

VALENȚELE FORMATIVE ALE MATEMATICII APPLICATE ÎN CICLUL PRIMAR

FORMATIVE VALENCES OF THE APPLIED MATHEMATICS IN PRIMARY EDUCATION

Violeta HĂRĂNGUȘ¹

Rezumat. Prin organizarea unor activități de învățare variate cu aplicabilitate practică, adaptate nevoilor individuale ale fiecărui elev, învățătorul stimulează colaborarea, interesul și motivația elevilor pentru rezolvarea problemelor de viață, pentru aplicarea matematicii în contexte variate. Studiul teoretic și practic al matematicii, bazat pe rezolvarea unor probleme reale din viață, care contribuie la aplicarea unor noțiuni matematice, conduce la rezultate superioare în însușirea acestui obiect de învățământ. Situațiile problematice, jocurile matematice, exersarea capacităților intelectuale, atestă deosebita valoare formativă a acestei discipline școlare în structurarea deprinderilor de activitate intelectuală, în dezvoltarea gândirii, memoriei și a imaginației, în formarea unor trăsături de personalitate (voință, perseverență, simțul ordinii, al disciplinei în muncă, etc.), indispensabile integrării în ciclurile școlare următoare, în viața activă în general. Prin studiul realizat și prezentat în acest articol se scot în evidență rezultatele unui experiment în condiții reale de instruire privind proiectarea și transpunerea în practică a unor situații de învățare prin aplicații matematice practice care să vizeze învățarea deplină a cunoștințelor de către elevi, prin stimularea motivației, prin asigurarea dobândirii și consolidării cunoștințelor.

Cuvinte cheie. Matematică aplicată, învățământ primar.

Abstract. Through the organization of learning activities with various practical applications, tailored to individual needs of each student, teacher stimulates collaboration, student interest and motivation to solve life problems, to apply mathematics in different contexts. Theoretical and practical study of mathematics based on real life solving problems, contributing to the application of mathematical concepts, leads to superior results in learning that is taught in schools. Problematic situations, mathematical games, practicing intellectual capacities, show great formative value of the school subjects in structuring skills of intellectual activity in the development of thought, memory and imagination in the formation of personality traits (will, perseverance, sense of order, discipline work, etc.) essential school integration following cycles, the active life in general. The study conducted and presented in this article highlight the results of an experiment in real-world training on the design and the implementation of the learning situations through practical mathematical applications aimed at learning the full knowledge of the students, fostering motivation, by providing knowledge acquisition and consolidation.

Key-words. Applied mathematics, primary education.

¹ Liceul teoretic Lupeni, România, e-mail: harangus_violeta@yahoo.com

1. Introducere

Prin organizarea unor activități de învățare variate cu aplicabilitate practică, adaptate nevoilor individuale ale fiecărui elev, învățătorul stimulează colaborarea, interesul și motivația elevilor pentru rezolvarea problemelor de viață, pentru aplicarea matematicii în contexte variate. Studiul teoretic și practic al matematicii, bazat pe rezolvarea unor probleme reale din viață, care contribuie la aplicarea unor noțiuni matematice, conduce la rezultate superioare în însușirea acestui obiect de învățământ. Situațiile problematice, jocurile matematice, exersarea capacităților intelectuale, atestă deosebita valoare formativă a acestei discipline școlare în structurarea deprinderilor de activitate intelectuală, în dezvoltarea gândirii, memoriei și a imaginației, în formarea unor trăsături de personalitate (voință, perseverență, simțul ordinii, al disciplinei în muncă, etc.), indispensabile integrării în ciclurile școlare următoare, în viața activă în general. Prin studiul ce urmează a fi prezentat se scot în evidență rezultatele unui experiment în condiții reale de instruire privind proiectarea și transpunerea în practică a unor situații de învățare prin aplicații matematice practice care să vizeze învățarea deplină a cunoștințelor de către elevi, prin stimularea motivației, prin asigurarea dobândirii și consolidării cunoștințelor.

2. Caracteristicile cercetării realizate

2.1. Obiectivele urmărite pe parcursul cercetării:

- O1. Alegerea grupului experimental și a grupului de control;
- O2. Identificarea nivelului de cunoștințe și al interesului manifestat de elevi în studiul matematicii la începutul, pe parcursul și la finele experimentului pedagogic;
- O3. Proiectarea și implementarea unor sisteme de lecții care să propună elevilor situații de învățare prin intermediul aplicațiilor practice la grupul experimental;
- O4. Îmbunătățirea nivelului de cunoștințe și al interesului manifestat de elevi în studiul matematicii la grupul experimental în urma aplicării experimentului pedagogic;
- O5. Înregistrarea, monitorizarea și analiza rezultatelor școlare la începutul, pe parcursul și la finele experimentului pedagogic.

2.2. Ipoteza studiului a avut la baza presupunerea că *prin implementarea unor sisteme de lecții care să propună elevilor situații de învățare prin intermediul matematicii aplicate vor crește interesul și performanțele elevilor la matematică.*

2.3. Eșantionul de subiecți

Experimentul pedagogic a fost realizat la Liceul Teoretic din Lupeni, în primul semestru al anului școlar 2010 – 2011 (din 1 octombrie 2010 până în 2 februarie 2011) la clasele a IV-a C (grupul experimental) și a IV-a B (grupul de control/martor), într-un număr de 4 ore / săptămână (curriculum extins).

Grupul experimental a fost alcătuit din 20 de elevi, cu vârste între 10 ani și 2 luni și 11 ani și 3 luni, format din 13 băieți și 7 fete, iar grupul de control a fost alcătuit din 19 elevi, cu vârste cuprinse între 10 ani și 3 luni și 11 ani și 2 luni, format din 10 băieți și 9 fete.

2.4. Eșantionul de conținut

Testarea ipotezei de lucru a implicat inițierea, proiectarea și organizarea unui experiment în anul școlar 2010 – 2011. Conținutul vizat în experiment a fost selectat din matematica pentru clasa a IV-a. Capitolele studiate au fost „*Numere naturale mai mici sau egale cu 1000000, Adunarea și scăderea numerelor naturale mai mici sau egale cu 1000000, Înmulțirea numerelor naturale mai mici sau egale cu 1000, Împărțirea numerelor naturale mai mici sau egale cu 1000, Ordinea efectuării operațiilor, Probleme*”, din manualul de matematica pentru clasa a IV-a, autori Aurel Maior, Angelica Călugărița, Elena Maior, Ed. Aramis, București, 2006.

2.5. Sistemul metodelor de cercetare utilizate

Cercetarea întreprinsă a avut caracterul unui experiment didactic în cadrul căruia ne-am propus ameliorarea unei situații, am formulat o ipoteză de lucru și am organizat un demers didactic formativ cu elevii pentru confirmarea sau infirmarea acesteia. În cadrul experimentului s-au parcurs mai multe etape:

- În etapa cu caracter constatativ (testul inițial) s-au stabilit nivelul general și structura valorică pentru clasa experimentală și cea de control.
- În etapa desfășurării experimentului propriu-zis, la clasa experimentală s-a introdus modelul de predare – învățare a matematicii prin aplicații, în timp ce la clasa de control, procesul instructiv-educativ a decurs în mod obișnuit. Pe parcursul experimentului s-au aplicat teste formative pentru a verifica realizarea obiectivelor stabilite.
- În etapa de control (post-testul) s-a aplicat un test final clasei experimentale și clasei de control pentru a stabili diferențele obținute și eficiența modului de predare – învățare utilizat.

Metodele utilizate în cadrul experimentului au fost:

Metoda observației a fost utilizată pentru cunoașterea intenționată, directă și sistematică a complexului de fenomene educaționale referitoare la activitatea și comportamentul elevilor din perspectiva învățării prin joc didactic, cu scopul înțelegerii și explicării aspectelor identificate și pentru rezolvarea situațiilor problemă constatate. Observațiile au vizat: atitudinea și motivația elevilor în situația practică, perceperea reacției acestora în situațiile de predare – învățare – evaluare prin aplicații și a transformărilor survenite în stilul cognitiv al elevilor, eficiența strategiilor didactice bazate matematica aplicată, identificarea dificultăților întâmpinate de copii și a punctelor slabe ale folosirii acestei metode de predare – învățare (vezi Analiza SWOT pag. 14 - 15)

Metoda anchetei. Chestionarele au fost utilizate pentru a obține opinii directe de la elevii supuși experimentului, pentru identificarea intereselor, motivațiilor, a formelor de organizare a învățării preferate de ei, a dorințelor referitoare la cadrul stimulativ pentru studierea matematicii

Metoda analizei produselor elevilor a fost efectuată în termeni de produs, dar și de proces, din perspectiva obiectivelor cercetării. În timpul experimentului formativ au fost studiate o varietate de produse finale ale activității elevilor: teste, descrieri, scheme, caiete de notițe, răspunsuri la întrebări, postere, desene, portofolii etc. Din analiza acestora s-au obținut informații valoroase despre calitatea și cantitatea rezultatelor, despre nivelul competențelor dobândite și a performanțelor elevilor. Studiul acestor produse a favorizat alegerea aplicațiilor matematice (strategiilor didactice) eficiente, care determină o învățare rapidă, ușoară și corectă.

Metoda testelor a fost utilizată în etapa inițială a experimentului (pre-test) pentru stabilirea nivelului inițial, în etapa experimentului pedagogic pentru verificarea realizării obiectivelor și în etapa finală pentru a stabili diferențele obținute și eficiența modului de predare – învățare utilizat.

Sistemul metodelor de măsurare a datelor cercetării

Metoda numărării a fost utilizată în numărarea calificativelor obținute de către elevi la teste, a mediilor semestriale, a erorilor.

Metodele de clasificare / ordonare utilizate pe parcursul experimentului didactic sunt *metoda așezării în serie*, utilizată în stabilirea rangului subiecților în raport cu șirul întregului eșantion (elevii care obțineau același calificativ aveau același rang) și *metoda clasificării grupate* care implică introducerea de scări de evaluare calitative prin atribuirea calificativelor sau scări de evaluare cantitative / numerice utilizată pentru identificarea răspunsurilor corecte / greșite ale elevilor.

Metoda comparației / raportării a fost utilizată pentru raportarea numărului elevilor care au realizat un obiectiv la numărul de elevi testați.

Sistemul metodelor de organizare, prezentare și prelucrare matematico-statistică a datelor cercetării

Datele cantitative numerice referitoare la starea sau evoluția fenomenelor studiate, care s-au obținut prin diferite metode de colectare (teste, chestionare), se prelucrează statistic.

Prezentarea și organizarea datelor s-a efectuat în diferite tabele. Unele date condensate în tabele au fost prezentate grafic pentru obținerea unei imagini asupra formei distribuției rezultatelor. Forma de reprezentare grafică utilizată a fost distribuția în formă de „J”.

2.6. Etapa constativă

Obiectivele cercetării în etapa constativă

Obiectivele cu caracter general vizate în etapa constativă au fost:

OG 1 - Analizarea modului în care se proiectează și se utilizează obiectivele în activitatea didactică;

OG 2 - Analizarea modului în care se selectează și se structurează cunoștințele;

OG 3 – Analizarea modului în care se proiectează și se organizează situații de învățare;

OG 4 - Analizarea modului în care se proiectează și organizează evaluarea rezultatelor elevilor;

OG 5 - Analizarea modului de abordare a învățării ca produs sau ca proces.

Toate aceste obiective au în vedere un scop general, acela de a reliefa modul în care cei doi profesori (de la clasa experimentală și de la clasa de control) proiectează și organizează instruirea ca și identificarea impactului acestor activități asupra elevilor. Deoarece în activitatea experimentală ne-am propus proiectarea și prestarea unor situații educative și de evaluare cât mai eficiente pentru elevi și cât mai puțin stresante pentru ambii parteneri, s-a impus cunoașterea tuturor caracteristicilor stării actuale, evident la matematică, la clasa a IV-a. Dacă ipoteza noastră de lucru ar fi confirmată în faza constativă, întreaga noastră cercetare ar fi lipsită de scop.

Obiectivele cu caracter specific vizate în etapa constativa au fost:

OS 1 - Alcătuirea eșantionului de conținut, respectiv selectarea capitolelor din matematica de clasa a IV-a care au constituit obiectul cercetării;

OS 2 - Selectarea eșantionului de elevi (alegerea clasei experimentale și a celei de control) prin administrarea probelor de evaluare inițială, în scopul determinării nivelului general și a structurii valorice a claselor testate;

OS 3 - Desemnarea perechilor de clase echivalente (experimentale și de control), clase de niveluri aproximativ egale care să poată fi considerate comparabile sub toate aspectele.

Experimentul constatativ propriu-zis:

Pentru atingerea obiectivelor generale ale fazei constatative și pentru obținerea unor informații care să ne întărească și să ne continue afirmațiile anterioare, am aplicat un chestionar scris. Ancheta a cuprins un număr de 30 subiecți - profesori de toate gradele și având o vechime în învățământ cuprinsă între 2 și 30 ani.

Structura eșantionului de subiecți chestionați

Cadre didactice fără examen de definitivare	Cadre didactice cu grad didactic definitiv	Cadre didactice cu grad didactic II	Cadre didactice cu grad didactic I	Numărul total de Cadre didactice chestionate
5	6	9	10	30

Subiecții chestionați au fost solicitați să răspundă la următoarele întrebări și să rezolve unii itemi:

- Dați un exemplu de un joc didactic folosit recent și motivați alegerea lui.
- Obișnuiți să pregătiți un joc didactic pentru fiecare lecție?
Da / Nu / Uneori
- Considerați că este obligatoriu să folosiți un joc didactic în fiecare lecție?
Da / Nu
- Obișnuiți să comunicați obiectivele operaționale ale activității ludice elevilor în timpul lecției?
Da / Nu / Uneori
- Considerați că este necesar să comunicați elevilor aceste obiective operaționale?
Da / Nu
- Enumerați câteva criterii după care selectați jocurile abordate într-o lecție.
- În lecțiile prestate de dvs. predomină învățarea cunoștințelor:
 - teoretice;
 - practice?
- Obișnuiți să proiectați înainte de lecție schița scrisă pe tablă?
Da / Nu / Uneori
- Proiectați în scris fiecare lecție?
Da / Nu / Uneori
- În timpul lecțiilor organizate de dvs. predomină:
 - situațiile de predare;
 - situațiile de învățare;
 - situațiile de evaluare?
- În timpul lecțiilor organizate de dvs.:
 - profesorul are rolul predominant;
 - elevul are rolul predominant;

12. Cum evaluați formativ elevii?

13. Obișnuiți să oferiți elevilor:

- a. cunoștințe gata prelucrate;
- b. cunoștințe care trebuie prelucrate de elevi;
- c. cunoștințe pe care le prelucrați cu elevii?

14. Cum considerați că învață cel mai bine elevii:

- a. oferindu-le cunoștințe precise și bine structurate;
- b. oferindu-le situații în care ei sunt obligați să structureze singuri

cunoștințele?

15. Ce calități ar trebui să posede o cunoștință pentru a fi considerată ca învățată deplin?

Realizarea obiectivului OG 1: Analizarea modului în care profesorii proiectează și utilizează obiectivele în activitatea didactică. Pentru realizarea acestui obiectiv am solicitat profesorii să răspundă la cinci itemi (1,2,3,4,5). Analizând răspunsurile primite, am constatat ca toți profesorii chestionați au dat un exemplu de joc didactic fără să precizeze criteriile după care a fost ales și condițiile în care trebuie să se manifeste acesta, cu excepția a cinci cazuri identificate la profesorii cu experiență îndelungată (din grupul celor cu gradul I). La întrebarea a doua, 25% dintre profesori au răspuns că obișnuiesc să folosească un joc didactic în fiecare lecție, 50% au răspuns „Nu”; iar 25% „Uneori”. 60% dintre profesori au considerat ca nu este obligatoriu să folosească un joc în fiecare lecție și doar 40% au confirmat această necesitate. Este interesantă aceasta opinie deoarece ea confirmă ideea că foarte mulți profesori consideră organizarea instruirii centrată pe joc, drept o *utopie* fără semnificație practică, o muncă în plus sau *un moft* al teoreticienilor. 90% dintre profesori nu comunică obiectivele operaționale elevilor, chiar dacă unii dintre ei le-au formulat, iar ceilalți discută uneori cu elevii aceste obiective. 95% dintre cei chestionați consideră ca nu este obligatoriu să comunice obiectivele operaționalele jocului elevilor și doar 5% sunt convinși de necesitatea acestui act pedagogic. În concluzie, remarcam faptul că, deși în lucrările de pedagogie sunt definite clar avantajele oferite de activitățile ludice și aplicative, sunt precizate procedurile de utilizare ale acestora și se subliniază importanța lor pentru eficiența instruirii, totuși profesorii nu proiectează și nu organizează situațiile educative aplicative corelate cu obiectivele operaționale. Profesorii cu vechime mare în învățământ își bazează activitatea pe experiență, pe rutină, iar cei cu vechime mică nu dispun încă de competența necesară proiectării activității aplicative prin prisma realizării obiectivelor.

Realizarea obiectivului OG 2: Analizarea modului în care profesorii selectează și structurează cunoștințele. Pentru atingerea acestui obiectiv am solicitat profesorilor să răspundă la trei itemi (6, 7, 8). Criteriile precizate de profesori, conform cărora ei selecționează elementele de conținut abordate în lecție, sunt: importanta (90% dintre profesori), includerea în programa școlară și în manual (toți profesorii), utilitatea (30% dintre profesori), atractivitatea (30% dintre profesori). Toți profesorii chestionați au confinat că în lecțiile prestate predomină cunoștințele teoretice. Acest fapt se explică prin predominanța cunoștințelor declarative specificate în programele școlare și în manuale, în defavoarea celor procedurale. Chiar dacă profesorii ar dori să-i învețe pe elevi cunoștințe procedurale generale sau specifice, din cauza volumului mare de informații aparținând celeilalte categorii ei nu mai dispun de timp suficient pentru acestea și nici manualele alternative nu conțin materiale adecvate. 90% dintre profesori nu proiectează anterior lecției schița pe care o scriu pe tablă, chiar dacă întocmesc scenariul activității.

Realizarea obiectivului OG 3: Analizarea modului în care profesorii proiectează și organizează situațiile de învățare. Pentru atingerea acestui obiectiv am solicitat profesorilor să răspundă la trei itemi (9, 10, 11). 60% dintre profesori au răspuns că nu proiectează în scris

fiecare lecție, iar 30% au precizat că o fac doar uneori. Toți profesorii chestionați au confirmat că în lecțiile organizate predomină secvențele de predare. La următorul item 80% dintre profesori afirma că ei dețin rolul predominant în lecție, în defavoarea elevilor. Răspunsurile la ultimii itemi se explică, din nou, prin supraîncărcarea cu informații a programei și manualelor școlare.

Realizarea obiectivului OG 4: Analizarea modului în care profesorii proiectează și organizează evaluarea performanțelor și rezultatelor elevilor. Pentru a realiza acest obiectiv am cerut răspunsul la o singură întrebare: Cum evaluați formativ elevii? 80% dintre profesori au afirmat că evaluează elevii oral, frontal sau individual, aproape în fiecare lecție și că de fiecare dată când un răspuns este formulat eronat, îl corectează cu ajutorul clasei. 10% au precizat că evaluează elevii preponderent în scris, prin intermediul testelor de cunoștințe, iar 10% utilizează evaluarea orală, frontală și individuală, alături de evaluarea scrisă, prin teste sau alte instrumente de evaluare (referate).

Realizarea obiectivului OG 5: Analizarea modului de abordare a învățării ca produs sau ca proces. Pentru a atinge acest obiectiv am solicitat răspunsuri la trei itemi (13, 14, 15). 80% dintre profesori obișnuiesc să ofere elevilor cunoștințe pe care le prelucreează împreună cu aceștia, 20% obișnuiesc să ofere cunoștințe gata prelucrate și nici un profesor nu obișnuiește să ofere elevilor cunoștințe care sunt prelucrate de către aceștia (elevi) în lecție. Aceste răspunsuri se relaționează cu răspunsurile la următorul item. Toți profesorii chestionați sunt convinși ca elevii învață cel mai bine dacă li se oferă cunoștințe precise și bine structurate.

Ultimul item inclus în chestionar nu vizează strict realizarea acestui obiectiv, dar este în relație apropiată cu acesta. Cerându-le profesorilor să nominalizeze calitățile pe care ar trebui să le posede o cunoștință pentru a fi considerată ca învățată deplin, am dorit să aflăm opinia celor care lucrează efectiv cu elevii și care aplică unele teorii rezultate din cercetările pedagogice. Profesorii au precizat că o cunoștință învățată deplin poate fi aplicată în practică (25%), este transferată dintr-un domeniu în altul (20%), poate fi explicată (27%), este prelucrată prin intermediul gândirii (10%), este integrată în vocabularul activ (5%), 'este reformulată (3%). Observăm că profesorii au o diversitate mare de opinii privind învățarea deplină. În lucrările de specialitate se considera învățarea deplină cea încheiată în cadrul lecției, adică elevul pleacă acasă "cu lecția învățată", iar alții consideră că învățarea este deplină în momentul în care elevii au realizat obiectivele preconizate.

2.7. Alegerea eșantionului de conținut

Realizarea obiectivului OS 1: Alcătuirea eșantionului de conținut, respectiv selectarea capitolelor din matematica de clasa a IV-a care au constituit obiectul cercetării. Testarea ipotezei de lucru a presupus proiectarea, organizarea și desfășurarea unei investigații pedagogice experimentale, temele (capitolele) abordate fiind cele sus menționate. Alegerea acestor unități tematice pentru microcercetarea experimentală s-a bazat pe următoarele argumente:

- Fiecare dintre aceste teme oferă elevilor *un nucleu de cunoștințe de bază* care vor fi necesare pentru înțelegerea informațiilor studiate în anii următori.
- Aceste elemente de conținut posedă un *grad mare de dificultate*, motiv pentru care predarea și învățarea lor necesită un efort substanțial din partea profesorului pentru a le selecta, structura, transpune în situații de învățare și de evaluare, iar din partea elevilor un efort pentru înțelegerea și învățarea lor. Gradul mare de dificultate implică utilizarea unor strategii eficiente, variate ca mod de exprimare. Pentru integrarea acestor cunoștințe în

structura cognitivă a elevilor, se impune construirea unor rețele de cunoștințe foarte bine relaționate deoarece, în caz contrar, gradul de dificultate sporit al acestor cunoștințe va constitui un real obstacol în învățarea conștientă și deplină a lor.

- Aceste elemente de conținut permit conceperea unor *situații de învățare bazate pe strategii inductive* în care demersul cognitiv urmează traseul de la concret spre abstract, de la simplu spre complex, de la percepția directă a realității la reprezentarea mentală a acesteia sub formă de cunoștințe și imagini. Modul inductiv de dobândire a cunoștințelor oferă un plus de garanție în dobândirea unor cunoștințe calitativ superioare, deoarece la vârsta de 10-11 ani elevii au gândirea în stadiul operațiilor concrete în care se pune accentul pe acțiuni obiectuale și procedee imagistice. Deoarece la vârsta de 12-14 ani elevii intra în faza preoperatorie, în constituirea situațiilor de învățare este important modul în care sunt abordate cunoștințele declarative și cele procedurale. Constatam ca elevii din clasa a IV-a sunt în situația de a dobândi un nucleu de cunoștințe fundamentale din domeniul matematicii, dar și că ei sunt într-un moment crucial din dezvoltarea lor intelectuală. Cele două elemente determină creșterea responsabilității profesorului și a elevului în abordarea acestor capitole. Aceste teme posedă un *grad mare de atractivitate* pentru elevi deoarece abordează secvențe din realitate generatoare de întrebări cauzale ("De ce...?"), de situații-problemă, de dileme, de controverse, de aspecte inedite, de emoții și motivație intrinsecă. Dacă profesorul va ști să proiecteze și să angajeze elevii în situații de învățare care să valorifice optim aceste caracteristici ale conținutului matematic abordat, elevii se vor implica activ în transformarea propriei structuri cognitive, astfel încât aceasta va constitui un fundament solid pentru dobândirea ulterioară a cunoștințelor din domeniul matematicii și al altor științe conexe (fizica, chimia).

Bazându-ne pe aceste caracteristici evidente ale elementelor de conținut din capitolele precizate anterior, am considerat că acestea sunt cele mai adecvate pentru a fi abordate cu elevii, în cadrul experimentului, pentru atingerea obiectivelor cercetării și pentru confirmarea ipotezei de lucru. A-i determina pe elevi să învețe deplin elemente fundamentale de conținut din matematică, cu un grad mare de dificultate, la o vârstă care nu favorizează dobândirea acestora, constituie o reușită. Faptul că un profesor încearcă și reușește să pătrundă cu elevii săi în esența unor concepte și a unor fenomene, că îi determină să-și dezvolte competențe generale și particulare, capacități și abilități cognitive, înseamnă că partenerii binomului educațional abordează cunoașterea la un nivel științific, nu empiric și descriptivist.

2.8. Selectarea eșantionului de elevi și desemnarea perechii de clase echivalente

Realizarea obiective/or OS 2 și OS 3: selectarea eșantionului de elevi și desemnarea perechilor de clase echivalente. Pentru realizarea acestui obiectiv am utilizat metoda interviului, observarea activităților didactice, chestionarea elevilor, studiul documentelor școlare și al produselor elevilor.

Metoda interviului. Am discutat cu elevii, în grup și individual, pentru a cunoaște nivelul lor de înțelegere și de dezvoltare intelectuală. Am încercat să identificăm nevoile, scopurile, preocupările, motivele pentru care ei învață, modul în care învață sau cum sunt sprijiniți de către părinți sau profesori. Ne-a interesat stilul de învățare, tehnicile folosite, dificultățile cu care se confruntă în activitatea prestată la școală și asistată de profesor sau în activitatea individuală de acasă. Am adresat întrebări pentru a identifica atitudinea lor față de matematică, prin comparație cu alte materii.

Observarea activităților didactice. Pentru cunoașterea elevilor din clasa vizată a fi aleasă pentru activitatea experimentală, am asistat la lecții la alte discipline, iar la clasa vizată pentru control, am asistat la primele lecții de matematică susținute în clasa a IV-a. Interesul nostru a fost orientat predominant asupra modului în care se implică elevii în activitate și

asupra răspunsurilor construite în timpul dialogului. Ne-a interesat durata în care își pot concentra atenția în diferite situații de învățare, modul în care răspund în efectuarea sarcinilor, calitatea și cantitatea cunoștințelor declarative și procedurale de care dispun în momentul respectiv și capacitatea lor de a le actualiza din memorie.

Studiul documentelor școlare. Pentru realizarea acestor obiective am analizat cataloagele. Atenția noastră s-a concentrat asupra calificativelor la obiectul "Matematică" (în clasa a III-a) și asupra calificativelor generale obținute în cele două clase, atât la clasa experimentală, cât și la cea de control. .

Studiul produselor elevilor. Am analizat diverse produse ale elevilor la diferite discipline: lucrări de control, caiete de notițe, desene etc. Atenția noastră a fost orientată spre sesizarea nivelului diferitelor competente dobândite în clasa anterioară, pentru a fundamenta învățarea actuală pe acestea. Am analizat modul de ordonare a cunoștințelor (dobândit prin copierea stilului cognitiv al învățătoarei), modul de abordare a conceptelor sub formă de definiții (empirice sau științifice) sau prin identificarea caracteristicilor esențiale, modul în care au fost învățate diferite reguli, proceduri sau strategii. Am căutat să identificăm principiile după care elevi elaborează produsele, abordarea creatoare a acestora, insistența lor asupra detaliilor.

Chestionarea scrisă a elevilor. Pentru o analiză cât mai obiectivă a competențelor elevilor la matematică, în etapa constatativă am aplicat un pretest la toate clasele a IV-a. Prin itemii aleși am urmărit evaluarea cunoștințelor specifice (teoretice și metodologice) dobândite la matematică în clasa a III-a. Aplicarea acestui test a vizat, în special, selectarea eșantionului de elevi și desemnarea claselor echivalente, dar și identificarea cunoștințelor existente în baza lor de cunoștințe și de care vor fi relaționate noile cunoștințe, motiv pentru care rezultatele au fost convertite în calificative școlare.

Testul inițial

În etapa inițială a experimentului s-a aplicat câte un test la clasa experimentală și la cea de control. Acest test conținea 5 itemi și viza cunoștințele de matematică din primul capitol al manualului, cunoștințe ce se referă mai mult la terminologia matematică și la ordinea efectuării operațiilor matematice. Obiectivele testului inițial sunt următoarele:

Obiective operaționale

- O1 – să rezolve exerciții cu cele patru operații;
- O2 – să rezolve exerciții respectând ordinea efectuării operațiilor;
- O3 – să afle termenul necunoscut;
- O4 – să cunoască și să utilizeze terminologia specifică;
- O5 – să rezolve o problemă cu două operații de ordin diferit

Analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor pretestului

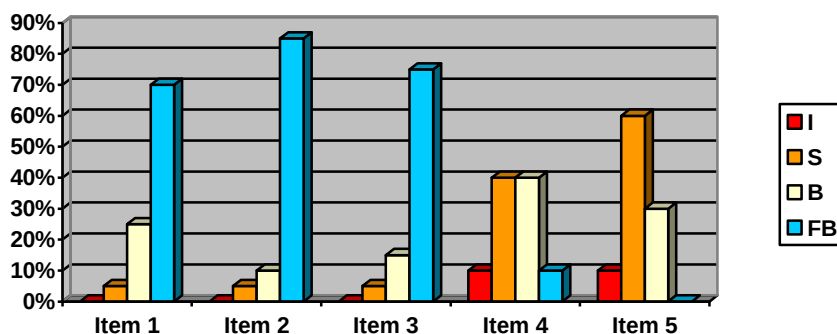
La primul item, doar 69,23% dintre elevi au rezolvat corect opt exerciții.

La al doilea item, 87% au rezolvat corect cele 4 operații simple, respectând ordinea efectuării operațiilor.

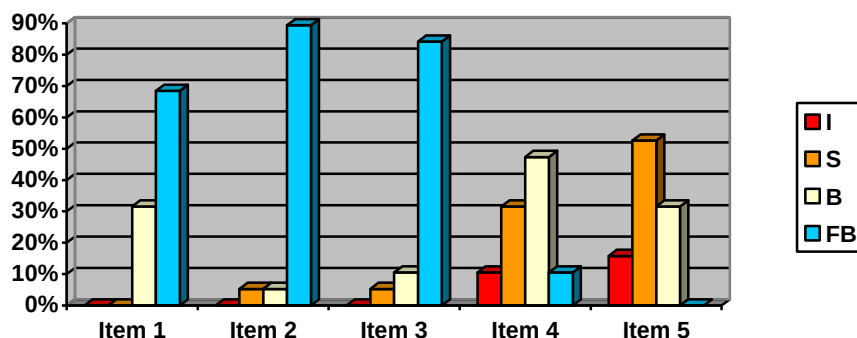
La al treilea item, 79,48% dintre elevi au rezolvat corect cele patru cerințe

La al patrulea item, doar 10,25% au identificat corect termenul/factorul necunoscut

La ultimul item am testat capacitatea de a rezolva o problemă. Doar 30,76% dintre elevi au rezolvat-o corect, folosind planul de rezolvare cu trei operații. Ei nu au utilizat proprietatea de distributivitate a înmulțirii.



Reprezentarea grafică a rezultatelor în etapa inițială la clasa experimentală



Reprezentarea grafică a rezultatelor în etapa inițială la clasa de control

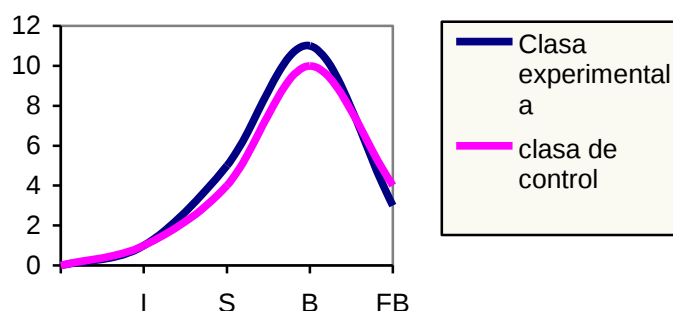
Analizând informațiile prezentate constatăm că procentele rezultatelor sunt suficient de reprezentative pentru a opera cu ele în scopul interpretării rezultatelor obținute de elevi. Clasa experimentală și cea de control nu s-au diferențiat semnificativ în perioada de testare inițială, fapt ce ne-a permis să conchidem că inițial ele erau echivalente.

Elevii din clasa experimentală au obținut un calificativ Insuficient și cinci calificative Suficient, ceea ce înseamnă că 30% din efectivul clasei au obținut rezultate mediocre.

În clasa de control s-au obținut rezultate puțin mai bune, procentajul de mediocritate fiind mai redus : 26,31%, adică un calificativ Insuficient și patru calificative Suficient.

Se observă la clasa de control o situație puțin mai bună chiar dacă diferențele de 1 calificativ la Foarte Bine și Bine nu este semnificativă.

Deducem că elevii pornesc de la același nivel al cunoștințelor de matematică.



Compararea grafică a celor două clase

2.9. Desfășurarea experimentului

În continuare s-a lucrat tradițional la clasa de control, iar la clasa experimentală s-a folosit matematica aplicată și strategii nontradiționale bazate pe jocuri. Pentru că la clasa a IV-a sunt prevăzute 3 ore /săptămână, am ales pentru ambele clase curriculum extins ceea ce presupune predarea a 4 ore / săptămână, desfășurând experimentul din octombrie până în ianuarie (56 ore de matematică).

Descrierea desfășurării experimentului

Desfășurarea propriu-zisă a microcercetării pedagogice a constat în aplicarea în practică a etapelor și subetapelor prevăzute în proiectul cercetării, în vederea verificării ipotezei. Ea presupune efectuarea de activități specifice în vederea atingerii obiectivelor cercetării, respectiv introducerea activităților de matematică aplicată și a strategiilor nontradiționale bazate pe joc în derularea predării matematicii la clasa experimentală (a IV-a C), în vederea studierii efectelor și rezultatelor pe care ele le produc.

Pe parcursul derulării cercetării, am urmărit toți parametri, am înregistrat datele semnificative ale cercetării, referitoare la:

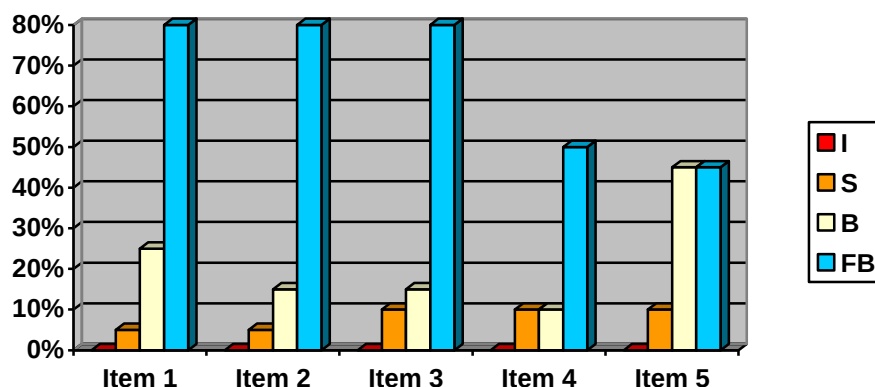
- variabilele independente și la cele dependente
- condițiile de desfășurare a activității instructiv-educative
- metodica activităților instructiv-educative
- metodele de evaluare inițială (pretestare), continuă, sumativă (posttestare)
- dificultățile întâmpinate
- prestația și rezultatele subiecților
- atitudinile și comportamentele subiecților
- opiniile și dorințele subiecților,

urmând redactarea, funcție de obiectivele cercetării.

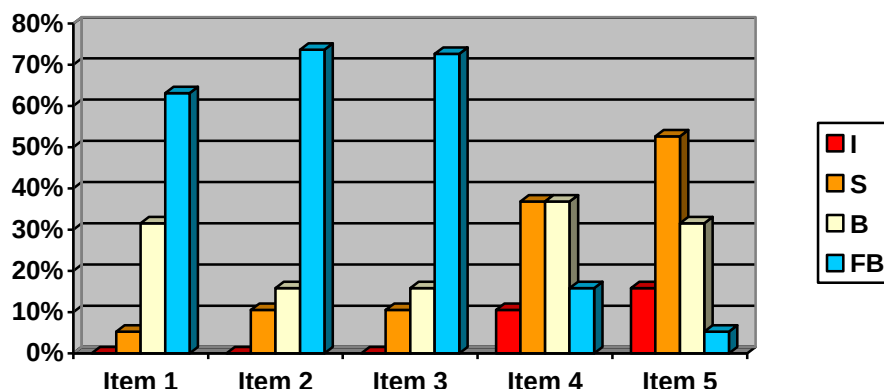
Procesul de predare-învățare a matematicii în ciclul primar implică mai întâi efectuarea unor acțiuni concrete, operații cu diverse materiale manipulative, care apoi se structurează și se interiorizează devenind operații logice abstracte. Noi, pe durata experimentului am avut rolul și menirea de a-i motiva pe elevi să studieze cu plăcere matematica și de a o face accesibilă și puternic ancorată în realitate, de a le explica utilitatea și aplicabilitatea ei în viața de zi cu zi.

Testul final (subiectele, descriptorii de performanță)

La sfârșitul semestrului I (an școlar 2009 – 2010), la sfârșitul microcercetării pedagogice, s-a aplicat testul final. Acesta a avut aceleași obiective ca și testul inițial, dar conținutul chiar dacă a fost aproape identic, a fost mai pretențios, cu aplicabilitate în concentrul 0 – 1 000 000, sarcinile solicitând mai mult, considerând că pe parcursul experimentului elevii au acumulat cunoștințe și au progresat

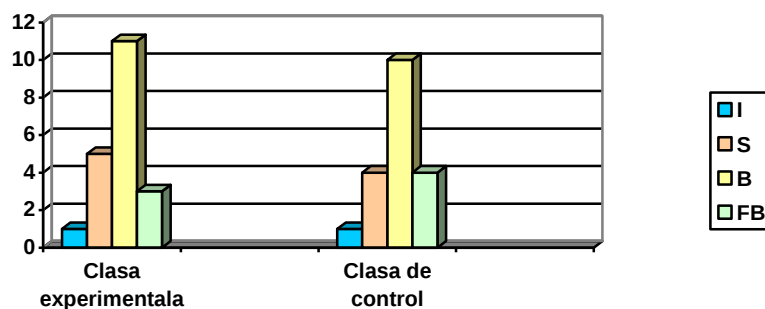


Reprezentarea grafică a rezultatelor în etapa finală la clasa experimentală

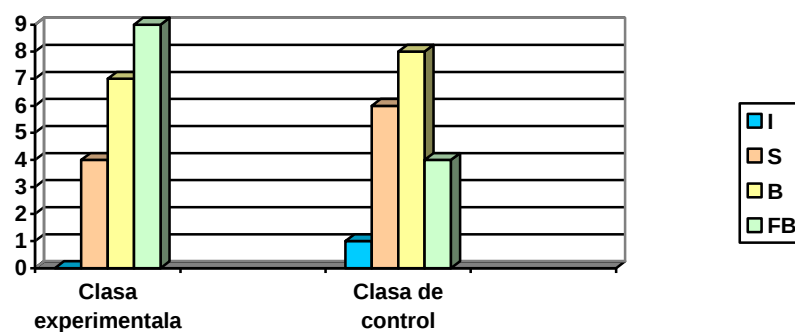


Reprezentarea grafică a rezultatelor în etapa finală la clasa de control

Reprezentând grafic cele două tabelele vom obține comparația între testarea inițială și cea finală.



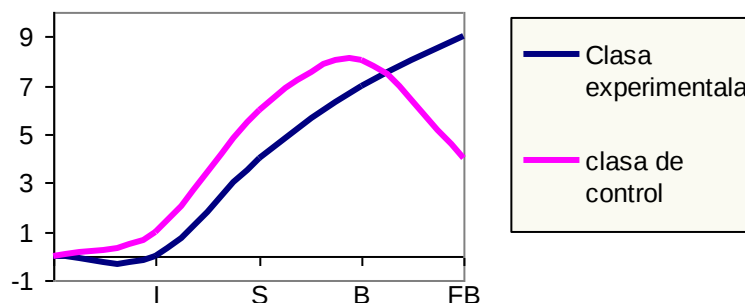
Calificative la testarea inițială



Calificative la testarea finală

2.10. Analiza și interpretarea rezultatelor obținute și a procesului de învățare

Analizând rezultatele, observăm că la clasa experimentală sunt mult mai bune în etapa finală decât în etapa inițială în urma folosirii matematicii aplicate și a strategiilor nontradiționale bazate pe joc, chiar dacă cerințele testului au fost cu un grad mai mare de dificultate. Nici un elev nu a mai obținut calificativul Insuficient (nici chiar la itemi), iar calificativul Suficient a scăzut (la itemii 4 și 5 a scăzut foarte mult). Calificativul Bine și Foarte Bine domină la majoritatea itemilor, iar reprezentarea grafică a rezultatelor finale are distribuția în formă de „J”.



Compararea grafică a celor două clase la testarea finală

La clasa de control rezultatele din etapa finală sunt asemănătoare cu cele din etapa inițială, observându-se un ușor regres, datorat gradului de complexitate puțin mai ridicat a itemilor din testul final. Numărul calificativelor Insuficient și Foarte Bine rămâne același ca în etapa inițială, dar scade numărul calificativelor Bine și crește numărul calificativelor Suficient.

3. CONCLUZII DERIVATE DIN CERCETARE

Pe parcursul unei perioade de câteva luni am studiat mai multe tipuri de aplicații practice pentru predarea – învățarea matematicii, în speranța că îi vom ajuta pe elevi, care sunt uneori plictisiți și rutinați de o învățare searbădă a unor cunoștințe rigide.

Aplicațiile utilizate în cadrul lecțiilor matematice (și după perioada experimentală) au contribuit simțitor la îmbunătățirea activității cu elevii. În același timp au dovedit că utilizarea lor poate fi benefică atât asupra comportamentului elevilor unii față de alții, cât și în ceea ce privește formarea și utilizarea deprinderilor de muncă intelectuală în învățare.

Se poate spune că acestea nu sunt doar simple exerciții care propun elevilor spre rezolvare o situație, care implică accesarea unor informații cunoscute de elevi, ci ele presupun și o atmosferă competițională, care-i stimulează pe elevi în a rezolva problema într-un timp scurt. Orice exercițiu poate fi transformat într-un situație ce îi va atrage pe elevi.

În desfășurarea aplicației apare un moment de maximă importanță: momentul în care se înțelege sau se descoperă mecanismul de rezolvare a sarcinii date. De aici înainte, reușitele copilului vor fi urmarea propriilor eforturi și capacități. Se deschide astfel calea unei cerințe pedagogice actuale, anume aceea a învățării active, prin propriile forțe.

În urma experimentului aplicat, am constatat că matematica aplicată, alături de alte metode și procedee, au un rol important pentru formarea unor capacități intelectuale, pentru formarea deprinderilor de muncă intelectuală. Elevul pus în fața unor situații date, diferite de exerciții, are ocazia să fie antrenat într-o atmosferă caldă, deschisă, în care își poate manifesta rolul de „copil” care se joacă, se implică mai mult în ceea ce face, părăndu-i-se că de ceea ce face depinde viitorul său.

Într-o anumită măsură, se poate afirma că el își croiește un viitor în care va putea face față cu ușurință diferitelor situații.

Subliniem ideea că aplicarea practică a matematicii reprezintă o metodă de învățământ cu reale valențe formative și informative și, în consecință, are o contribuție specifică la perceperea școlii nu ca o instituție rigidă, ci ca un mediu care exercită influențe benefice asupra diferitelor laturi ale personalității copiilor.

Copilul care azi se joacă, dar totodată și învață, va fi omul care mâine va găsi soluții la problemele cu care se va confrunta, trăind adecvat într-o societate a competiției.

Concluzionăm cu faptul că folosirea matematicii aplicate și a strategiilor nontradiționale bazate pe joc în predarea – învățarea acestei discipline au condus la rezultate mai bune la clasa experimentală, deci ipoteza se confirmă.

Bibliografie

- BOCOȘ, M., 2003, *Teoria și practica cercetării pedagogice*, Cluj – Napoca, Casa Cărții de Știință.
- DULAMĂ, M.E., 2000, - *Strategii didactice*, Ed. Clusium, Cluj-Napoca
- MAGDAȘ, I., 2010- *Didactica matematicii în învățământul primar și prescolar - actualitate și perspective*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca ;
- VALCAN, D., 2005 - *Metodologia rezolvării problemelor de aritmetică*, Editura Casa cărții de știință, Cluj-Napoca ;