilor cognitive.

Deși există numeroase studii care au abordat metacogniția, totuși, în cazul elevilor cu dificultăți de învățare, nu este un domeniu pe deplin înțeles. Cercetători precum Rourke (1993), Geary (2004), Montague (1992) au identificat metacogniția drept o arie problematică la copiii cu dificultăți de învățare. Astfel unii cercetători susțin că la elevii cu dificultăți de învățare strategiile metacognitive de predicție și evaluare nu sunt dezvoltate asemănător elevilor fără astfel de dificultăți (Garrett, Mazzocco, Baker, 2006), sau că acestea chiar ar lipsi, și alții care susțin că principala problemă a elevilor cu dificultăți de învățare nu este atât lipsa strategiilor, cât

incapacitatea alegerii celor adecvate și a modificării lor dacă problema se schimbă. În acord cu teoria schemelor, Buchel (1990, apud Preda 2009) a postulat existența unui dublu control al activității cognitive, al învățării și rezolvării problemelor: un control prin reprezentări mintale – top-down, care este contrabalansat printr-o percepție și analiză voluntară a sarcinii – bottom up. La elevii cu randament școlar foarte bun se poate observa o mișcare pendulară, regulată între cele două niveluri de control, ceea ce duce la o eficiență remarcabilă, fiecare nivel reajustându-se dacă e necesar prin influența exercitată de celălalt nivel. La elevii cu dificultăți de învățare, însă, nu se realizează adecvat acest dublu control al activității cognitive (Preda, 2009).

Acești elevi eșuează în a-și planifica ce operații sunt necesare pentru rezolvarea unei probleme matematice, prezintă dificultăți de monitorizare a procedurilor pe care le utilizează, adesea eșuează în a recunoaște erorile pe care le săvârșesc (Lucangeli & Cornoldi, 1997). Abilitatea de predicție permite elevilor să distingă între problemele ușoare și cele dificile, să identifice care probleme necesită mai multe abilități sau efort pentru a fi rezolvate. Elevii cu abilitate bună de predicție sunt capabili să distingă între dificultățile reale și cele aparente atunci când prezic performanța ce o vor avea. Abilitățile de evaluare ajută elevii să reflecteze asupra soluțiilor problemelor și să identifice posibilele erori făcute. Dacă elevii au abilități scăzute de evaluare, abilitățile de monitorizare vor fi de asemenea scăzute. Ei nu vor fi capabili să judece dacă planul de rezolvare e cel corect sau dacă răspunsul obținut e corect (Garrett, Mazzocco, Baker, 2006).

Considerând însă natura complexă a domeniului matematică, evaluarea strategiilor metacognitive printr-un model multidimensional poate fi un lucru foarte important, înainte de a ne concentra pe trainingul metacognitiv și efectul lui asupra performanțelor matematice (Desoete, 2007). Pornind de la o cercetare a lui Annemie Desoete (2007), în care autoarea a arătat că evaluarea metacognitivă printr-un astfel de model multidimensional e necesară la elevii de ciclul primar, ca urmare a suplimentării informațiilor provenind din surse multiple, și culese în etape diferite ale evaluării, am considerat oportun a utiliza un astfel de model multidimensional în evaluarea metacognitivă a elevilor, chiar și la elevi de ciclul gimnazial, pentru a obține informații cât mai multe, și a contura astfel un tablou cât mai complet al cunoștințelor, abilităților și strategiilor metacognitive deținute de aceștia.

De-a lungul timpului multe cercetări s-au concentrat pe trainingul metacognitiv și pe potențialul lui de a influența performanța matematică, axându-se pe metoda combinată de training

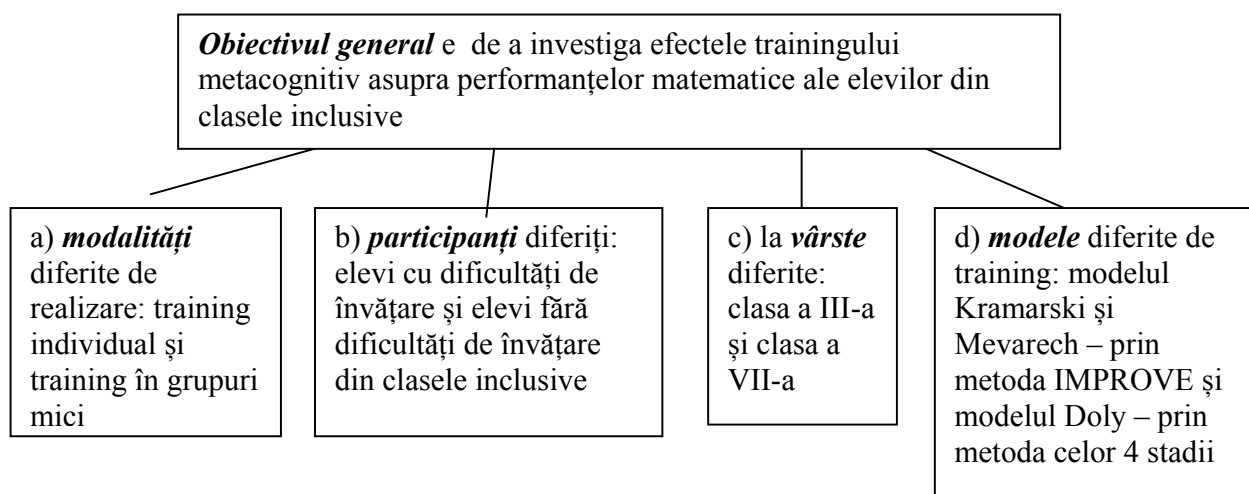
metacognitiv și învățare prin cooperare. Unele studii au pus în evidență faptul că elevii expuși la training metacognitiv în activități individuale pot obține performanțe similare sau chiar mai bune decât elevii expuși la training metacognitiv în activități de grup deoarece elevii sunt deprinși să analizeze sarcina, să construiască conexiuni între cunoștințele noi și cele vechi, să utilizeze strategii potrivite de rezolvare a problemelor în activități unu la unu, când se presupune că atenția elevului e mai greu de distras de diverși stimuli din mediu. Altele însă, din contră, că efectele trainingului metacognitiv sunt susținute de cele ale învățării prin cooperare (Kramarski and Mevarech, 2003).

Este important de examinat efectele diferitelor metode de învățare asupra transferului de cunoștințe. Multe studii au arătat că abilitățile de transfer a cunoștințelor în situații noi sunt limitate la majoritatea elevilor. Cecil și Roazzi (1994, apud Kramarski și Mevarech, 1997) susțin că antrenarea elevilor în desprinderea asemănărilor și diferențelor dintre probleme, facilitează abilitatea de transfer a cunoștințelor și astfel se îmbunătățește performanța matematică. Încă din anii '70, de când Flavell (1979) a conturat termenul de metacogniție, multe cercetări s-au concentrat pe natura acestor metacogniții, cum se dezvoltă în funcție de vârsta elevilor și cum pot fi utilizate la clasă. Există motive să credem că expunerea la diferite metode de predare poate avea efecte diferite asupra cunoștințelor metacognitive generale dar și a celor specifice. Se așteaptă ca elevii expuși la training metacognitiv să fie mai buni în reflectarea asupra proceselor (generale și specifice) de rezolvare a problemei decât cei care n-au fost expuși unui asemenea training. De asemenea, dezbaterile de întrebări metacognitive în grupul mic de lucru, se așteaptă să influențeze dezvoltarea cunoștințelor și strategiilor metacognitive.

Deoarece obiectivul urmărit în acest studiu este de a investiga efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor din clasele inclusive, ne propunem să investigăm acest lucru prin prisma modalităților diferite de realizare a trainingului metacognitiv, respectiv training individual și training în grupuri mici, la vârste diferite de elevi, respectiv clasa a șaptea și clasa a treia, și de asemenea prin modele diferite de training metacognitiv, respectiv modelul oferit de Kramarski și Mevarech prin metoda IMPROVE, și modelul Doly, metoda celor 4 stadii.



Figura 1. Structura generală a cercetării



Aceste obiective au fost investigate în cele trei studii organizate la două nivele diferite de vârstă. Astfel, primul studiu a fost făcut pe un grup de 64 de participanți, elevi de clasa a șaptea, selectați din 5 clase inclusive din două școli din orașul Cluj-Napoca, al doilea studiu a fost făcut pe colegii lor de clasă, respectiv, 26 de elevi cu dificultăți de învățare la matematică, care frecventează programul de sprijin, iar studiul al treilea pe un grup de 24 de participanți, elevi de clasa a treia, cu rezultate scăzute la matematică, selectați din 3 clase inclusive dintr-o singură școală din același oraș.

În primele două studii am optat pentru un training metacognitiv cu o durată de 6 luni după metoda IMPROVE, model ce presupune parcurgerea a șapte pași în derularea lui, și anume, introducerea noului material, întrebările metacognitive, rezolvarea problemei cu ajutorul profesorului, revizuirea rezolvării pentru alcătuirea planului de rezolvare, rezolvarea problemei fără ajutor, verificarea ei și găsirea alternativelor de rezolvare. În studiul al treilea am optat pentru un training metacognitiv după modelul Doly, cu cele patru stadii: stadiul modelării, stadiul practicii ghidate de profesor, stadiul practicii cooperative, și stadiul practicii autonome, considerându-l mai potrivit nivelului de vârstă al participanților.

Studiul al treilea, deși de o durată mai mică, de aproximativ 6 săptămâni de training se vrea o completare a primelor două studii. Dacă în primele studii trainingul metacognitiv a fost administrat atât individual cât și în grupuri mici, în funcție de grupul desemnat, în studiul al treilea trainingul a conținut ambele modele de organizare ale elevilor, fiecare participant beneficiind atât de stadiul practicii cooperative, cât și de stadiul practicii autonome. Prin studiul

al treilea se dorește să se aducă un plus de informații în ceea ce privește eficiența trainingului metacognitiv administrat chiar și la vârste mai fragede, unde foarte puțini cercetători consideră că am putea vorbi deja de metacogniție, cunoștințe și strategii metacognitive. Ali Jbeli (2003) consideră că la vârsta de 7-11 ani, trainingul metacognitiv devine o tehnică foarte importantă de reducere a diferențelor dintre performanța pe care o pot atinge elevii în mod independent și cea pe care o pot atinge doar cu ajutor.

### **STUDIUL 1 – Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor fără dificultăți de învățare din clasele inclusive**

Pornind de la datele existente în literatura de specialitate, în ceea ce privește importanța evaluării strategiilor metacognitive printr-un model multidimensional și a utilizării trainingului metacognitiv pentru a îmbunătăți performanța matematică a elevilor, am formulat următoarele *ipoteze de lucru* ale acestui studiu:

1. La elevii de clasa a VII-a, fără dificultăți de învățare din clasele inclusive, se justifică evaluarea metacognitivă printr-un model multidimensional ca urmare a suplimentării informațiilor provenind din surse multiple, și culese în etape diferite ale evaluării.
2. Elevii fără dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe metacognitive mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici.
3. Elevii fără dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe matematice mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici.
4. Acuratețea strategiei de predicție se va îmbunătăți în urma trainingului metacognitiv administrat individual sau în grupuri mici.
5. Acuratețea strategiei de evaluare se va îmbunătăți în urma trainingului metacognitiv administrat individual sau în grupuri mici.
6. Cele patru strategii metacognitive evaluate prin chestionarul elevului sunt predictorii ai performanței matematice la elevii fără dificultăți de învățare matematice.

## Metoda

**Participanții** sunt elevi de clasa a VII-a de la două școli de masă din Cluj-Napoca, elevi cu dificultăți de învățare, și colegii lor de clasă. A fost administrat pre-testul elevilor din 5 clase inclusive din 2 școli din oraș, după care s-au format 3 grupuri de participanți în mod aleator, două grupuri experimentale, unul pentru intervenția individuală, unul pentru intervenția în grupuri mici și un grup de control. Fiecare grup conține elevi din fiecare din cele 5 clase cuprinse în studiu.

Tabelul 1 – Grupurile de participanți

	<b>Elevi fără dificultăți de învățare</b>
<b>Grup 1 – intervenție individuală</b>	22
<b>Grup 2 – intervenție în grupuri mici</b>	21
<b>Grup 3 – control</b>	21
<b>Total</b>	64

## Procedura

Pretestul a fost administrat în luna decembrie, măsurându-se nivelul cunoștințelor matematice, dar și nivelul cunoștințelor și strategiilor metacognitive pe care le dețin. Pe parcursul a 12 ședințe de câte 50 de minute, în lunile ianuarie-mai, primul grup a beneficiat de o intervenție individuală, iar cel de al doilea grup de o intervenție în grupuri mici, trainingul metacognitiv fiind combinat cu învățarea prin cooperare, al treilea grup fiind cel de control, iar în luna iunie s-a administrat post-testul pentru a se observa eventuale modificări în performanță.

## Instrumente

*Test de evaluare a cunoștințelor matematice*, conceput împreună cu unul dintre profesorii de matematică de la clasă, prin care sunt evaluate cunoștințele matematice dobândite în cursul anilor trecuți, dar care sunt reluate și aprofundate în acest an școlar. Testul include itemi de raționament matematic, calcul, dar și aplicarea algoritmilor învățați anterior pentru rezolvarea de sisteme de ecuații și procente.

### *Măsurători metacognitive*

*Chestionar metacognitiv prospectiv* (adaptat după Desoete, 2001) – The Prospective Assessment of Children (PAC) e o scală de 25 de itemi pe cele patru strategii metacognitive: predicție, planificare, monitorizare și evaluare, care se administrează elevilor la începutul testării.

Elevii au de indicat înainte de rezolvarea problemelor matematice pe o scală Likert de 4 dacă enunțul este reprezentativ pentru comportamentul lor din timpul rezolvării de probleme matematice (1- niciodată, 2-rar, 3-frecvent, 4-întotdeauna).

*Chestionar metacognitiv retrospectiv* (adaptat după Desoete, 2001) – The Retrospective Assessment of Children (RAC) are același conținut și aceeași structură de 25 de itemi pe cele patru strategii metacognitive.

*Evaluarea metacognitivă făcută de profesor* (Teacher Rating) (adaptat după Desoete, 2001) se bazează pe un chestionar de 20 de itemi pe cele patru strategii metacognitive: predicție, planificare, monitorizare și evaluare. Profesorul indică pe o scală Likert de 4 ce caracterizează comportamentul elevului din timpul rezolvării de probleme în ultimele 6 luni, în comparație cu alți elevi de aceeași vârstă (1-niciodată, 2-rar, 3-frecvent, 4-întotdeauna).

*Testul de predicție și evaluare* (The Evaluation and Prediction Assessment – EPA) e o modalitate de evaluare a cunoștințelor matematice, dar și a strategiilor metacognitive de predicție și evaluare. Pentru măsurarea strategiei predictive elevilor li se cere să estimeze pe o scală de la 0 la 10 probabilitatea cunoașterii răspunsului corect la următoarele probleme, fără a încerca rezolvarea lor (0 – nu cunosc răspunsul, 10- cu siguranță voi răspunde corect). Iar după rezolvarea problemelor matematice din testul de cunoștințe, elevii trebuie să evalueze pe o scală de la 0 la 10 răspunsul dat la problemele din testul de cunoștințe matematice (0- nu cunosc răspunsul, 10 – cu siguranță am răspuns corect). Rezultatele obținute sunt cotate după calculul scorului de calibrare, respectiv diferența dintre performanța obținută la testul de cunoștințe matematice și scorul estimat la testul de predicție, respectiv la cel de evaluare.

### **Descrierea programului de training metacognitiv**

Trainingul a fost conceput pentru îmbunătățirea cunoștințelor și strategiilor metacognitive la elevii din clasele inclusive, respectiv elevi cu / fără dificultati de învățare, după modelul metodei IMPROVE (Kramarski si Mevarech, 1997). Primului grup de participanți i s-a administrat trainingul metacognitiv individual, iar celui de al doilea în grupuri mici, adică s-a asociat trainingul metacognitiv cu învățarea prin cooperare. Al treilea grup este grupul de control, asupra căruia nu s-a intervenit. După administrarea trainingului s-a făcut o post-testare cu aceleași instrumente folosite în pre-testare.

Prima ședință de training este una introductivă, în care elevii sunt familiarizați cu noțiuni ca metacogniție, cogniție, cunoștințe și strategii metacognitive, training metacognitiv. Se discută acronimul IMPROVE, cei șapte pași de rezolvare a problemelor după această metodă și li se cere elevilor să se gândească până data viitoare la un posibil acronim în limba română.

În ședința a doua sunt reluați și explicați pașii de rezolvare, și formulate enunțuri pentru definirea lor, astfel încât fiecare enunț să înceapă cu litera corespunzătoare pasului din cuvântul în limba engleză.

În ședința a treia sunt repetați pașii de rezolvare ilustrați prin acronimul IMPROVE, și se discută pasul doi, respectiv întrebările de natură metacognitivă. Elevilor li se cere apoi să indice cât mai multe întrebări la care se pot gândi în momentul când au de rezolvat o problemă.

În ședința a patra se discută întrebările indicate de elevi, și sunt identificate cele 4 tipuri de întrebări de natură metacognitivă, și anume: întrebările care vizează natura problemei, întrebările referitoare la relațiile / legăturile dintre cunoștințele anterioare și cele noi, întrebările care se referă la strategiile adecvate pentru rezolvarea problemei, întrebările referitoare la motivația alegerii unei anume modalități de rezolvare a problemei.

Ședința a cincea e cea în care sunt reluate toate întrebările găsite de elevi, se notează fiecare întrebare pe câte un cartonaș colorat și se încearcă categorisirea lor, stabilindu-se fiecare întrebare cărui tip, din cele patru, îi corespunde.

Ședințele VI-XI sunt destinate exersării metodei IMPROVE pe câte un exemplu de problemă din capitolele care se studiază în cadrul orelor de matematică de la clasă.

În cadrul celei de a douăsprezecea ședințe, cea de încheiere a trainingului, sunt reluate cunoștințele acumulate de-a lungul trainingului despre metoda IMPROVE, subliniindu-se importanța ei în cadrul activităților de rezolvare de probleme matematice.

## **Rezultate**

Prin Studiul 1 am urmărit investigarea eficienței trainingului metacognitiv asupra performanței matematice la elevii fără dificultăți de învățare de clasa a VII-a din cadrul claselor inclusive.

Pornind de la o cercetare a lui Annemie Desoete (2007), în care autoarea a arătat că evaluarea metacognitivă printr-un model multidimensional e necesară la elevii de ciclul primar, ca urmare a suplimentării informațiilor provenind din surse multiple, și culese în etape diferite ale

evaluării, am formulat o ipoteză specifică pentru păstrarea acestei forme de evaluare și la o altă categorie de vârstă, respectiv clasa a VII-a, chiar dacă se consideră că elevii și-au îmbunătățit până la această vârstă capacitatea de evaluare a strategiilor metacognitive pe care le dețin. Pentru aceasta am recurs la o analiză corelațională, la fiecare din cele trei grupe de elevi cuprinse în studiu. Analizând datele astfel obținute, am putut observa că există corelații puternic semnificative între cele două forme prospectivă – retrospectivă a chestionarului elevului, la toate cele patru strategii metacognitive evaluate, la toate grupurile de elevi fără dificultăți de învățare din clasele inclusive.

Pentru a investiga efectele trainingului metacognitiv administrat individual sau în grupuri mici asupra performanțelor metacognitive ale elevilor s-a pornit de la compararea grupurilor în pretest pentru a vedea dacă există diferențe semnificative între grupuri, utilizându-se testul one-way ANOVA. Întrucât nu s-au înregistrat diferențe semnificative în pre-test, la nici una dintre măsurători, s-a considerat că grupurile au fost împărțite omogen. Mai departe s-a recurs la comparații între măsurătorile metacognitive din pre-test – post-test, utilizând testul t pentru măsurători repetate, care arată diferențe semnificative între cele două momente, în cazul grupurilor experimentale, respectiv grupul de intervenție individuală și cel de intervenție în grupuri mici, și ne semnificative în cazul grupului de control.

După ce am observat că există diferențe semnificative pre-test – post-test, am dorit să investigăm care dintre modalitățile de training oferite, respectiv cel individual sau cel în grupuri mici, a dus la performanțe metacognitive mai bune. Pentru aceasta am recurs la comparații între grupuri în post-test, utilizând testul one-way ANOVA. Pentru o analiză mai detaliată am recurs la utilizarea testului POST-HOC Tukey în cazul chestionarului elevului și testului de predicție, respectiv POST-HOC Tamhane, în cazul testului de evaluare, în raport cu îndeplinirea condiției de omogenitate. Rezultatele indică diferențe semnificative între grupul de control și cel cu intervenție de grup la scorul global al chestionarului elevului, forma prospectivă, respectiv scorul obținut pe strategia de predicție în cadrul aceluiași chestionar. La testul de predicție, însă, au apărut diferențe semnificative în post-test atât între grupurile experimentale, cât și între fiecare grup de intervenție și cel de control.

Următoarea întrebare a studiului 1 a vizat investigarea efectului trainingului metacognitiv asupra performanței matematice. Întrucât am văzut că nu există diferențe semnificative între grupurile de elevi în pre-test, comparațiile fiind realizate cu testul one-way ANOVA, în

continuare am recurs la comparații pre-test – post-test realizate cu testul t cu măsuri repetate, pentru a vedea dacă intervenția a influențat performanța matematică a elevilor în grupurile experimentale. Din datele obținute se pot observa diferențe semnificative pre-test – post-test în cazul ambelor grupuri experimentale, în cazul grupului de control neexistând diferențe semnificative. Ulterior, am utilizat testul one-way ANOVA în post-test, pentru a vedea dacă există diferențe datorate efectului grupului. Pentru o analiză mai detaliată am recurs la utilizarea testului POST-HOC Tukey, conform îndeplinirii condiției de omogenitate.

Rezultatele obținute indică diferențe foarte semnificative, mai mici de un prag de semnificație de  $p.01$  atât între grupul de control și cel de intervenție în grup, cât și între grupul de control și cel de intervenție individuală, însă nu sunt diferențe între cele două grupuri experimentale.

Întrucât nu s-au obținut diferențe semnificative între cele două grupuri experimentale, am considerat oportun să continuăm cu calcularea mărimii efectului pentru a vedea fiecare modalitate de intervenție ce efect a avut asupra performanței matematice. Astfel elevii fără dificultăți de învățare care au beneficiat de training metacognitiv individual și-au îmbunătățit performanța matematică într-o măsură mai mare decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici, ambele grupuri prezentând o mărime a efectului puternică ( $d > 0.8$ ).

Pentru a patra și a cincea ipoteză din cadrul acestui studiu, referitoare la acuratețea strategiei de predicție, respectiv strategia de evaluare, care se va îmbunătăți în urma trainingului metacognitiv administrat individual sau în grupuri mici, am calculat testul t pentru măsuri repetate, pentru a vedea dacă strategiile de predicție și evaluare s-au îmbunătățit în urma trainingului metacognitiv administrat individual sau în grupuri mici. Rezultatele obținute arată îmbunătățiri la grupurile experimentale atât la strategia de predicție, cât și la cea de evaluare. Calculând mărimea efectului pentru ambele strategii, în cazul strategiei de predicție s-a constatat un efect puternic ( $d > .80$ ) la ambele grupuri experimentale, iar în cazul strategiei de evaluare s-a constatat o mărime a efectului medie în cazul grupului de intervenție individuală ( $d=.76$ ), și una scăzută în cea de intervenție în grupuri mici ( $d=.38$ ).

Pornind de la datele existente în literatura de specialitate care indicau faptul că strategiile metacognitive evaluate prin chestionarul profesorului au constituit buni predictorii ai performanței matematice a elevilor de clasa a treia (Desoete, 2007), am formulat o ultimă ipoteză specifică a acestui studiu, referitoare la valoarea predictivă a strategiilor metacognitive evaluate prin

chestionarul elevului de clasa a șaptea asupra performanței matematice. Pentru aceasta am recurs la o analiză de regresie liniară, în cazul fiecărui grup de subiecți, în care variabilele predictor au fost reprezentate de cele patru strategii metacognitive evaluate, introduse pe rând, iar variabila criteriu a fost reprezentată de performanța matematică măsurată prin testul de cunoștințe matematice. Doar în cazul grupului experimental, s-au obținut date semnificative, în ceea ce privește valoarea predictivă a strategiilor metacognitive evaluate prin chestionarul elevului asupra performanței matematice, respectiv strategia de predicție s-a dovedit un bun predictor al performanței matematice.

### **Analiza și interpretarea rezultatelor**

Pe baza rezultatelor obținute putem afirma că și la elevii fără dificultăți de învățare de clasa a VII-a, din clasele inclusive, e necesar a se utiliza modelul multidimensional în evaluarea elevilor din punct de vedere metacognitiv, întrucât s-au obținut corelații semnificative puternice doar între chestionarul elevului forma prospectivă și chestionarul elevului, forma retrospectivă. Celelalte măsurători utilizate, respectiv măsurătorile metacognitive mixte: Testul de PREDICȚIE și Testul de EVALUARE, și de asemenea Chestionarul profesorului, chiar și la această vârstă, când se presupune că aceste cunoștințe și abilități metacognitive sunt destul de bine dezvoltate, furnizează încă un plus de informație necesar pentru conturarea unui tablou complet al evaluării.

În ceea ce privește ipoteza referitoare la efectul trainingului metacognitiv asupra performanței metacognitive, putem spune că aceasta s-a confirmat doar parțial. Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că ambele modalități de intervenție sunt eficiente, cel de training metacognitiv administrat în grupuri mici pare a avea un efect mai puternic asupra abilităților măsurate prin chestionarul elevului, forma prospectivă, scorul global, dar și al subscalei strategiei de predicție, pe când cel de training individual asupra abilității de evaluare pusă în evidență de măsurătorile metacognitive mixte, respectiv, testul de evaluare, însă diferențele care apar între cele două modalități de intervenție nefiind semnificative din punct de vedere statistic, ne pun în imposibilitatea de a afirma cu certitudine acest lucru. Singura dimensiune unde apar diferențe semnificative între cele două grupuri experimentale este testul de predicție (măsurătoare metacognitivă mixtă), unde în urma calculului de mărime a efectului se poate afirma că în cazul elevilor de clasa a șaptea, fără dificultăți de învățare din clasele inclusive, trainingul metacognitiv individual a avut rezultate mai bune asupra îmbunătățirii strategiei de predicție. Aceste rezultate



sunt contradictorii celor obținute de Kramarski și Mevarech (1997), care utilizând aceeași metodă de training metacognitiv administrat fie individual, fie în grupuri mici, au arătat că administrarea trainingului în grupuri mici, asociată cu învățarea prin cooperare, s-a dovedit mai eficientă decât cea individuală, însă sunt oarecum de așteptat având în vedere specificul învățământului românesc, unde învățarea prin cooperare nu este o modalitate prea răspândită, și prin urmare, elevii nu sunt încă obișnuiți să muncească în grupuri mici.

În ceea ce privește ipoteza referitoare la obținerea de performanțe matematice mai bune în cazul elevilor care au beneficiat de training metacognitiv individual, putem spune că au fost înregistrate diferențe semnificative din punct de vedere statistic doar între grupul de control și cele două grupuri experimentale. Diferențele obținute în urma calculării mărimii efectului, deși ne arată o îmbunătățire a performanței matematice mai mare a elevilor care au beneficiat de training metacognitiv individual, nu pot duce la confirmarea acestei ipoteze, întrucât diferențele dintre cele două grupuri de intervenție nu sunt semnificative statistic.

Ipotezele referitoare la îmbunătățirea acurateții strategiei de predicție și a celei de evaluare prin intermediul trainingului metacognitiv administrat atât individual cât și în grupuri mici a fost confirmată în totalitate. În cazul ambelor grupuri experimentale s-au înregistrat îmbunătățiri ale acurateții atât a strategiei de predicție, cât și al celei de evaluare, acuratețea strategiei de predicție înregistrând o creștere mai mare decât cea a strategiei de evaluare.

În ceea ce privește ultima ipoteză a acestui studiu, respectiv cele patru strategii metacognitive evaluate prin chestionarul elevului sunt buni predictor ai performanței matematice la elevii fără dificultăți de învățare matematice, s-a constatat că doar în cazul grupului experimental strategia de predicție e un bun predictor al performanței matematice, în cazul grupului de control cele patru strategii evaluate nedovedindu-se buni predictor ai performanței matematice.

Rezultatele obținute ne permit să concluzionăm că la elevii de clasa a șaptea fără dificultăți de învățare matematice din clasele inclusive, se menține încă necesară evaluarea metacognitivă printr-un model multidimensional pentru obținerea de informații suficiente în conturarea unui tablou complet al evaluării metacognitive. Și de asemenea, că metacogniția poate fi antrenată la elevii de ciclul gimnazial, un antrenament metacognitiv specific, având efecte pozitive asupra îmbunătățirii performanței metacognitive, dar și a celei matematice.

Totuși rezultatele trebuie privite cu prudență datorită numărului relativ mic de

participanți, de durată de training relativ redusă (doar 6 luni), și de absența unei analize de tip follow-up pentru a vedea dacă efectele obținute în urma trainingului se mențin în timp. Pornind însă de la aceste rezultate preliminare, vom încerca în studii ulterioare să depășim aceste limite prin includerea unui număr mai mare de participanți care să ne ofere o mai mare putere statistică, respectiv prin includerea unor testări follow-up. De asemenea ar fi interesant de observat dacă îmbunătățirile observate în performanța matematică s-ar regăsi și în alte domenii, de exemplu fizică, chimie, sau în domenii opuse, limba și literatura română.

## **STUDIUL 2 – Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor cu dificultăți de învățare din clasele inclusive**

Pornind de la datele existente în literatura de specialitate și a rezultatelor obținute în studiul anterior, am dorit să mergem mai departe, abordând aproximativ același model de cercetare pe o populație diferită, respectiv elevi de clasa a șaptea, cu dificultăți de învățare, din clasele inclusive, colegi de clasă ai elevilor participanți în studiul anterior.

Astfel, pe baza datelor existente în literatura de specialitate care subliniau importanța evaluării multidimensionale a strategiilor metacognitive și a utilizării trainingului metacognitiv pentru a crește performanța matematică a elevilor, dar și a rezultatelor obținute în primul studiu al acestei lucrări, am formulat următoarele *ipoteze de lucru*:

1. La elevii de clasa a VII-a cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, se justifică evaluarea metacognitivă printr-un model multidimensional, ca urmare a suplimentării informațiilor provenind din surse multiple, și culese în etape diferite ale evaluării.
2. Elevii cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe metacognitive mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici.
3. Elevii cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe matematice mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici.
4. La elevii cu dificultăți de învățare în domeniul matematic, strategiile metacognitive de predicție și evaluare se modifică diferit față de cele ale elevilor fără dificultăți de învățare în urma administrării trainingului metacognitiv.

5. Elevii cu dificultăți de învățare în domeniul matematic prezintă un profil metacognitiv diferit în comparație cu cei fără astfel de dificultăți (diferențe în dezvoltarea strategiilor metacognitive evaluate prin chestionarul elevului).

### **Metoda**

**Participanții** sunt elevi de clasa a VII-a de la două școli de masă din Cluj-Napoca, elevi cu dificultăți de învățare, și colegii lor de clasă. A fost administrat pretestul elevilor din cinci clase din două școli din oraș, după care s-au format trei grupuri de participanți în mod aleator, două grupuri experimentale, respectiv grupul de intervenție individuală, cel de intervenție în grupuri mici și cel de control. Fiecare grup cuprinde elevi cu dificultăți de învățare, din fiecare din cele cinci clase cuprinse în studiu.

Tabelul 2 - Grupurile de participanți

<b>Elevi cu dificultati de învățare</b>	
<b>Grupul 1 – training indiv.</b>	8
<b>Grupul 2 – training în grup</b>	8
<b>Grupul 3 – de control</b>	10
<b>Total</b>	26

**Procedura** e cea utilizată în studiul anterior, cu pre-test, perioadă de training metacognitiv și post-test.

**Instrumentele utilizate** sunt cele din studiul anterior: *Test de evaluare a cunoștințelor matematice, măsurători metacognitive* (adaptate după Desoete, 2001), respectiv *Chestionar metacognitiv prospectiv* - The Prospective Assessment of Children (PAC), *Chestionar metacognitiv retrospectiv* – The Retrospective Assessment of Children (RAC), *Evaluarea metacognitivă făcută de profesor* - Teacher Rating, *Testul de predicție și evaluare* - The Evaluation and Prediction Assessment – EPA.

### **Descrierea programului de training metacognitiv**

S-a utilizat același training, după metoda IMPROVE, ca în studiul precedent, conceput pentru îmbunătățirea cunoștințelor și strategiilor metacognitive la elevii din clasele inclusive, respectiv elevi cu dificultăți de învățare, precum și colegii lor de clasă. Primului grup de participanți s-a administrat trainingul metacognitiv individual, iar celui de al doilea în grupuri mici, adică s-a asociat trainingul metacognitiv cu învățarea prin cooperare. Al treilea grup este grupul de control, asupra căruia nu s-a intervenit. După administrarea trainingului s-a făcut o post-testare cu aceleași instrumente folosite în pretestare. Pentru detalii despre training vezi studiul precedent.

### **Rezultate**

Pe baza datelor existente în literatura de specialitate care subliniau importanța evaluării multidimensionale a cunoștințelor și a strategiilor metacognitive la clasa a III-a (Desoete, 2007), am formulat o ipoteză specifică pentru păstrarea acestei forme de evaluare și la elevii cu dificultăți de învățare de clasa a VII-a, din clasele inclusive, mai ales datorită faptului că se consideră că elevii cu dificultăți de învățare se apreciază mai competenți decât sunt apreciați de către profesorii lor, deși, de obicei autoaprecierile lor sunt mai mici decât autoaprecierile colegilor lor (Garrett, Mazzocco, Baker, 2006). Pentru aceasta am recurs la o analiză corelațională pentru fiecare din cele trei grupe de elevi cuprinse în studiu, datele obținute permițându-ne să observăm că există corelații puternic semnificative între cele două forme prospectivă – retrospectivă a chestionarului elevului, la toate cele patru strategii metacognitive evaluate, la toate grupurile de elevi cu dificultăți de învățare din clasele inclusive.

În prezentul studiu am încercat o continuare a cercetărilor deja existente, și a studiului precedent din această lucrare, alegând același training metacognitiv după metoda IMPROVE, desfășurat în cabinetul de activități educative suplimentare, administrat de aceeași persoană tuturor participanților, urmărind să investighem dacă elevii cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe metacognitive mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici, și de asemenea, dacă acești elevi, cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, care au beneficiat de training metacognitiv individual vor obține performanțe matematice mai bune decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici.

Pentru aceasta s-a pornit de la compararea grupurilor în pretest pentru a vedea dacă există diferențe semnificative între grupuri, utilizându-se testul Mann-Whitney, pentru eșantioane independente. Nu se înregistrează diferențe semnificative între grupurile de elevi, în pre-test la chestionarul elevului, forma prospectivă și cea retrospectivă, și nici la nivelul testelor de predicție și evaluare, diferențe semnificative apar însă în pre-test la testul de cunoștințe matematice între grupul de intervenție în grupuri mici și grupul de control, fapt care ne obligă să considerăm grupurile drept neomogene.

Înainte de a investiga care dintre modalitățile de training metacognitiv a fost mai eficient, am dorit să vedem dacă ele au dus la îmbunătățirea performanțelor metacognitive. Pentru aceasta am recurs la comparații pre-test – post-test, utilizând testul Wilcoxon pentru eșantioane perechi. Diferențe semnificative între pre-test și post-test apar doar la grupul de intervenție individuală, în cazul chestionarului elevului, forma prospectivă, scorul global, dar și în cazul strategiilor de predicție și planificare în ambele grupuri experimentale. La măsurătorile metacognitive mixte, comparația pre-test – post-test prezintă diferențe semnificative doar la grupul de intervenție individuală, atât la testul de predicție, cât și la cel de evaluare. În cazul grupului de intervenție în grupuri mici și în cazul celui de control diferențele înregistrate nu sunt semnificative.

Pentru a investiga eficiența trainingului metacognitiv în cazul fiecărui grup experimental, am comparat grupurile de elevi în post-test, cu testul ANCOVA, aceasta fiind singura variantă de a considera grupurile neomogene, deși ANCOVA este un test parametric, și în mod normal nu se utilizează pentru grupurile mici de participanți. Am început cu chestionarul elevului, forma prospectivă, pentru a vedea dacă sunt diferențe semnificative datorate efectului grupului. Rezultatele obținute arată că există diferențe semnificative între cele trei grupuri de elevi, la nivelul scorului general al chestionarului elevului, la nivelul strategiei de monitorizare și la cea de evaluare.

Pentru a identifica perechea de grupuri de participanți între care există aceste diferențe, am calculat din nou ANCOVA, pentru fiecare pereche în parte. Din datele obținute, am putut observa că există diferențe semnificative la nivelul scorului global al chestionarului elevului, forma prospectivă, și de asemenea la nivelul strategiei de monitorizare și a celei de evaluare între fiecare din cele trei perechi de grupuri cuprinse în studiu. Întrucât au apărut diferențe între cele două grupuri experimentale în post-test, am dorit să continuăm investigarea, calculând mărimea efectului pentru chestionarul elevului, și cele patru subscale, pentru a vedea care a fost efectul intervenției asupra fiecărui grup experimental. În cazul grupului de intervenție individuală, s-a

obținut o mărime a efectului foarte puternică (Cohen  $d > .80$ ) atât la scorul global al chestionarului elevului, cât și la cele patru subscale, iar în cazul grupului de intervenție în grupuri mici, s-a obținut o mărime a efectului puternică la scorul global al chestionarului, și la strategia de predicție și cea de planificare, iar la strategia de monitorizare și cea de evaluare, doar o mărime a efectului medie ( $.50 < \text{Cohen } d < .80$ ). Datele obținute ne permit să spunem că trainingul metacognitiv individual s-a dovedit mai eficient în ceea ce privește îmbunătățirea performanței metacognitive măsurate prin scorul global al chestionarului elevului, și pe strategiile de monitorizare și evaluare. Pe celelalte două strategii, respectiv cea de predicție și planificare, deși apar diferențe între grupuri, acestea nu sunt semnificative din punct de vedere statistic, astfel că nu ne putem pronunța care dintre cele două modalități de intervenție e mai eficientă.

În ceea ce privește măsurătorile metacognitive mixte, respectiv testul de predicție și cel de evaluare, comparațiile din post-test realizate cu ANCOVA, arată diferențe semnificative între grupuri doar la testul de evaluare. Astfel, s-au constatat diferențe foarte semnificative, adică pentru un prag de semnificație  $p$  mai mic decât  $.01$  la nivelul testului de evaluare între grupul de intervenție individuală și cel de intervenție în grupuri mici, și diferențe semnificative, adică pentru un prag de semnificație  $p$  mai mic decât  $.05$  la nivelul testului de evaluare între grupul de intervenție individuală și cel de control.

Ipozeza a treia a acestui studiu a vizat investigarea efectelor trainingului metacognitiv asupra performanței matematice. Pentru aceasta am recurs la comparații între grupuri în pre-test, efectuate cu testul Mann-Whitney. Rezultatele indică faptul că între grupul de intervenție în grup și cel de control există diferențe semnificative la testul de cunoștințe matematice din pre-test, astfel că la comparațiile din post-test între grupuri vom recurge la testul ANCOVA.

În investigarea acestei ipoteze am început cu o comparație pre-test – post-test, cu ajutorul testului Wilcoxon, rezultatele obținute arătând că există diferențe semnificative între cele două momente pre-test și post-test, la fiecare din cele trei grupuri de elevi.

Pentru a investiga efectele trainingului metacognitiv asupra performanței matematice în cazul fiecărui grup experimental, am comparat grupurile de elevi în post-test, cu testul ANCOVA, aceasta fiind singura variantă de a considera grupurile neomogene, deși ANCOVA este un test parametric, și în mod normal nu se utilizează pentru grupurile mici de participanți. Întrucât am obținut o valoare a lui  $F$  de  $9.207$  pentru un prag de semnificație de  $.006$  ( $p < .01$ ), ceea ce înseamnă că există diferențe foarte semnificative în post-test, între grupurile de

participanți, am recurs la a calcula din nou ANCOVA, considerând perechile de grupuri, două câte două.

Datele obținute arată că există diferențe foarte semnificative, respectiv pentru un prag de semnificație  $p$  mai mic de .01 la nivelul testului de cunoștințe matematice din post-test, între grupul de control și grupul de intervenție individuală, și diferențe semnificative, respectiv pentru un prag de semnificație  $p$  mai mic decât .05, între grupul de control și cel de intervenție în grupuri mici. Între cele două grupuri experimentale nu apar diferențe semnificative în performanța matematică, la elevii cu dificultăți de învățare, la comparația efectuată cu testul ANCOVA.

Întrucât s-a pornit acest studiu cu o diferență semnificativă în pre-test între grupul 2, de intervenție în grupuri mici și grupul de control, la testul de cunoștințe matematice, pentru a verifica eficiența intervenției în cele două grupuri experimentale, am considerat necesar a calcula și mărimea efectului. Datele obținute arată că elevii cu dificultăți de învățare care au beneficiat de training metacognitiv individual și-au îmbunătățit performanța matematică într-o măsură mult mai mare decât cei care au beneficiat de training metacognitiv în grupuri mici, aceștia obținând o mărime a efectului Cohen  $d = 2.25$ , în comparație cu cei din grupul de intervenție în grupuri mici care au obținut o mărime a efectului Cohen  $d = .90$ , însă ambele valori fiind mai mari decât .80, sunt considerate drept efecte puternice.

Pentru a verifica ipoteza a patra a acestui studiu, respectiv modul cum se modifică strategia de predicție și evaluare după administrarea trainingului metacognitiv la elevii cu dificultăți de învățare, am considerat necesar să calculăm mărimea efectului. Datele obținute ne arată că acuratețea strategiei de predicție s-a îmbunătățit în cazul ambelor grupuri experimentale, însă cel mai mult în cazul grupului de intervenție individuală, unde Cohen  $d$  este de 2.32, comparativ cu 1.94 în cazul grupului de intervenție în grupuri mici. Iar acuratețea strategiei de evaluare s-a îmbunătățit de asemenea în cazul ambelor grupuri experimentale, însă cel mai mult în cazul grupului de intervenție individuală, unde valoarea lui Cohen  $d$  este de 2.00, comparativ cu 1.23 în cazul grupului de intervenție în grupuri mici. Toate valorile obținute pentru mărimea efectului arată că trainingul metacognitiv a fost foarte eficient în ceea ce privește îmbunătățirea strategiilor măsurate prin testul de predicție și cel de evaluare, întrucât s-au obținut efecte foarte puternice ale acestora, toate valorile Cohen  $d$  fiind mai mari de .80. Dacă însă privim comparativ îmbunătățirea celor două strategii, putem menționa faptul că trainingul pare mai eficient în cazul strategiei de predicție, unde valoarea lui Cohen  $d$  e cea mai mare, respectiv 2.32.

Ultima ipoteză a acestui studiu, respectiv elevii cu dificultăți de învățare matematice prezintă un profil metacognitiv diferit în comparație cu cei fără astfel de dificultăți, putem spune că este infirmată. Comparația efectuată între cele două categorii de elevi în ceea ce privește abaterea standard calculată a chestionarului elevilor, forma prospectivă, din post-test, nu a arătat diferențe semnificative între profilurile elevilor cu dificultăți de învățare și cei fără dificultăți de învățare matematice la nici unul din grupurile de elevi participanți în acest studiu.

Rezultatele obținute ne permit să concluzionăm că la elevii de clasa a șaptea cu dificultăți de învățare matematice din clasele inclusive, se menține încă necesară evaluarea metacognitivă printr-un model multidimensional pentru obținerea de informații suficiente în conturarea unui tablou complet al evaluării metacognitive, chiar și la clasa a șaptea. Și de asemenea, că metacogniția poate fi antrenată la elevii de ciclul gimnazial, ceea ce e în concordanță cu alte rezultate din literatura de specialitate (Mevarech și Kramarski, 2003); un antrenament metacognitiv specific, având efecte pozitive asupra îmbunătățirii performanței metacognitive, dar și a celei matematice. Noutatea acestui studiu rezidă în modalitatea de intervenție metacognitivă, care în cazul elevilor de clasa a șaptea cu dificultăți de învățare din clasele inclusive, pare a fi mai eficientă administrată individual.

Totuși, rezultatele trebuie însă privite cu prudență. Numărul mic de participanți, lipsa testării de tip follow-up pentru evidențierea menținerii în timp a modificărilor obținute în urma trainingului, sunt doar câteva din limitele acestui studiu. Pornind însă de la aceste rezultate preliminare, vom încerca în studii ulterioare să depășim aceste limite prin includerea unui număr mai mare de participanți care să ne ofere o mai mare putere statistică, respectiv prin includerea unor testări follow –up.



### **STUDIUL 3 – Efectele trainingului metacognitiv asupra performanțelor matematice ale elevilor de clasa a treia**

Deși mare pe ansamblu, numărul studiilor, care vizează efectele trainingului metacognitiv pe elevii de vârstă școlară mică, e totuși restrâns poate și datorită faptului că se consideră că putem vorbi despre metacogniții doar la elevii de vârstă școlară mare. Desoete (2001, 2004, 2007, 2009) și colaboratorii săi au subliniat în numeroase studii faptul că și elevii de vârstă școlară mică, respectiv elevii de clasa a III-a, dețin cunoștințe și strategii metacognitive valoroase, care își pun amprenta asupra performanței lor matematice.

Cunoscându-se rolul metacognițiilor în monitorizarea și îmbunătățirea performanței școlare, putem presupune că și în cazul operațiilor de calcul care necesită planificare, monitorizare a pașilor și apreciere a dificultății sarcinii, un training metacognitiv va duce la o îmbunătățire a performanței în astfel de sarcini prin sporirea cunoștințelor metacognitive, dar și prin dezvoltarea, consolidarea și automatizarea strategiilor de predicție, monitorizare și evaluare.

***Ipotezele*** urmărite în acest studiu sunt următoarele:

1. Elevii cu rezultate școlare scăzute la matematică care au beneficiat de training metacognitiv vor obține performanțe metacognitive mai bune decât cei care nu au beneficiat de un astfel de training.
2. Elevii cu rezultate școlare scăzute la matematică care au beneficiat de training metacognitiv vor obține performanțe matematice mai bune decât cei care au beneficiat de un astfel de training.
3. Acuratețea strategiei de predicție se va îmbunătăți într-o măsură mai mare decât cea a strategiei de evaluare, în urma administrării trainingului metacognitiv.

#### **Metoda**

#### **Participanții**

Participanții sunt elevi ai claselor a III-a, din cadrul unei școli din Cluj-Napoca. Din cele 4 clase de același nivel ale școlii, trei sunt cu predare în limba română. Pretestul a fost administrat unui număr de 72 de copii din cele 3 clase. Pe baza rezultatelor la proba de fluentă a calculului s-au format 2 grupuri de participanți, distribuiți grupului experimental (N=12) și celui de control (N=12). Având în vedere numărul mic de participanți, în baseline am optat pentru eșantionarea lor pereche și nu pe randomizare, în baza criteriului performanței în calcul.

## **Procedură**

Anterior trainingului cu o săptămână, copiii au fost testați cu o probă de fluentă a calculului și instrumente de evaluare a cunoștințelor și strategiilor metacognitive. Durata trainingului a fost de 6 ședințe, iar la o săptămână de la încheierea trainingului, au fost administrate măsurătorile post-testare, iar participanții au fost recompensați.

## **Instrumente**

*Proba de fluentă a calculului* permite măsurarea vitezei și acurateții de rezolvare a calculelor simple de adunare și scădere cu trecere peste ordin și de înmulțire. Presupune efectuarea unui număr cât mai mare de calcule corecte, în ordinea dată și într-o unitate de timp, calculele sunt cu 2 termeni (respectiv factori), termenii (factorii) sunt numere până la nouă.

### *Test de evaluare a cunoștințelor matematice*

Împreună cu profesorul de sprijin din școală, am conceput un test de evaluare a cunoștințelor matematice de nivel mediu. Prin acest test sunt evaluate cunoștințele matematice dobândite până acum, respectiv efectuarea operației de adunare cu trecere peste ordin a unor numere formate din zeci de mii, efectuarea operației de scădere cu împrumut, efectuarea operației de înmulțire cu 10, efectuarea operației de împărțire simplă, și ordinea efectuării operațiilor într-un exercițiu complex ce conține toate operațiile învățate și paranteza rotundă. Testul cuprinde 5 itemi, fiecare item fiind cotate cu câte 2 puncte pentru răspuns corect, 1 punct pentru răspuns incomplet și 0 puncte pentru răspuns greșit.

### *Măsurători metacognitive (după Desoete, 2001)*

Prin *chestionarul metacognitiv* se verifică existența unor cunoștințe declarative, procedurale, strategice, dar și a strategiilor metacognitive de predicție, planificare, monitorizare și evaluare, chestionarul conținând 5 exerciții/problemă câte una pentru fiecare tip.

*Testul de predicție și evaluare* (The Evaluation and Prediction Assessment – EPA). Aceasta este o modalitate de evaluare a strategiilor metacognitive de predicție și evaluare. Pentru măsurarea strategiei predictive elevilor li se cere să aprecieze pe o scală Likert de 3 (1- nu, nu cunosc răspunsul corect, 2- nu știu, nu pot aprecia dacă știu sau nu răspunsul, 3- da, cunosc răspunsul corect) cunoașterea răspunsului la următoarele probleme, fără a încerca rezolvarea lor. Iar după rezolvarea problemelor matematice din testul de cunoștințe, elevii trebuie să evalueze pe aceeași scală Likert de 3, răspunsul dat la fiecare din problemele din testul de cunoștințe ( 1 – nu,

nu am răspuns corect, 2 – nu știu, 3 – da, am răspuns corect). Fiecare test conține 5 itemi. Fiecare item este cotate cu 2 puncte dacă predicția / evaluarea elevului coincide cu răspunsul dat la testul de cunoștințe, cu 1 punct dacă elevul indică faptul că nu știe dacă a răspuns corect, iar răspunsul său e corect sau greșit, și 0 puncte dacă elevul spune că este sigur că a răspuns corect / greșit, iar răspunsul e contrar predicției/ aprecierii sale.

### **Descrierea programului de training metacognitiv**

Trainingul metacognitiv a fost proiectat după modelul Dolly (1997, apud Glava, 2009), încorporând cele patru stadii, respectiv stadiul modelării, stadiul practicii ghidate de profesor, stadiul practicii cooperative, și stadiul practicii autonome. S-a desfășurat pe perioada a 3-4 săptămâni, cu două ședințe săptămânale a câte 50 de minute. Ședințele au fost realizate în grupuri mici, de câte 4-5 elevi pentru a facilita discuțiile, intervențiile și contribuțiile copiilor. Toate întâlnirile au fost desfășurate în cadrul școlii, în încăperi separate de sălile lor de clasă.

*Trainingul metacognitiv* a fost conceput pentru îmbunătățirea cunoștințelor și a strategiilor metacognitive ale elevilor cu rezultate scăzute la matematică.

*Prima ședință* de training a fost una introductivă, de prezentare a trainingului și discutare a modelului Doly, cu cele patru stadii ale sale, respectiv, stadiul modelării, stadiul practicii ghidate de profesor, stadiul practicii cooperative, și stadiul practicii autonome.

În *ședința a doua* s-a discutat despre importanța întrebărilor metacognitive pe care se bazează fiecare din cele patru stadii, și s-au notat exemple de întrebări similare pe cartonașe colorate (Ce se dă și ce se cere?, Ce strategii sunt cel mai potrivite pentru rezolvarea exercițiului/problemei ?, Prin ce se aseamănă / diferă acest exercițiu / problemă de cele anterior rezolvate?, Oare pot să rezolv fără ajutor?, Cum pot verifica rezultatul obținut?, Există o altă modalitate de rezolvare?, Care e cea mai eficientă modalitate de rezolvare?).

În *ședința a treia* s-a discutat în detaliu stadiul modelării și al practicii ghidate de profesor, importanța acestora, modul lor de derulare, exemplificându-se pe marginea unei probleme din manual.

În *ședința a patra* s-a discutat stadiul practicii cooperative și stadiul practicii autonome, importanța acestora, derularea lor, pe marginea unui exemplu concret din manual.

*Ședința a cincea* a presupus exersarea modelului pe diferite exemple de probleme matematice.

În *ședinta a șasea* s-a subliniat importanța modelului și modalitatea prin care poate influența performanța școlară.

### **Rezultate**

Prin studiul 3, am urmărit investigarea eficienței trainingului metacognitiv asupra performanței matematice la elevii cu rezultate școlare scăzute la matematică.

Considerând rolul important al metacognițiilor în monitorizarea și îmbunătățirea performanței școlare, putem presupune că și în cazul operațiilor de calcul care necesită planificare, monitorizare a pașilor și apreciere a dificultății sarcinii, un training metacognitiv va duce la o îmbunătățire a performanței în astfel de sarcini prin sporirea cunoștințelor metacognitive, dar și prin dezvoltarea, consolidarea și automatizarea strategiilor de planificare, predicție, monitorizare și evaluare. Prima ipoteză formulată în acest studiu a fost dacă elevii cu rezultate școlare scăzute la matematică care au beneficiat de training metacognitiv vor obține performanțe metacognitive mai bune decât cei din grupul de control.

În etapa de pre-test, între cele două grupuri nu au existat diferențe semnificative. Comparațiile pre-test - post-test, utilizând metoda Wilcoxon, au pus în evidență diferențe semnificative între cele 2 momente, în cazul grupului experimental, dar ne semnificative în cazul grupului de control.

Comparațiile în post-test, pentru cele două grupuri, pe baza testului neparametric Wilcoxon, au pus în evidență diferențe semnificative între cele două grupuri, în favoarea celui experimental, deci în favoarea efectului intervenției. Astfel, efectul training-ului metacognitiv este exprimat printr-o îmbunătățire a strategiilor metacognitive utilizate.

Pentru verificarea ipotezei a doua, respectiv investigarea eficienței unui astfel de training metacognitiv asupra performanței matematice la clasa a treia, am utilizat testul Wilcoxon, pentru comparațiile în pre-test, respectiv post-test și Wilcoxon pentru eșantioane perechi, pentru comparațiile pre-test – post-test.

În etapa de pre-test, între cele două grupuri nu au existat diferențe semnificative, în ceea ce privește performanța matematică. Comparațiile pre-test- post-test, utilizând metoda Wilcoxon, au pus în evidență diferențe semnificative între cele 2 momente, în cazul grupului experimental, dar ne semnificative în cazul grupului de control.

Comparațiile în post-test, pentru cele două grupuri, pe baza testului neparametric Wilcoxon, au pus în evidență diferențe semnificative între cele două grupuri, în favoarea celui experimental, deci în favoarea efectului intervenției. Astfel, efectul trainingului metacognitiv este exprimat printr-o îmbunătățire a performanței matematice. Am calculat și mărimea efectului pentru a vedea cât și-au îmbunătățit acești elevi performanța matematică, în urma trainingului administrat. Rezultatele obținute arată o mărime a efectului medie (Cohen  $d > 0.80$ ) în ceea ce privește îmbunătățirea performanței matematice la elevii din grupul experimental.

Pentru verificarea ipotezei privind acuratețea strategiei de predicție, care se va îmbunătăți într-o măsură mai mare decât cea a strategiei de evaluare, în urma administrării trainingului metacognitiv, am considerat util să calculăm mărimea efectului în cazul celor două teste, de predicție și cel de evaluare. Datele obținute ne arată că ambele strategii au înregistrat o mărime a efectului mare (Cohen  $d > 0.8$ ), cea corespunzătoare strategiei de evaluare fiind totuși mai scăzută decât cea corespunzătoare strategiei de predicție.

### **Analiza și interpretarea rezultatelor**

Pe baza rezultatelor obținute putem conchide că elevii cu rezultate școlare scăzute la matematică beneficiază de pe urma unui astfel de program de training metacognitiv după modelul Dolly (Glava, 2009), constatându-se îmbunătățiri atât la nivelul performanței metacognitive, cât și la cel al performanței matematice.

În ceea ce privește abilitățile metacognitive evaluate, s-au înregistrat îmbunătățiri atât în cazul celei de predicție, cât și al celei de evaluare; privind comparativ îmbunătățirile celor două strategii metacognitive, putem observa că acuratețea strategiei de predicție a înregistrat o creștere mai mare decât cea a strategiei de evaluare. Acest rezultat poate fi pus pe seama faptului că trainingul în sine a antrenat specific, într-o măsură mai mică strategia de evaluare.

Rezultatele obținute indică faptul că metacognitia poate fi antrenată la copiii din ciclul primar, ceea ce este în concordanță cu alte rezultate din literatura de specialitate (Desoete, 2007), și că îmbunătățirea ei duce la îmbunătățirea performanței matematice. Totuși, aceste rezultate trebuie privite cu prudență, datorită volumului mic de participanți avut la dispoziție, și de lipsa unei analize de tip follow-up. Pornind de la aceste rezultate preliminare, vom încerca în studii viitoare să depășim această limită prin includerea unui număr mai mare de participanți care să ne ofere o mai mare putere statistică.

## **Discuții generale și concluzii**

Prin cercetarea de față, am dorit să aducem clarificări asupra rolului trainingului metacognitiv în performanța matematică la elevii din clasele inclusive, atât elevi cu dificultăți de învățare aflați în programele de sprijin existente în școlile de masă, cât și colegii lor de clasă.

Pornind de la datele existente în literatura de specialitate privind importanța rolului evaluării metacognitive printr-un model multidimensional la elevii de clasa a treia, pentru conturarea unui tablou informațional complet, am considerat important de studiat dacă se justifică o evaluare multidimensională și la elevii din ciclul gimnazial, respectiv clasa a șaptea, întrucât se presupune că, abilitățile metacognitive, inițial antrenate în contextul particular al fiecărei sarcini, la vârsta de 10-14 ani, ating un nivel de dezvoltare mai ridicat, fiind din ce în ce mai puțin dependente de contextul particular al unei sarcini de lucru, pe măsură ce subiecții cunosc tot mai bine domeniul acțional mai general. În evaluarea multidimensională am optat pentru modelul propus de Desoete, 2007, care cuprinde măsurători metacognitive offline, respectiv chestionarul metacognitiv prospectiv și chestionarul metacognitiv retrospectiv (completate de către elevi) și evaluarea metacognitivă făcută de profesor, măsurători metacognitive online, și măsurători metacognitive mixte, respectiv testul de predicție și testul de evaluare. Modelul multidimensional de evaluare metacognitivă a fost tradus și adaptat pentru populația românească, păstrându-se doar formele de măsurători offline și cele mixte, forme care prezintă o fidelitate corespunzătoare.

Prima ipoteză confirmată a primelor două studii a fost cea a păstrării modelului multidimensional de evaluare metacognitivă recomandat de Desoete (2007) pentru elevii de clasa a treia, și la elevii de clasa a șaptea, din clasele inclusive, atât în cazul celor cu dificultăți de învățare, cât și a colegilor lor de clasă, elevi fără dificultăți. În ambele cazuri, s-au obținut corelații semnificative doar între chestionarul elevului forma prospectivă și chestionarul elevului forma retrospectivă, informațiile obținute prin chestionarul profesorului și testele de predicție și de evaluare, fiind utile în conturarea tabloului complet al evaluării metacognitive și la această vârstă, prin plusul de informații pe care îl aduc. Chiar și la această vârstă, respectiv, la clasa a șaptea, când se consideră că abilitățile metacognitive sunt mai dezvoltate decât la clasele primare, totuși, se simte încă nevoia atât de a obține informații din surse diferite (chestionarul elevului, chestionarul profesorului) cât și de modalități diferite de culegere a datelor, cu sublinierea necesității evaluării abilităților metacognitive de predicție și evaluare în situații concrete care să

le faciliteze formarea unei imagini clare cu privire la posibilitățile de rezolvare a unei sarcini și de apreciere a calității rezolvării ei.

Pornind de la cercetările din domeniul metacogniției, care subliniază importanța trainingului metacognitiv pentru îmbunătățirea performanței matematice, s-a considerat oportun a se investiga efectele trainingului metacognitiv asupra performanței matematice, la elevii de clasa a șaptea, din clasele inclusive, atât în cazul elevilor fără dificultăți de învățare (studiul 1), cât și a celor cu dificultăți de învățare (studiul 2). În cadrul cercetării a fost conceput un training metacognitiv după metoda IMPROVE (Kramarski și Mevarech, 1997), care a fost administrat la două grupuri experimentale, la primul grup intervenția fiind individuală, iar la al doilea în grupuri mici.

În ceea ce privește efectele trainingului metacognitiv administrat la clasa a șaptea, asupra performanței metacognitive, putem spune că ambele modalități de intervenție metacognitivă s-au dovedit eficiente în cazul ambelor categorii de participanți. În cazul elevilor fără dificultăți de învățare, diferențe semnificative între modalitățile de intervenție au apărut doar în cazul testului de predicție, care arată că cel mai eficient ar fi fost trainingul metacognitiv administrat în grupuri mici. Dar, întrucât aceste diferențe semnificative nu se mențin și la nivelul celorlalte măsurători metacognitive, e greu de concluzionat că în cazul elevilor fără dificultăți de învățare ar fi diferențe majore în modalitatea de administrare a trainingului. Acest lucru ar putea fi benefic, mai ales privindu-l din perspectiva economiei de resurse, atât materiale, cât și umane. Astfel, dacă o intervenție metacognitivă individuală ar putea duce la aceleași rezultate ca și una în grupuri mici, ar fi benefic administrarea ei în grupuri mici, chiar și sub aspectul timpului necesar intervenției.

În cazul elevilor cu dificultăți de învățare însă, au apărut diferențe semnificative între modalitățile de intervenție. Astfel, în cazul scorului global al chestionarului elevului, forma prospectivă, subscala strategiei de monitorizare, cea a strategiei de evaluare, dar și a testului de evaluare, au apărut diferențe semnificative în post-test între cele două modalități de intervenție, cea individuală dovedindu-se mai eficientă în cazul elevilor cu dificultăți de învățare. Acest output poate fi explicat printr-o multitudine de factori cum ar fi limitarea surselor distractive, prin administrarea trainingului individual în cabinet, oferirea de mai multă atenție din partea profesorului, plierea trainingului metacognitiv pe nevoile elevilor cu dificultăți de învățare.

În ceea ce privește efectele trainingului metacognitiv asupra performanței matematice însă, nu s-au obținut diferențe între modalitățile de intervenție metacognitivă în cazul celor două

categorii de elevi, cu sau fără dificultăți de învățare. Astfel, atât la elevii fără dificultăți de învățare, cât și la cei cu astfel de dificultăți, din clasele inclusive, nu s-au înregistrat diferențe semnificative între cele două modalități de intervenție metacognitivă, deși mărimea efectului calculată în acest caz arată o creștere mai mare a performanței matematice la grupul de elevi cu intervenție individuală, în comparație cu cel cu intervenție în grupuri mici, la ambele categorii de elevi. Aceste rezultate sunt contradictorii celor obținute de Kramarski și Mevarech (1997), care utilizând aceeași metodă de training metacognitiv administrat fie individual, fie în grupuri mici, au arătat că administrarea trainingului în grupuri mici, asociată cu învățarea prin cooperare, s-a dovedit mai eficientă decât cea individuală. Trebuie remarcat însă faptul că în studiul menționat trainingul metacognitiv prin metoda IMPROVE era administrat de către profesorul de specialitate în timpul orelor de matematică, vizând specific o unitate de învățare. În consecință, experiența metacognitivă nu este la fel de intensă în privința timpului alocat de către profesor fiecărui elev, și a atenției la adaptarea conținutului la nevoile specifice elevului. Întrucât diferența de performanță nu e semnificativă statistic, nu se poate concluziona că sub aspectul performanței matematice obținute, una dintre cele două modalități de training ar fi mai eficientă decât cealaltă.

Ipotezele referitoare la îmbunătățirea acurateții strategiei de predicție și a celei de evaluare prin intermediul trainingului metacognitiv administrat atât individual cât și în grupuri mici a fost confirmată în totalitate. În cazul ambelor grupuri experimentale, individual cât și cel în grupuri mici, atât la elevii cu dificultăți de învățare, cât și la colegii lor fără astfel de dificultăți, din clasele inclusive, s-au înregistrat îmbunătățiri ale acurateții atât a strategiei de predicție care presupunea anticiparea rezultatelor acțiunii rezolutive și de asemenea estimarea dificultății sarcinii, cât și a celei de evaluare, care presupunea acțiuni de apreciere a eficienței strategiei de lucru / parcurgerii pașilor în rezolvare. În ceea ce privește cele două aspecte vizate de strategia de predicție, respectiv anticiparea rezultatelor acțiunii rezolutive și estimarea dificultății sarcinii, nu s-a urmărit a se identifica fiecare componentă a strategiei de predicție, în ce măsură s-a îmbunătățit, probabil ar fi interesant de studiat acest aspect în cercetări viitoare. Dacă privim însă comparativ îmbunătățirile celor două strategii metacognitive, putem observa că acuratețea strategiei de predicție a înregistrat o creștere mai mare decât cea a strategiei de evaluare. Cu alte cuvinte, în urma trainingului metacognitiv, elevii au reușit să estimeze mai acurat dificultatea exercițiilor complexe, și să aprecieze posibilitățile proprii de rezolvare. Acest rezultat poate fi pus pe seama faptului că trainingul în sine a antrenat specific, într-o măsură mai mică strategia de



evaluare. În designul unui training metacognitiv viitor, probabil ar fi indicat a se insista pe dezvoltarea strategiei de evaluare într-o măsură mai mare.

În ceea ce privește ipoteza conform căreia la elevii cu dificultăți de învățare în domeniul matematic, strategiile metacognitive de predicție și evaluare se modifică diferit față de elevii fără dificultăți de învățare în urma administrării trainingului, este parțial confirmată. Dacă privim rezultatele obținute la mărimea efectului pe cele două strategii, predicție și evaluare, la elevii cu dificultăți de învățare comparativ cu a elevilor fără dificultăți de învățare, putem spune că elevii cu dificultăți de învățare par să beneficieze mai mult de acest training metacognitiv. În cazul elevilor cu dificultăți de învățare, strategia de predicție s-a îmbunătățit într-o măsură mai mare decât strategia de evaluare cum reiese din analiza valorilor mărimii efectului măsurat pe baza coeficientului Cohen  $d$ , însă ambele sunt valori mai mari decât ale elevilor fără dificultăți de învățare. În cazul ambelor categorii de elevi se remarcă însă o mărime a efectului mai mare la ambele strategii metacognitive măsurate la elevii care au beneficiat de intervenție individuală, în comparație cu cei care au beneficiat de o intervenție în grupuri mici.

Ultima ipoteză a studiului doi, respectiv elevii cu dificultăți de învățare matematice prezintă un profil metacognitiv diferit în comparație cu cei fără astfel de dificultăți, putem spune că este infirmată. Comparația efectuată între cele două categorii de elevi în ceea ce privește abaterea standard calculată în cazul chestionarului elevilor, forma prospectivă, din post-test, nu a arătat diferențe semnificative între profilurile elevilor cu dificultăți de învățare și ale celor fără dificultăți de învățare matematice la nici unul din grupurile de elevi participanți în acest studiu. Acesta este un aspect, considerăm noi important de reținut pentru viitoare cercetări, faptul că nu se poate contura un profil metacognitiv diferit al elevilor cu dificultăți de învățare, poate datorită și existenței unei palete foarte largi de dificultăți care intră în această categorie, și a multitudinii de manifestări ale acestora în experiențele de zi cu zi, ne obligă să considerăm fiecare caz în parte, și să elaborăm planuri de intervenție individualizate, care să răspundă nevoilor sale proprii de dezvoltare.

În ceea ce privește ultima ipoteză a primului studiu, respectiv cele patru strategii metacognitive evaluate prin chestionarul elevului sunt buni predictorii ai performanței matematice la elevii fără dificultăți de învățare matematice, s-a constatat că doar în cazul grupului experimental strategia de predicție este un bun predictor al performanței matematice, în cazul grupului de control cele patru strategii evaluate nedovedindu-se buni predictorii ai performanței

matematice.

Contrar datelor existente în literatura de specialitate (Desoete, 2007) strategia de evaluare măsurată pe baza chestionarului elevului nu reprezintă un bun predictor al performanței matematice. Deși atât în studiul amintit, cât și în cercetarea noastră, am urmărit rolul predictiv al strategiei de evaluare, sursele de culegere a datelor au fost diferite, astfel că în cazul nostru datele au fost culese pe baza răspunsurilor date de elevi, iar în Desoete, 2007, s-au utilizat date oferite de cadrele didactice.

Faptul că strategia metacognitivă de predicție s-a dovedit bun predictor al performanței matematice, ar putea constitui un punct de plecare pentru cercetări ulterioare, pentru a determina în ce măsură un training metacognitiv specific, ținut pe anumite strategii ar putea avea efecte benefice asupra transformării acestora în buni predictor ai performanței matematice și de asemenea ar fi interesant de studiat alți factori care ar putea deveni buni predictor ai performanței matematice.

Rezultatele obținute la ultimul studiu, ne determină să concluzionăm că și elevii de clasa a treia, cu rezultate școlare scăzute la matematică, din clasele inclusive, beneficiază de pe urma unui program care vizează antrenarea metacogniției, chiar dacă unii cercetători consideră că la această vârstă e prematur să discutăm de metacogniție, totuși rezultatele obținute de grupul experimental atât la nivelul performanței metacognitive cât și la cel al performanței matematice, confirmând aceste ipoteze.

În ceea ce privește abilitățile metacognitive evaluate, la elevii de clasa a treia, s-au înregistrat îmbunătățiri atât în cazul celei de predicție care presupunea anticiparea rezultatelor acțiunii rezolutive și de asemenea estimarea dificultății sarcinii, cât și al celei de evaluare, care presupunea acțiuni de apreciere a eficienței strategiei de lucru / parcurgerii pașilor în rezolvare. Dacă privim însă comparativ îmbunătățirile celor două strategii metacognitive, putem observa că acuratețea strategia de predicție a înregistrat o creștere mai mare decât cea a strategiei de evaluare. Aceste rezultate sunt în concordanță cu rezultatele studiilor 1 și 2 , deși s-a utilizat un model metacognitiv diferit (în primele două studii un model metacognitiv după metoda IMPROVE, iar în studiul 3, modelul Doly). Cu alte cuvinte, în urma trainingului metacognitiv, elevii au reușit să estimeze mai acurat dificultatea exercițiilor complexe, și să aprecieze posibilitățile proprii de rezolvare. Acest rezultat poate fi pus pe seama faptului că trainingul în sine a antrenat specific, într-o măsură mai mică strategia de evaluare.

## **Concluzii**

Rezultatele obținute în această cercetare indică faptul că metacognitia poate fi antrenată la elevii din clasele inclusive, fie ei cu dificultăți de învățare, sau nu, atât din ciclul primar, cât și din ciclul gimnazial, și că îmbunătățirea ei duce la îmbunătățirea performanței matematice.

### ***Contribuții personale în cercetare***

O primă contribuție a cercetării de față este adusă prin traducerea și adaptarea unui model multidimensional de cercetare metacognitivă, care s-a dovedit util în evaluarea complexă a elevilor din clasele inclusive, de la noi.

O contribuție de ordin metodologic este reprezentată de relevarea importanței evaluării multidimensionale a abilităților metacognitive la elevii din ciclul gimnazial, atât elevi cu dificultăți de învățare, cât și la colegii lor, fără dificultăți, din clasele inclusive. Astfel în continuare este necesar să obținem date din surse diferite – chestionarul elevului, chestionarul profesorului, dar și modalități diferite de colectare a datelor – offline și mixt.

O altă contribuție de ordin practic rezidă în proiectarea specifică a două programe de training metacognitiv care s-au dovedit eficiente, după metoda IMPROVE, și după modelul Dolly, unul pentru elevii de clasa a șaptea, și unul pentru cei de a treia. Cele două modele de training pot fi găsite în literatura de specialitate, însă prezentate la modul general, contribuția acestei teze e că ele au fost adaptate, particularizate pentru grupele de vârstă cuprinse în studiu și pentru sarcinile specific matematice, în conformitate cu programa școlară în vigoare.

O altă contribuție a acestui studiu e că, privind comparativ, același training a avut efecte diferite asupra performanței metacognitive la elevii cu dificultăți de învățare, în comparație cu colegii lor de clasă din clasele inclusive, la cei cu dificultăți de învățare matematice, intervenția metacognitivă individuală dovedindu-se mai eficientă decât în cazul grupului de intervenție în grupuri mici, diferențiere care nu s-a observat în cazul elevilor fără dificultăți de învățare, din aceleași clase inclusive. De acest aspect e bine să se țină cont în momentul planificării și proiectării activităților de educație remedială, întrucât la elevii cu dificultăți de învățare la matematică, intervențiile individuale s-au dovedit semnificativ mai eficiente pentru dezvoltarea abilităților metacognitive decât cele în grupuri mici. Totuși, deși există diferențe între cele două categorii de elevi, nu s-au putut contura profiluri metacognitive diferite ale acestora, diferențele dintre abaterea standard a celor patru strategii metacognitive măsurate prin chestionarul elevului,

la cele două categorii de elevi, nu au fost semnificative din punct de vedere statistic.

În ceea ce privește efectele trainingului metacognitiv asupra performanței matematice diferențele între modalitățile de intervenție, respectiv individual, sau în grupuri mici, nu au fost semnificative, atât în cazul elevilor cu dificultăți de învățare în domeniul matematic, cât și al celor fără astfel de dificultăți din clasele inclusive.

### ***Limite și noi direcții de cercetare***

Rezultatele acestei cercetări trebuie, totuși, privite cu prudență datorită numărului relativ mic de participanți, de durata de training relativ redusă, și de absența unei analize de tip follow-up pentru a vedea dacă efectele obținute în urma trainingului se mențin în timp. Pornind însă de la aceste rezultate preliminare, vom încerca în studii ulterioare să depășim aceste limite prin includerea unui număr mai mare de participanți care să ne ofere o mai mare putere statistică, respectiv prin includerea unor testări follow –up. De asemenea ar fi interesant de observat dacă strategiile metacognitive dezvoltate prin intermediul unui training metacognitiv specific domeniului matematică vor fi transferate și în alte domenii, de exemplu fizică, chimie, sau în domenii opuse, ca limba și literatura română.

## Bibliografie

- Anca, M. (2008).** Dezvoltarea abilităților matematice și prevenirea discalculie, Conferința Internațională - Abordări ale Educației Integrate în Grădiniță și Școală, Cluj-Napoca: Editura Casa Corpului Didactic
- ApsyA (2000).** Diagnostic and statistical manual of mental disorders (fourth edition revised), Washington: American Psychiatric Association
- Baudrit, A., Cooke, R. (2008).** Cooperative / Collaborative Learning: From a Conventional to a Critical Comparison, *Studia Psychologia-Paedagogia*, 1,
- Berar, I. (1990).** Aptitudinea matematică la școlari, Cluj-Napoca: Editura Academiei Române
- Bideau, J., Meljac, C., Fischer, J-P. (1991).** Les Chemins du Nombre, Presses Universitaires de Lille
- Bodea, C. (2010).** Modele actuale în abordarea dificultăților specifice de învățare a matematicii în Preda, V. (coord.). *Dinamica Educației Speciale*, Cluj-Napoca: Presa Universitară Clujeană
- Borkowski, J. (1992)** Metacognitive Theory: A Framework for Teaching Literacy, Writing, and Math Skills, *Journal of Learning Disabilities*, 25 (4),
- Brown, A.L., (1987),** Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms, in Weinert, F., Kluwe, R., *Metacognition, motivation, and understanding*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ
- Connor, L. T., Balota, D. A., & Neely, J. H. (1992).** On the relation between feeling of knowing and lexical decision: Persistent subthreshold activation or topic familiarity?, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18
- Coutinho, S. (2008).** Self-Efficacy, Metacognition and Performance, *North American Journal of Psychology*, 10 (1)
- David, C., Geary (2004).** Mathematics and Learning Disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1)
- David, C., Maier, A. (2011).** The effects of working memory training vs. metacognitive training on math performance of low achieving students, *Studia Psychologia Paedagogia*, 1, 89-100
- De Jager, B., Jansen, M., Reezigt, G. (2005)** The Development of Metacognition in Primary School Learning Environments, *School Effectiveness and School Improvement*, 16 (2)
- Delcos, V.R., Harrington, C. (1991)** Effects of strategy monitoring and proactive instruction in children's problem-solving performance, *Journal of Educational Psychology*, 83, 35-42
- Depover, C., Noel, B. (1999)** L'évaluation des compétences et des processus cognitifs, De Boeck Universite: Bruxelles
- Desoete, A. (2007).** Evaluating and Improving the Mathematics Teaching-Learning Process through Metacognition, *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5 (3), 705-730
- Desoete, A. (2009).** Mathematics and metacognition in adolescents and adults with learning disabilities, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2 (1), 82-100
- Desoete, A., Roeyers, H., Buysse, A. (2001).** Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3, *Journal of Learning Disabilities* 34 (5), 435-449
- Desoete, A., Roeyers, H., De Clercq, A. (2004).** Children with Mathematics Learning Disabilities in Belgium, *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1), 50-61
- Flavell, J. (1979).** Metacognition and Cognitive Monitoring – A new area of Cognitive – Development Inquiry, *American Psychologist*, 34 (10), 906-911
- Fletcher, J.M., Denton, C., Francis, D.J. (2005).** Validity of Alternative Approaches for the Identification of Learning Disabilities: Operationalizing Unexpected Underachievement, *Journal of Learning Disabilities*, 38 (6)
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Bryant J. D., Hamlett, C.L., Seethaler P. M. (2007).** Mathematics Screening and Progress Monitoring at First Grade: Implications for Responsiveness to Intervention, *Council for Exceptional Children*, 73 (3)
- Gardner, H. (1983)** Frames of Mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books
- Garofalo, J., Lester, F.K. (1985).** Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance, *Journal for Research in Mathematics Education*, 16
- Garrett, A., Mazzocco, M., Baker, L. (2006).** Development of the Metacognitive Skills of Prediction and Evaluation in Children With or Without Math Disability, *Learning Disabilities Research & Practice*, 21 (2), 77-88
- Geary, D.C. (2004).** Mathematical and learning disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 37

- Glava, A. (2009)** Metacogniția și optimizarea învățării – Aplicații în învățământul superior, Casa Cluj-Napoca: Cărții de Știință
- Gregoire, J. (2001).** Evaluer les troubles du calcul in Van Hout, A., Meljac, C. (coord.). *Troubles du calcul et discalculies chez l'enfant*. Paris: Masson
- Hallahan, D. P., Kauffman, J.M. (2000).** Exceptional Learners Introduction to Special Education, 8<sup>th</sup> edition, *A Pearson Education Company*
- Hart, J. T. (1965).** Memory and the feeling-of-knowing experience, *Journal of Educational Psychology*, 56, 208 – 216
- Hirschfeld, Lawrence, A. and Gelman, S. (1994).** Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture. New York: Cambridge University Press
- Jbeli, I.M. (2003)** The Effects of Metacognitive Scaffolding and Cooperative Learning on Mathematics Performance and Mathematical Reasoning Among Firth-Grade Students in Jordan, phd thesis
- Johnson. E., Mellard, D.F., Byrd, S. (2005).** Alternative Models of Learning Disabilities Identification: Cosiderations and Initial Conclusions, *Journal of Learning Disabilities*, 38 (6)
- Jude, F. (2006)** Procesul de invatamant si metacognitia in *Schimbari paradigmactice in instructie si educatie*, coord. Ionescu M., Cluj-Napoca: Editura Eikon
- Karmiloff-Smith, A. (1995)** Beyond Modularity: A Developmental Perspective on Cognitive Science. Cambridge, Mass: MIT Press / Bradford Books
- Kavale, K.A. (2005).** Identifying Specific Learning Disability: Is Responsiveness to Intervention the Answer?, *Journal of Learning Disabilities*, 38 (6)
- Kelemen,W.L., Frost, P.J., & Weaver, III (2000)** Individual differences in metacognition: Evidence against a general metacognitive ability, *Memory and Cognition*, 28
- Koriat, A. (1994).** Memory's knowledge of its own knowledge: the accessibility account of the feeling of knowing. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura, *Metacognition: Knowing about knowing*, the MIT Press, Cambridge
- Koumoula, A., Tsironi, V., Stamouli, V., Bardani, I., Siapati, S., Graham, A., Kafantaris I., Charalambidou, I., Dellatolas, G., Aster, M. (2004).** Am Epidemiological Study of Number Processing and Mental Calculation in Greek Schoolchildren, *Journal of Learning Disabilities*, 37 (5)
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. (2003).** Enhancing Mathematical Reasoning in the Classroom: Effects of Cooperative Learning and Metacognitive Training, *American Educational Research Journal*, 40 (1), 281-310
- Kuhn, D., Schrauble, L., and Garcia-Mila, M. (1992).** Cross-domanin development of scientific reasoning, *Cognition and Instruction*, 9
- Kulcsar, T. (1978).** Factorii psihologici ai reușitei școlare, București: Editura Didactică și Pedagogică
- Lucangeli, D. & Cornoldi, C. (1997).** Mathematics and Metacognition: What is the Nature of the Relationship?, *Mathematical Cognition*, 3
- Mazzoni, G., Cornoldi, C. & Marchitelli, G. (1990),** *Do memorability ratings affect study time allocation?*, *Memory & Cognition*, 18
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (1997).** IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms, *American educational Research Journal*, 34, 365-394
- Mevarech, Z.(1999).** Effects of Metacognitive Training Embedded in Cooperative Settings on Mathematical Problem Solving, *The Journal of Educational Research*, 92 (4), 195-205
- Mevarech, Z., Fridkin, S. (2006).** The Effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and metacognition, *Metacognition Learning 1*, [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com)
- Mevarech, Z., Kramarski, B. (2003).** The Effects of Metacognitive Training versus Worked-out Examples on Students' Mathematical Reasoning, *British Journal of educational Psychology*, 73, 449-471
- Miclea, M. (1999).** Psihologie cognitivă, Iași: Editura Polirom
- Montague, M. & Bos, C.S. (1990).** Cognitive and metacognitive characteristics of eighth-grade students' mathematical problem solving, *Learning and Individual Differences*, 2, 371-388
- Montague, M. (1992).** The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities, *Journal of Learning Disabilities*, 25 (4)
- Montague, M., Garderen, D. (2003).** A Cross-Sectional Study of Mathematics Achievement Estimation Skills, and Academic Self-Perception in Students of Varying Ability, *Journal of Learning Disabilities*, 36 (5)
- Muresan, C. (2003).** Curs de psihopedagogia copiilor cu dificultati de invatare, Cluj-Napoca: Univesitatea Babeș-Bolyai
- Nelson, T. O., Narens, L. (1994),** Why Investigate Metacognition?, in J. Metcalfe & A. Shimamura, *“Metacognition: Knowing of Knowing”*, Cambridge: MIT Press

- Nelson, T.O.** (1993), Judgments of learning and the allocation of study time, *Journal of Experimental Psychology, General*, 122
- Paris, S.G., Byrness, P.** (1989) The constructivist approach to self-regulation and learning in the classroom in Zimmerman, B.J., Schunk, D.H. *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice*, New York: Springer-Verlag 169-2000
- Pintrich, P.** (2002). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching and Assessing, Theory into Practice, *College of Education*, The Ohio State University, 41 (4)
- Preda, A., Preda, V.** (2008). The Role of Cooperative and Collaborative Learning in the Development of Metacognition Skills, *IASK International Conference Teaching and Learning*, Aveiro, Portugal
- Preda, V.** (2002). Aspecte ale metacognitiei la valizi si la deficienti mintal, *Societate si Handicap*, 12 (1)
- Preda, V.** (2007) Valentele formative ale metacognitiei in *Repere actuale in didactica disciplinelor socio-umane* (pp.45-60), Cluj-Napoca: Editura Argonaut
- Preda, V.** (2009). Particularități ale metacogniției la elevii cu dificultăți de învățare și la elevii cu dizabilități cognitive. În Miron Ionescu, Musata Bocos (coord.), *Tratat de Didactică Modernă* (pp. 123-125) Pitești: Editura Paralela 45
- Pressley, M., Snyder, B.L., Levin, J.R., Murray, H.G & Ghatala, E.S.** (1987). Perceived readiness for examination of performance (PREP) produced by initial reading of text and text containing adjunct questions. *Reading Research Quarterly*, 22
- Proctor, B., Prevatt, F.** (2003). Agreement Among Four Models Used for Diagnosing Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (5)
- Reder, L.M.** (1987). Strategy selection in question answering. *Cognitive Psychology*, 19
- Rourke, B.P.** (1993) *Arithmetic disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective*. Journal of Learning Disabilities, 26
- Sălăvăstru, D.** (2009). Psihologia învățării, Teorii și aplicații educaționale. Iași: Editura Polirom
- Schraw, G. & Nietfeld, J.** (1998). A further test of the general monitoring skill hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 90
- Schraw, G., Dunkle, M.E., Bendixen, L.D. & Roedel, T.D.** (1995). Does a general monitoring skill exist?, *Journal of Educational Psychology*, 87
- Seron, X., Lochy, A.** (2001). La neuropsychologie des troubles du calcul de l'adulte in Van Hout, A., Meljac, C. (coord.). *Troubles du calcul et discalculies chez l'enfant*. Paris: Masson
- Siegler, R.** (2007) Cognitive variability in *Developmental Science*, 10, 104-109
- Terwel, J., Gillies, R., Van den Eeden, P., Hoek, D.** (2001) Co-operative Learning Processes of Students: A Longitudinal Multilevel Perspective, *British Journal of Educational Psychology*, 71
- Underwood, B.J.** (1966). Individual and group predictions of items difficulty for free learning, *Journal of Experimental Psychology*, 71
- Ungureanu, D.** (1998). Copiii cu dificultati de invatare, Bucuresti: Ed. Didactica si Pedagogica
- Vos, H., De Graaff, E.** (2004) Developing Metacognition: a Basis for Active Learning, *European Journal of Engineering Education*, <http://www.tandf.co.uk/journals>
- Weaver, C.A. III, Bryant, D.S** (1995). Monitoring of comprehension: The role of text difficulty in metamemory for narrative and expository text, *Memory & Cognition*, 23