

Diagnosticul discalculiei de dezvoltare și intervenții remediale

The developmental dyscalculia diagnosis and remedial interventions

Oana PREDA¹

Abstract

The developmental dyscalculia diagnosis and remedial interventions.

This article synthesizes the various models of developmental dyscalculia diagnosis and the cognitive determinants of mathematical difficulties, the remediation strategies and the cognitive remedial programs for primary school children with learning disabilities in arithmetics and mathematics. The focus is on particular patterns of academic deficits, educational assessment and remedial intervention programs for development of arithmetical abilities.

Keywords: developmental dyscalculia, mathematical difficulties, educational assessment, remedial intervention programs.

Diagnosticul discalculiei

În DSM-V se menționează că elevii cu discalculie de dezvoltare au un retard semnificativ la testele standardizate de matematică în raport cu colegii lor de aceeași vârstă și din aceleași clase, având repercusiuni negative în reușita școlară.

Kaufmann și von Aster (2012) clasifică testele utilizate pentru diagnosticul discalculiei în două categorii: curriculare și neuropsihologice, făcând recomandarea să se utilizeze ambele pentru o evaluare comprehensivă.

Testele bazate pe curriculum evaluează măsura în care elevul a atins obiectivele curriculare corespunzătoare nivelului de școlarizare. De exemplu, Testul de competență matematică timpurie (The Early Numeracy Test - ENT), elaborat de Van Luit și Van de Rijt (2005) a fost construit pentru a evalua competența matematică timpurie la preșcolari și la școlarii din clasa I (copii cu vârste cuprinse între 4 și 7 ani). Subtestele din testul ENT vizează: 1) Noțiuni de comparație, (2).Clasificare, (3). Corespondența unu-la-unu, (4).Serierea, (5). Număratul verbal, (6).Număratul structurat.

Testele neuropsihologice evaluează abilitățile numerice și aritmetice de bază, cuprinzând, de asemenea și funcții non-cognitive importante pentru acest tip de învățare, pentru a genera un profil de performanță și a decela procesele și mecanismele deficitare răspunzătoare (Feifer, 2007).

Dintre testele neuropsihologice sunt utilizate mai ales Bateria NEPSY elaborată de Korman, Kirk și Kemp (2007) și testul neuropsihologic Numerical.

În cazul discalculiei, diagnosticul se va concentra asupra abilităților numerice și aritmetice. În dizabilitatea de învățare a matematicii, diagnosticul va viza abilitățile aritmetice și ale funcției cognitive non-numerice, precum atenție, memorie de lucru, abilități vizuo-spațiale (Fucs și colaaoratorii, 2005); Noël, 2007, p.223).

Unii cercetători (Gaillard și Willadino-Braga, 2001) subliniază importanța evaluării tulburărilor limbajului oral și scris implicate în dificultățile de învățare a matematicii.

În cazul elevilor cu discalculie, Gregoire (2001) subliniază importanța combinării evaluărilor psihologice cognitive cu cele pedagogice. Diagnosticul în cazul discalculiei cu comorbiditate va cuprinde, pe lângă abilitățile aritmetice, și o evaluare a limbajului scris și a funcțiilor cognitive non-numerice pentru atenție/ funcții executive. De asemenea, diagnosticul va fi completat cu o evaluare a stării de sănătate psihică, pentru a pune în evidență eventuale probleme asociate unei astfel de tulburări, precum anxietatea față de matematică sau depresia (Zbornik, 2001; Miller și Bischsel, 2004; Freedman, 2006).

Kaufmann și von Aster (2012) consideră că este important diagnosticul diferențial al discalculiei în raport cu specificul dizabilității de învățare a matematicii. Mazzocco și Myers (2003) subliniază complexitatea modalităților de identificare și definire a dificultăților de învățare a matematicii de către elevii din ciclul primar, iar Noël și Rousselle (2011) arată necesitatea precizării profilului discalculiei care poate fi diferit de la un elev la altul.

Programe psihopedagogice de intervenție remedială

Discalculia necesită o intervenție corectivă și formativă personalizată, în raport cu diagnosticul, cu profilul cognitiv al elevului și deficitele asociate. Intervenția va viza următoarele domenii: achiziția conceptului de număr, dobândirea abilităților numerice de bază, formarea și consolidarea reprezentărilor numerico-spațiale, dezvoltarea raționamentului aritmetic, automatizarea operațiilor aritmetice, achiziția cunoștințelor și strategiilor procedurale rezolutive (McCloskey, și Macaruso, 1995).

Numărul și numerația reprezintă abstracțiuni care se formează pe baza analizei proprietăților spațiale ale obiectelor și a clasificărilor iar noțiunea de mulțime joacă un rol unificator al conceptelor matematice. Numărul apare astfel ca o proprietate a mulțimii, iar pe primele trepte intervin în mod determinant abilitățile de identificare, triere, sortare, clasificare, seriare, apreciere globală, ce conduc spre dobândirea conceptului (Radu și Kulcsar, 1983; Dumitrana, 2002; Preda, 2021).

După Piaget și Inhelder (1972), fundamentale în formarea numărului sunt: operațiile de clasificare (grupe omogene și neomogene, compararea grupelor, corespondența), operațiile de triere și operațiile de seriare.

Numărarea unui șir de obiecte este o sarcină mult mai dificilă decât reproducerea mecanică a șirului numeric natural, care constituie doar un automatism verbal. Numerația necesită o anumită perfecționare a mecanismelor analitico-sintetice implicate în percepție, reprezentare și conceptualizare. Caracterul concret și analitic al numerației este depășit când copilul sesizează raportul dintre mulțime și unitate, numărul dobândind caracter sintetic.

Construcția numărului natural presupune drept condiții minime: corespondența biunivocă și conservarea egalității cantității, a echivalenței obținute, independent de modificările perceptiv survenite. Conceptul de număr se consideră format dacă se dezvoltă raporturi reversibile și se realizează sinteza șirului numeric (Dumitrana, 2002).

Obiective

Obiectivele activității de formare a noțiunii de număr și a numerației sunt:

- Aprecierea globală a cantităților discontinue omogene și neomogene;
- Aprecierea globală a cantităților continue omogene;
- Perceperea diferențelor cantitative între mulțimi, prin punerea în perechi;
- Perceperea unor modificări în poziția spațială a elementelor unei mulțimi;
- Operații concrete de seriare, clasificare, ordonare;
- Operații concrete de comparare, triere, grupare cu suport verbal și criteriu impus;
- Perceperea invarianței cantității prin transvazare și înțelegerea reversibilității.
- Stabilirea relației corecte între acțiuni (a pune, a lua), rezultatele acestor acțiuni asupra cantității (mai mult, mai puțin, la fel de mult – tot atâtea) și exprimarea verbală corectă;
- Alegerea unor situații-problemă semnificative pentru a facilita perceperea ordinii și succesiunii în diferite situații, ori sesizarea inadvertențelor privind conservarea cantităților prin apel la operația reversibilă.
- Operații pe plan mintal, ca rezultat al interiorizării operațiilor obiectuale, concrete.

În procesul de formare pe etape a reprezentărilor și conceptelor matematice se impun anumite cerințe de ordin psihopedagogic care trebuie respectate în conceperea activității de predare-învățare:

- Orice achiziție matematică să fie dobândită de copil prin acțiune însoțită de cuvânt;
- Copilul să beneficieze de o experiență concretă variată și ordonată în sensul implicațiilor matematice;
- Situațiile de învățare trebuie să favorizeze operațiile mintale, copilul amplificându-și experiența cognitivă;
- Dobândirea reprezentărilor conceptuale să decurgă din acțiunea copilului asupra obiectelor spre a favoriza reversibilitatea și interiorizarea operației;
- Dobândirea unei anumite structuri matematice să fie rezultatul unor acțiuni, concrete cu obiecte, imagini sau simboluri, pentru același conținut matematic;
- Însușirea de către copil a limbajului matematic prin comunicare permanentă și interacțiune (discuții, argumentări, întrebări).
- Învățarea să respecte caracterul integrativ al structurilor, urmărindu-se transferul vertical între nivelele de vârstă și logica formării conceptelor.

Pentru a facilita achiziția conceptului de număr și în general învățarea matematicii, cadrul didactic trebuie să realizeze selectarea metodelor și procedeele de predare adecvate copiilor cu cerințe educative speciale. Preocuparea principală a cadrului didactic nu trebuie să fie doar predarea ca atare a conceptului de număr, ci de a-i oferi copilului posibilitatea desfășurării unor activități obiectuale și apoi imagistice, legate de viața cotidiană, activități necesare formării conceptului de număr, matematica fiind un domeniu care trebuie făcut accesibil copilului printr-o abordare concret-operatorie (Radu,

Kulcsar, 1983). În urma dobândirii pre-achizițiilor din domeniul matematicii în cadrul grădiniței și în clasele ciclului primar copiii vor dobândi abilități pentru efectuarea calculelor orale și în scris, precum și pentru rezolvarea unor exerciții sau probleme cu date spațiale (Dumitrana, (2002).

În opinia psihologilor din școlile incluzive, este important ca elaborarea și dezvoltarea structurilor cognitive ale elevilor cu discalculie de dezvoltare să se realizeze mai întâi în contextul acțiunilor practice obiectuale. Rampa de lansare în formarea operațiilor mintale la copil o constituie acțiunea externă cu obiectele concrete. Dacă la început planul acțiunii materiale se obiectivează în mișcări, operații și acte externe, ulterior procesul se transferă din domeniul acțiunii externe pe planul limbajului extern, al gândirii cu voce tare. În final procesul acțional se transpune pe planul mintal, operațiile realizându-se ca acte ale gândirii.

În cazul elevilor cu discalculie de dezvoltare sunt necesare diferite programe remediale validate științific, pe baza cercetărilor neuropsihologice și cognitive.

Dowker (2001 – citat de David, 2015, p. 265) propune un program de remediere, „Number recovery scheme”, care vizează abilitățile numerice și aritmetice de bază: exersarea numărului (pe obiecte concrete, apoi verbal); simbolizare (cantitate - număr); activități pentru înțelegerea sistemului numeric pozițional; rezolvare de probleme (probleme cu transformări și probleme ce conțin comparații, transcodarea problemelor în cod verbal, concret și numeric); derivare de rezultate pornind de la cele memorate

(prin învățare de strategii de utilizare a proprietăților de identitate, comutativitate, $n+1$, $n-1$, inversul relației); estimare și reactualizarea faptelor aritmetice.

Pe lângă aceste tipuri de intervenții, David (2015, p. 264- 265) menționează faptul că în literatura de specialitate au fost construite și implementate intervenții care se bazează pe teoriile explicative ale discalculiei. Intervențiile psihopedagogice vizează nivelul cognitiv al tulburării: antrenarea simțului numeric, a reprezentărilor numerice pe axă mentală (Wilson și Dehane, 2007; Kucian, Grond, Rotzer et al. (2011). Tot aici se includ intervențiile de antrenare a memoriei de lucru (Kroesbergen, Van Luit, 2003).

O categorie importantă de intervenții vizează cunoștințele pre-matematiche și antrenarea predictorilor abilităților matematice în grupa mare, pentru preșcolarii cu risc de a dezvolta tulburări de învățare la matematică. Wilson și colaboratorii (2006), prin programul "The Number Race", au adaptat unele jocuri pe computer pentru remedierea discalculiei, propunând unele principii pentru designul activităților remediale.

Programul remedial dezvoltat de Toll și Van Luit (2014), intitulat „Drumul către matematică” vizează zece domenii de antrenament, fiecare cu subdomenii: limbaj matematic, număr pe material concret, număr verbal, structuri semiconcrete pentru configurații, simboluri numerice, axe numerice, calcul simplu, raționament, elemente de geometrie și unități de măsură. Intervenția trebuie să fie personalizată, conformă cu profilul de dificultăți al fiecărui elev în domeniul matematicii.

Programele remediale de nuanță cognitivă urmăresc să diminueze deficitele funcțiilor executive, deficitele atenționale, ale memoriei de lucru, ale înțelegerii instrucțiunilor, deficitele procesării vizuo-spațiale, toate acestea fiind implicate în dificultățile de învățare a matematicii.

De exemplu, programul remedial realizat de Truță (2010, 2012) a avut la bază rezultatele cercetărilor din domeniul dificultăților de învățare a matematicii (Dowker, 2001; Fuchs și colaboratorii, 2008, 2009; Emerson și Babbie, 2010).

Programul remedial utilizat de Truță (2010, 2012) pentru copii cu dificultăți de învățare a matematicii include 6 etape care se desfășoară pe parcursul a 16 săptămâni, cuprinzând secvențe cu durată de o oră, cu o frecvență de trei ori pe săptămână.

Etapele intervenției

Secvențele programului remedial au vizat:

1. Calcul mintal rapid (verificarea cunoștințelor anterioare)
2. Instruirea conceptuală și strategică: recapitularea sau însușirea noilor cunoștințe;
3. Introducerea de noi concepte și strategii (activitate cu grup mic de 2 – 4 elevi).
4. Exerciții specifice lecției cu Flashcards – activitate individuală.
5. Optimizarea cunoștințelor prin exerciții computerizate (Soft educațional „Naufragiați pe Insula Calculului” achiziționat de la Cognitrom) – activitate individuală, la computer.
6. Recapitulare/sistematizare - hârtie-creion (activitate individuală)

Evaluare sumativă și formativă.

Obiectivul general al programului a constat în diminuarea dificultăților în însușirea numărului, a dificultăților de calcul și rezolvare de probleme prin stimularea proceselor cognitive deficitare implicate în dificultățile de învățare a matematicii la elevii din învățământul primar. Antrenarea proceselor cognitive din domeniile atenție/funcții executive, limbaj, senzorio-motricitate, vizuo-spațial și memorie/învățare, programele remediale de nuanță cognitivă dezvoltă abilitățile matematice pentru învățarea conceptului de număr, al numerației, a calculului, a rezolvării de probleme, contribuind la îmbunătățirea performanței la matematică.

Designul învățării matematicii trebuie să ia în considerare dezvoltarea stadială a inteligenței și teoria lui Vîgotski (1972) privind “zona proximală a dezvoltării”. Organizarea structurată a învățării se realizează în funcție de stadiul dezvoltării cognitive a copilului, de succesiunea structurilor de cunoaștere și a operațiilor mintale specifice.

Bibliografie

- American Psychiatric Association (2013). The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)
- David, C. (2015). Tulburările de învățare. În: A. Roșan (Coord.) Psihopedagogie specială. Modele de evaluare și intervenție. Iași. Editura Polirom, p.244-370.
- Dowker, A. (2001). Intervention in numeracy: the development of a Numeracy Recovery project for young children with arithmetical difficulties. Support for Learning, 16, 6-10.

http://www.segec.be/Documents/Fedefoc/pedagogique/Troubles_apprentissage_ficheu.pdf

- Dumitrana, M. (2002). Activitățile matematice în grădiniță, București, Editura Compania
- Emerson, J., Babbie, P. (2010). The Dyscalculia Assessment. Continuum International Publishing Group, London.
- Feifer, S. G. (2007). The Neuropsychology of Math Disorders: Diagnosis and Intervention, School Neuropsych Press, LLC.
- Freedman, E. (2006). Math Anxiety Test, <http://www.mathpower.com/anxtest.htm>., accesat în 10.01.2021.
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., Hamlett, C. L. (2005). The Prevention, Identification, and Cognitive Determinants of Math Difficulty. *Journal of Educational Psychology* 97(3): 493-513.
- Fuchs, L., S., Fuchs, D., Powell, S., R., Seethaler, P., M., Cirino, P., T., Fletcher, J., M. (2008). Intensive Intervention for Students with Mathematics Disabilities: Seven Principles of Effective Practice, *Learning Disability Quarterly*, 31(2): 79-92.
- Fuchs, L., S., Powell, S., R., Seethaler, P., M., Cirino, P., T., Fletcher, J., M., Fuchs, Hamlett, C., L., Zumeta, R., O. (2009). Remediating Number Combination and Word Problem Deficits Among Students With Mathematics Difficulties: A Randomized Control Trial, *Journal of Educational Psychology*, 101(3): 561-576.
- Gaillard, F., Willadino-Braga, L. (2001). Calcul et langage dans le développement et les troubles de l'apprentissage. In A. Van Hout și C. Meljac (Ed.), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant* Masson, Paris; 195-200.
- Gregoire, J. (2001). Evaluer les troubles du calcul. In Van Hout, A & Meljac, C. (Eds.), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant* (pp. 309-329). Paris: Masson.
- Kaufmann L, von Aster, M. (2012). The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Arzteblatt International* , 109(45), 767-77.
- Korkman M., Kirk, U., Kemp, S. (2007). NEPSY. Evaluarea neuropsihologică a dezvoltării – Manual, SC COGNITROM SRL, Editura ASCR, Cluj-Napoca.
- Kroesbergen, E.H., Van Luit, J.E.H. (2003). Mathematics Interventions for Children with Special Educational Needs. *Remedial and Special Education*, 24 (2), 97- 114.
- Kucian, K., Grond, U., Rotzer, S., Henzi, B. et al. (2011). Mental number line training in children with developmental dyscalculia. *NeuroImage*, 57, 782- 795.
- Mazzocco, M. M. M., Myers G. F. (2003). Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school age years. *Annals of Dyslexia*, 53: 218-253.
- McCloskey, M., Macaruso, P. (1995). Representing and using numerical information. *American Psychologist*, 50(5), 351-363. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.5.351>
- Miller, H., Bichsel, J. (2004). Anxiety, working memory, gender, and math performance, *Personality and Individual Differences*, 37(3): 591-606.

- Noël, M.-P. (2007). L'Evaluation des competences numeriques de l'enfant. In M. P. Noël, (Ed.), Bilan neuropsychologique de l'enfant(pp. 211- 235). Wavre: Mardaga.
- Noël, M. P., Seron, X. (1993). Arabic number reading deficit. Cognitive Neuropsychology, 10: 317-339.
- Noël, M. P., Rousselle L. (2011). Developmental Changes in the Profiles of Dyscalculia: An Explanation Based on a Double Exact-and-Approximate Number Representation Model. Frontiers in human neuroscience, 5: 165.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1972). Psihologia copilului, (traducere din limba franceză), București, E.D.P.
- Preda, V.R. (2021). Repere teoretico-metodologice ale educației copiilor cu dizabilități intelectuale. Cluj-Napoca: Argonaut.
- Radu, I., Kulcsar, T.(1983). Formarea primelor noțiuni de matematică.În: I. Radu (Coord.), Psihologia educației și dezvoltării, București, Editura Academiei
- Toll, S.W.M., Van Luit, J.E.H. (2014). Effects of remedial numeracy instruction throughout kindergarten starting at different ages: evidence from a large-scale longitudinal study. Learning and instruction, 33, 39- 49.
- Truță-Surdu, M. C. (2010). Program instructiv-educativ de corectare a discalculiei operaționale, In: V. Preda (Coord.) Dinamica educației speciale. Editura Presa Universitară Clujeană: 115- 134.
- Truță, M-C. (2012) Evaluarea și stimularea proceselor cognitive la elevii din învățământul primar cu dificultăți de învățare a matematicii. Teză de doctorat. Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca.
- Van Luit, J. E. H., Van de Rijt, B. A. M. (2005). The Early Numeracy Test. Graviant, Doetinchem, the Netherlands.
- Vigotski, L.S. (1972). Opere psihologice alese. București:E.D.P.
- Zbornik, J. (2001). Test anxiety: Conceptualization and remediation strategies, Today's School Psychologist, Retrieved November 3, 2009.
- <http://www.lkwdpl.org/schools/specialed/zbornik1.htm>.
- Wilson, A., Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. In D. G. Coch (Edt.), Human Behavior, Learning, and the Developing Brain: Atypical Development. New York: Guilford Press.
- Wilson, A. J., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S. K., Cohen, L., Cohen C. (2006). Principles underlying the design of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. Behavioral and Brain Functions 2:19.

¹. Profesor psihopedagog Ph.D. Școala Gimnazială Specială CRDEII Cluj-Napoca

E-mail: dana_preda2004@yahoo.com