

Jocurile logico-matematice Dienes – înțelegere, aplicare și experimentare

Dienes logical – mathematical games – understanding, application and experimentation

NATALIA MIRIAM, FABIAN^a, ELEONORA AUGUSTA, NAGY KASZA^b

^aUNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
Facultatea de LITERE
Specializarea: Construcție și Inovare curriculară
Email: nataliamiriam23@yahoo.com

^bUNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
Facultatea de LITERE
Specializarea: Construcție și Inovare curriculară
Email: abondics07@gmail.com

Coordonator: Asist. univ. dr. Alina Maria NECHITA
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
Facultatea de Litere
Departamentul de Specialitate cu Profil Psihopedagogic
E-mail: alina.nechita@dspp.utcluj.ro

Abstract

The aim of this research is to identify the level of teachers' training and their attitude towards the creation of learning contexts conducive to the training and development of preschoolers' logical thinking and is also a starting point for the development of a guide to facilitate the implementation of logical-mathematical games in instructional-educational activities. The aim of introducing Dienes logical games is to develop logical thinking, conceptual thinking, intellectual and action-creative potential of preschoolers. This logical games are one of the ways of achieving active learning, giving a dynamic role to intuition, focusing on the child's direct action on objects.

Keywords: *logical-mathematical games, Dienes, logical thinking, active learning, intuition.*



Introducere

Noile documente de politici în educația timpurie impun o reexaminare a importanței dezvoltării cognitive a copilului, aspecte esențiale în dezvoltarea intelectuală a acestora. Unul dintre obiectivele principale ale educației preșcolare moderne îl reprezintă dezvoltarea gândirii logice și rezolvarea de probleme. La vârsta preșcolară, gândirea logică este dezvoltată prin intermediul jocurilor logico matematice.

Jocurile logico-matematice și-au dovedit valoarea educativă deosebită asupra dezvoltării gândirii critice, logice, precum și asupra dezvoltării și evoluării imaginației. La această vârstă gândirea copiilor se ridică treptat de la forme intuitiv-acționale senzomotorii, la forme intuitiv-imaginative și verbale. Dezvoltându-le copiilor gândirea logică, ei sunt puși în situația de a căuta soluții și de a verbaliza acțiunile îndeplinite, care contribuie la realizarea aspectului formativ al activităților matematice. Prin aceste jocuri se dezvoltă potențialul intelectual și acțional-creator al preșcolarilor, spiritul de observație, unele calități ale



gândirii, capacitatea de analiză, sinteza, comparația, abstractizarea și generalizarea. Prin joc copiii învață cu plăcere elementele de logică matematică [1].

Valoarea formativă a jocurilor logico – matematice

Z. P. Diènes formulează patru principii de bază, de care trebuie să se țină cont în conceperea oricărui model de instruire centrat pe formarea unui concept matematic:

- Principiul constructivității orientează învățarea conceptelor într-o succesiune logică, de la nestructurat la structurat. Astfel, este indicat să se treacă de la jocul manipulativ (nestructurat) la jocul de construcții (structurat), în scopul clarificării noțiunilor.
- Principiul dinamic este reflectat în drumul parcurs de copil în instruire prin activități ludice. Astfel, învățarea progresează de la un stadiu nestructurat, de joc, la un stadiu mai structurat, de construcție, în care se asigură înțelegerea unui fapt matematic și care apoi se integrează într-o structură matematică.
- Principiul variabilității matematice asigură formarea gândirii matematice care are la bază procesele de abstractizare și generalizare. Se impune, deci, ca familiarizarea cu noțiunile matematice să se facă în situații matematice variate, prin experiențe.
- Principiul variabilității perceptuale exprimă faptul că formarea unei structuri matematice se realizează sub forme perceptuale variate. Respectarea acestui principiu conduce la apariția operației de abstractizare, ce va sprijini formarea gândirii matematice [2].

Z. P. Diènes identifică trei stadii în formarea conceptelor matematice la vârsta preșcolară, cărora le sunt specifice diferite tipuri de jocuri. Stadiul preliminar este etapa în care copilul manipulează și cunoaște obiecte, culori, forme, în cadrul unor jocuri organizate fără un scop aparent. Stadiul jocului dirijat vizează jocuri structurate, organizate în scopul evidențierii constantelor și variabilelor mulțimii, iar stadiul de fixare și aplicare a conceptelor asigură asimilarea și explicitarea conceptelor matematice în așa-numitele jocuri practice și analitice [3].

Valoarea formativă a jocului logic constă tocmai în faptul că acționează asupra capacității de învățare a copiilor prin structura sarcinilor de joc și se concretizează în:

- rolul activ al copilului în joc: el își imaginează diferite variante de rezolvare în raport cu sarcina dată, rezolvă și motivează, este antrenat într-o activitate conștientă, de căutare și descoperire a soluțiilor, în limitele prestabilite de reguli;
- realizează o pregătire la nivelul capacităților de învățare, prin numărul de condiții și de cerințe care îl obligă pe copil să lucreze ținând cont de principii logice și să opereze cu structuri logice;
- asigură premisele interiorizării operațiilor logice care au derivat din acțiunile obiectuale nemijlocite, printr-un proces dirijat;
- pune copilul în situația de a acționa asupra obiectelor în lumina unor principii logice implicate în acțiune prin modul de organizare;
- asigură stimularea intelectuală a copiilor din „interior”, fără ca noțiunile de teoria mulțimilor și logică să apară ca sarcini explicite de învățare, ci în calitate de reguli firești ale jocului, care condiționează desfășurarea lui;
- asigură corelația între particularitățile de vârstă și nivelul de cunoaștere a noțiunilor de teoria mulțimilor și logică [4].

Jocurile logico – matematice Dienes

În educația timpurie, toate exercițiile care antrenează cunoștințele cu privire la un obiect: însușiri de ordin senzorial (formă, culoare, etc.) pot fi astfel orientate încât să dobândească o nouă dimensiune: exersarea eficientă a gândirii logice a copiilor [5]. În acest context, au fost concepute și folosite diferite truse care să limiteze numărul de atribute și să fie ușor de distins.

Fiind precis determinat prin atribute fără echivoc (formă, mărime, culoare, grosime) materialul didactic – Trusa Dienes –, concepută de Z.P. Dienes, dispune de o bogată încărcătură logică și oferă cele mai mari posibilități de înțelegere a relațiilor și operațiilor cu mulțimi, conducând la formarea abilităților de identificare la această vârstă (5-7 ani). Trusa cuprinde 48 de piese, dar se pot organiza jocuri cu piese mai puține în funcție de criteriile cu care lucrăm. După modelul Trusei Dienes există și Trusa LOGI II care conține figuri geometrice în miniatură pe care de obicei copiii le folosesc individual [6].

Făcând exerciții de gândire logică pe mulțimi concrete de figuri geometrice ei dobândesc pregătirea necesară pentru înțelegerea numărului natural și a operațiilor cu numere naturale pe baza mulțimilor (conjecția, disjuncția, negația, implicația, echivalența logică) – fundamentând intersecția, reuniunea, complementara, incluziunea și egalitatea mulțimilor. În principal se solicită efectuarea unor sarcini de clasificare, comparare și ordonare a mulțimilor sau elementelor. Folosind un limbaj adecvat, preșcolarii intuiesc operația de complementariere prin negație, reuniunea prin disjuncție logică și ajung să utilizeze principiile generale ale logicii (ale negării negației, al contradicției), ceea ce simplifică drumul raționamentului spre obținerea unor rezultate conforme cu sarcina [7].

Kituri Dienes – materiale matematice versatile

Deoarece la ora actuală cadrele didactice nu dispun de aceste truse, am considerat util să introducem în desfășurarea jocurilor logico matematice și alte instrumente care să contribuie la dezvoltarea gândirii corecte, logice. Ne referim la elementele, substitute ale trusei Dienes, folosite de către prof. Z. Dienes și Michael Holt în elaborarea celor 80 de jocuri descrise în cartea „*Let's play math*”. Particularitatea lor constă în ușurința achiziționării, confecționării lor, iar originalitatea constă în modalitatea de utilizare a acestora, astfel încât simple seturi de pietricele, crenguțe, nasturi, păpuși devin adevărate jucării care ascund un model, o structură matematică.

Jocuri cu crenguțe și pietricele

Setul conține: 9 crenguțe (3 mari, 3 medii și 3 mici); 9 pietricele (3 mari, 3 medii și 3 mici). La fiecare mărime va fi câte o pietricică/crenguță neagră, roșie și albă. Culoarele pot fi redade prin vopsire sau lipire autocolant [6].

✓ „**Cuibul de dinozauri**”

Acest joc are la bază gruparea obiectelor. Pentru început este vorba numai de colecții sau mulțimi finite de obiecte ușor de diferențiat unele de altele.

De ce grupăm obiectele? Cel mai adesea, grupările naturale nu sunt arbitrare, ci motivate de faptul că obiectele astfel reunite au o anumită proprietate. Putem sesiza legătura care se stabilește între construcția unei astfel de grupări și punctul de vedere logic la care ne referim, și anume în a recunoaște dacă un anumit obiect are sau nu o anumită proprietate.

Elementele din set (crenguțele și pietrele) se presupun a fi ouăle dinozaurului. Se așază într-un „cuib” de dinozaur o crenguță mare neagră, o piatră mare neagră și una roșie mare.

Sarcina jocului : "Ce alte ouă se pot așeza în cuib? ". Răspunsul corect: „Doar cele de mărimi mari!”. Fiecare copil va putea așeza încă un element mare dacă a înțeles / sesizat regula. Educatorea va oferi câte o frunză pentru fiecare alegere corectă. Un copil poate primi două frunze dacă poate spune regula și anume : „Doar piesele mari” [6].

✓ Sortarea PING-PONG

Acest joc combină ideile de sortare aferente jocurilor anterioare într-un singur joc. Se așază elementele/piesele pe un covoraș dreptunghiular. Se pun toate piesele de culoare albă într-o parte a covorului, iar cele negre și roșii în cealaltă parte. Pentru a delimita cele două grupe se poate folosi un șnur, un cordon/ cureaua conform imaginii de mai jos (fig. 1).



Fig. 1. Imagine reprezentativă. Autor: Enrico Scull

Se solicită unui copil să aranjeze toate pietrele pe partea stânga a covorașului, iar crenguțele pe partea dreaptă, fără a se amesteca piesele albe cu cele roșii și negre (o greșală frecvent întâlnită la copii) (fig. 2). Este interesant să cunoaștem ce tipuri de grupări (mulțimi și submulțimi) vom putea forma în funcție de o anumită însușire, de care ținem seama, sau de „negarea” acestei însușiri, sau a mai multor însușiri [6].

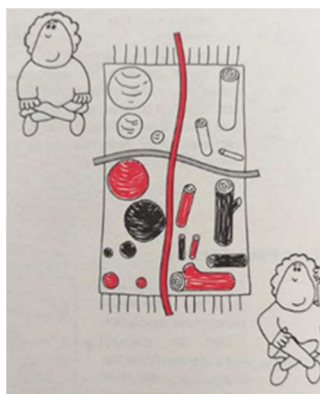


Fig. 2. Imagine reprezentativă. Autor: Enrico Scull

Metodologia cercetării

1. Delimitarea problemei de cercetat

Deși atenția sporită acordată educației matematice timpurii este larg răspândită, cunoștințele despre ceea ce gândesc profesorii preșcolari despre predarea matematicii în perioada timpurie și cât de încrezători sunt aceștia în a-i ajuta pe preșcolari să învețe matematica rămân limitate. Importanța educației matematice în educația timpurie a atras o atenție tot mai mare în ultimii ani. În timp ce cercetările arată clar că preșcolarii au capacitatea de a învăța matematica se aduce în discuție nivelul de pregătire a cadrelor didactice în formarea și dezvoltarea propice a competențelor matematice.

În cele din urmă, deși știm că performanța copiilor mici la matematică depinde de competența cadrelor didactice în domeniul matematic, știm puține lucruri despre sarcinile specifice de predare a matematicii în care profesorii se simt competenți. Înțelegerea limitată a perspectivelor profesorilor asupra predării matematicii timpurii diminuează capacitatea de sprijinire a acestora la clasă și face dificilă satisfacerea nevoilor lor de dezvoltare profesională în domeniul matematicii.

2. Scopul cercetării

Această lucrare își propune să analizeze, contextual, variabilele corelate cu abilitățile de predare a jocurilor logico-matematice în funcție de cunoștințele de matematică deținute de educatoare.

3. Obiectivele cercetării

- a. Analiza nivelului de pregătire a educatoarelor pentru organizarea și desfășurarea activităților matematice;
- b. Analizarea atitudinii educatoarelor cu privire la predarea jocurilor logico-matematice.

4. Ipoteza cercetării

I.1. Se prezumă că educatoarele manifestă un grad ridicat de disponibilitate în a preda jocuri logico-matematice;

I.2. Se prezumă că educatoarele se simt suficient de pregătite pentru predarea jocurilor logico-matematice.

5. Metodologia cercetării

Culegerea datelor s-a realizat cu ajutorul unui chestionar, care conține paisprezece itemi obiectivi, cu alegere multiplă, iar datele au fost preluate prin Microsoft Excel. Chestionarul a fost aplicat pe perioada a două săptămâni și se adresează cu precădere profesorilor din învățământul preșcolar.

Primii patru itemi, cu răspunsuri la alegere, reprezintă genul, vârsta, mediul în care profesează cadrele didactice, precum și intervalul de vechime în care se încadrează. Următorii zece itemi urmăresc atitudinea cadrelor didactice privind predarea și învățarea matematicii în etapa preșcolară, cât de încrezători se simt în a-i ajuta să învețe matematica și în propriile abilități matematice. De asemenea, se urmărește nivelul de pregătire a acestora în raport cu planificarea și desfășurarea activităților matematice.

6. Variabilele cercetării

- Variabila independentă: ghiduri de implementare a jocurilor logico-matematică.
- Variabilă dependentă: abilitățile de predare a jocurilor logico-matematice.

7. Participanți

S-au prelucrat datele a șaiszeci și patru de cadre didactice din județul Maramureș și Satu Mare, din învățământul preșcolar. Majoritatea cadrelor didactice au vârsta cuprinsă între 30 și 39 de ani, într-un procent de 33,3%. Unitatea de învățământ în care profesează se află, în cadrul majorității cadrelor didactice, în mediul urban (77,8%). Iar în ceea ce privește experiența didactică, majoritatea se încadrează într-o normă de 1-5 ani vechime (38,1%).

8. Rezultatele obținute și interpretarea lor

În urma centralizării datelor s-a observat că majoritatea cadrelor didactice au încredere în propriile abilități de a identifica cele mai bune practici și strategii pentru a-i ajuta pe preșcolari să învețe matematica (Itemul 2) și reușesc cu ușurință să planifice diverse activități matematice în concordanță cu nivelul de vârstă al preșcolarilor (Itemul 6 – 82,5% din numărul total al cadrelor didactice). De asemenea, sunt conștienți de potențialul preșcolarilor, considerând că aceștia dețin capacități cognitive necesare pentru a învăța matematica (Itemul 3), însă recunosc că aceștia au nevoie de o instruire structurată, sistematică pentru a-și forma și dezvolta gândirea logică (Itemul 5).

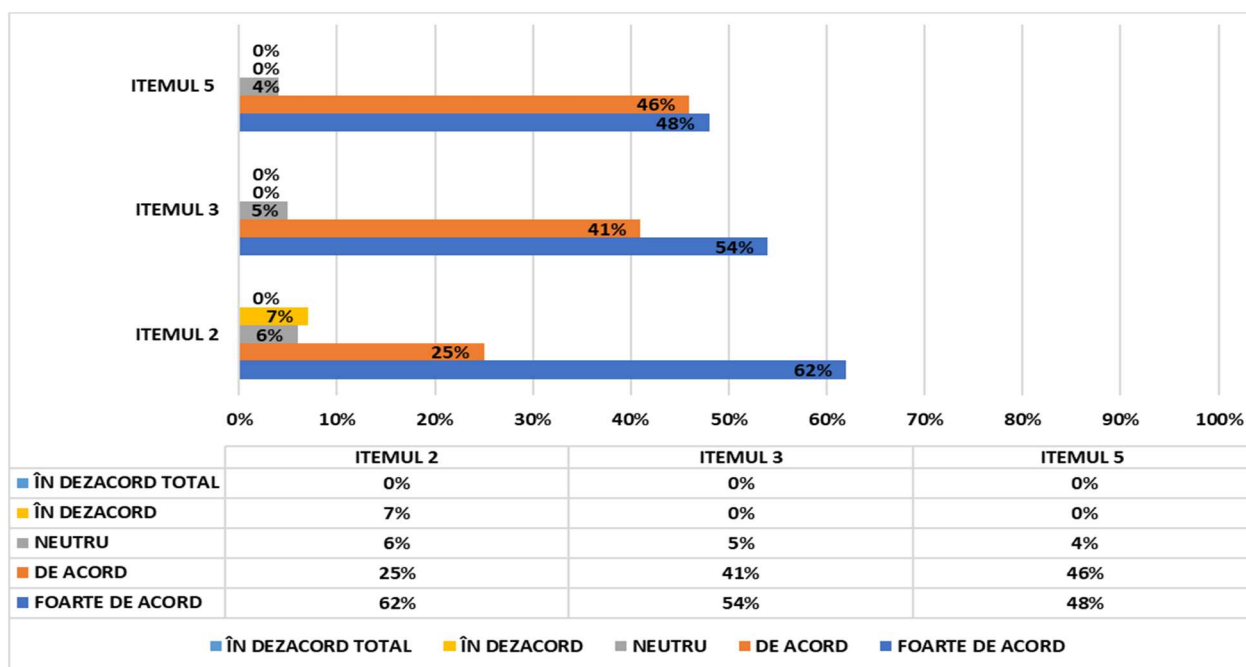


Fig. 3. Centralizator itemi -2,3,5
 Autor: Fabian, N., arhivă personală

Un obiectiv major în dezvoltarea gândirii logice vizează însușirea și utilizarea de către fiecare copil a unei exprimări corecte, logice, motiv pentru care 60,3% din cadrele didactice au susținut pozitiv această afirmație prin selectarea răspunsului „FOARTE DE ACORD”, iar 39,7% prin selectarea răspunsului „DE ACORD” (Itemul 7). Din acest considerent, derivă nevoia de a desfășura cu regularitate, în mod sistematic jocurile logico – matematice în grădiniță, în vederea formării achizițiilor necesare matematicii, fapt care a dus la selectarea în proporție de 58,7% a variantei de răspuns „FOARTE DE ACORD”, iar în proporție de 38,1% a variantei de răspuns „DE ACORD” (Itemul 8).

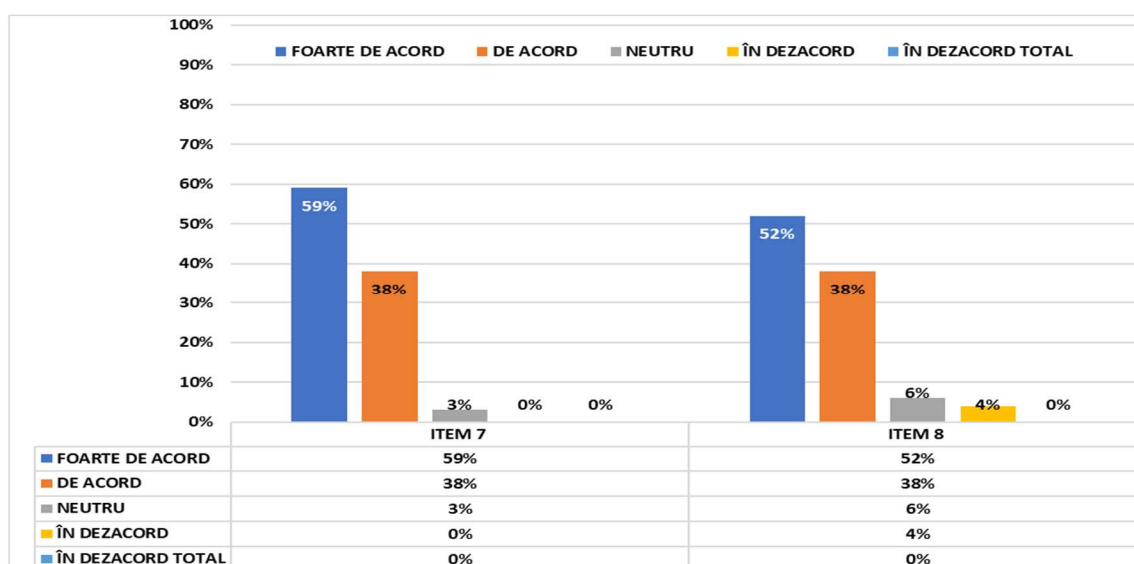


Fig. 4. Centralizator itemi – 7, 8. Autor: Fabian, N., arhivă personală

În conformitatea cu variantele de răspuns oferite în cadrul itemului 1, s-a constatat că majoritatea cadrelor didactice (75%) nu au participat la cursuri de formare, care vizează predarea matematicii în educația timpurie, necesare în dezvoltarea abilităților cadrelor didactice privind desfășurarea sistematică și cu regularitate a jocurilor logico matematice.

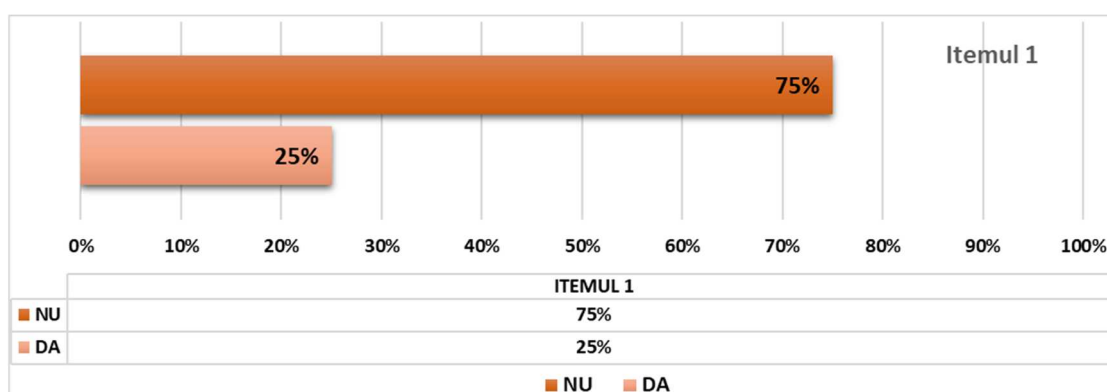


Fig. 5. Centralizator item 1. Autor: Fabian, N., arhivă personală

Cadrele didactice care au afirmat că preșcolarii nu își însușesc, fără îndrumare, suficiente cunoștințe matematice prin activitățile de zi cu zi, sunt acele cadre didactice care au la bază o pregătire specifică metodologiei matematice. Acestea se încadrează în intervalul peste 20 de ani experiență în cariera didactică într-un procent de 33,3%, ceea ce se poate observa în cadrul itemului 4. Pe de altă parte, în aceeași măsură cadrele didactice care consideră că însușirea cunoștințelor matematice se poate realiza și prin activitățile de zi cu zi (36%), și-au exprimat convingerea, în cadrul itemului 9, că pentru realizarea jocurilor matematice sunt necesare materiale didactice specifice (trusa Dienes, Logi I, Logi II).

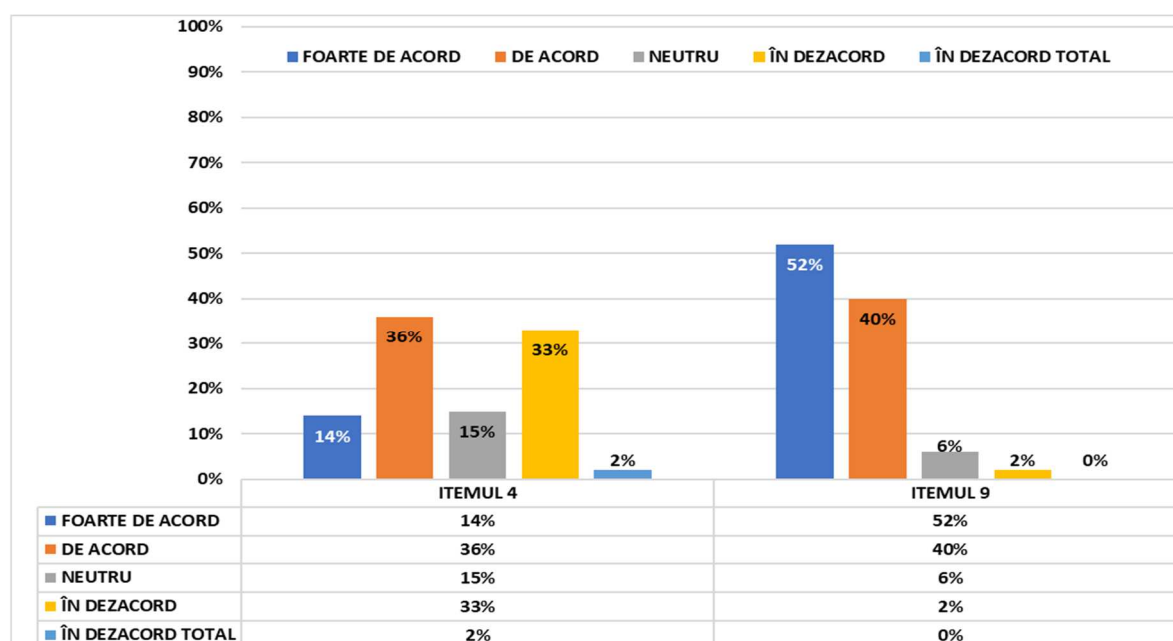


Fig. 6. Centralizator itemi 4, 9. Autor: Fabian, N., arhivă personală

Concluzii și direcții viitoare

Analiza rezultatelor

În urma centralizării datelor obținute, s-au observat câteva contradicții în afirmațiile cadrelor didactice. S-a constatat că în procent de peste 50% din cadrele didactice consideră că preșcolarii își însușesc, fără îndrumare, suficiente cunoștințe matematice prin activitățile de zi cu zi. Totodată, 94% dintre acestea, afirmă, în același timp, că preșcolarii au nevoie de o instruire structurată, sistematică în domeniul matematicii.

Cu toate că majoritatea susțin că dețin suficiente cunoștințe și abilități (în proporție de 85%) privind organizarea și desfășurarea jocurilor logico-matematice, datele înregistrate justifică un nivel scăzut în planificarea și aplicabilitatea jocurilor logico – matematice în educația timpurie.

În ciuda acestor fapte, se remarcă atitudinea pozitivă, receptivă și deschisă a cadrelor didactice deoarece privind utilizarea jocurilor logico – matematice în dezvoltarea gândirii logice, fiind conștiente de valoarea formativă a acestora.

Limitele cercetării

Una dintre limitele cercetării este eșantionul de studiu redus. La chestionarul aplicat au participat doar 64 de cadre didactice, educatoare, din diferite localități, comune și sate din județul Maramureș și Satu Mare.

Chestionarul a fost completat în anonim. Respondenții au fost localizați în zone îndepărtate unde cercetătorul nu a avut contact direct cu participanții. Nicio comunicare nu a fost stabilită după răspunderea chestionarelor, cu excepția primirii lor prin e-mail.

De asemenea, forma de aplicare a chestionarului a fost exclusiv în mediul online. Colectarea datelor în acest mod confirmă, într-o oarecare măsură, posibilitatea răspunsurilor marcate de superficialitate și lipsa preciziei și a onestității.

Mai mult decât atât, nu a fost utilizat un design mixt de cercetare care să combine metodele cantitative cu cele calitative de culegere a datelor. În pofida acestor aspecte, cercetarea cantitativă efectuată se consideră că și-a atins obiectivele și scopul propus la momentul actual.

Direcții viitoare

Specificul lumii noastre este dat de caracterul schimbător, care ne pune în prezența unor situații originale, neprevăzute, ba chiar indispensabile, pretinzând un grad ridicat de adaptabilitate. În acest context, devine o necesitate dezvoltarea capacității preșcolarilor de intuiție, inventivitate, inițiativă și dezvoltarea gândirii logice necesară descoperirii unor soluții noi.

În acest sens, intervine nevoia formării continue a cadrelor didactice, racordată la noile direcții și cerințe educaționale actuale, în domeniul dezvoltării cognitive a preșcolarilor. De asemenea, elaborarea unor ghiduri care să sprijine cadrele didactice în organizarea și desfășurarea activităților matematice, prin oferirea unor exemple concrete de jocuri logico – matematice. Particularitatea acestor jocuri constă în utilizarea materialelor versatile din cadrul acestor jocuri, care facilitează includerea acestora în cadrul activităților integrate, respectându-se, în acest fel, cerințele curriculumului pentru educație timpurie. Strategiile didactice, care stau la baza acestor jocuri, permit respectarea principiilor didactice, în special a principiului intuiției, accesibilității și individualizării.

La baza acestui ghid, pe care ni-l propunem să-l elaborăm, se află principiile necesare formării gândirii logice enunțate de profesorul Z. P. Dienes.

Bibliografie

- [1] Z. P. Dienes, E. Golding, *Logique et jeux logiques*, Paris: OCLD, 1970.
- [2] Z. P. Dienes, E. Golding, *Ensembles, nombres et puissances*, Paris: OCLD, 1970.
- [3] Z. P. Dienes, *Un studiu experimental asupra predării matematicii*, București: Didactică și Pedagogică, 1973.
- [4] G. Iftime, *Jocurile logice pentru preșcolari și școlari mici*, București: Editura Didactică și Pedagogică, 1976.
- [5] E. Fischbein, *Concep și imagine în formarea gândirii matematice*, București: Editura Științifică, 1965.
- [6] Z. Dienes, M. Holt, *Let's play math*, New York: Walker Publishing Company, 1973.
- [7] G. Moisil, *Elemente de logică matematică și de teorie a mulțimilor*, București: Editura Științifică, 1968.