

Aprobat pentru editare de către Senatul U.P.S. „Ion Creangă” din 25 martie 2004.

Această lucrare constituie un suport de curs integrat la disciplinele “Metodica predării matematicii în clasele primare” și “Metodica predării științelor în clasele primare”

**Autori:** *Ludmila Ursu*, doctor în pedagogie, conferențiar universitar, U.P.S. “Ion Creangă”;  
*Vasile Cecoi*, doctor în biologie, conferențiar universitar, U.P.S. “Ion Creangă”.

**Recenzenți:** *Ilie Lupu*, doctor habilitat în pedagogie, profesor universitar;  
*Victor Donea*, doctor în biologie, conferențiar universitar

**Paginare computerizată:** *Natalia Popa*

Lucrarea se adresează studenților universităților pedagogice, specialitatea Pedagogia Învățământului Primar, precum și învățătorilor care vor să-și aprofundeze și dezvolte bagajul metodologic.

CZU372.85.046.12

ISBN 9975-921-58-2

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA  
UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN  
CHIȘINĂU

Ludmila URSU  
Vasile CECOI

**Metodica predării  
Matematicii și Științelor  
în clasele primare.  
Sinteze**

Chișinău - 2004

## Cuprins

### Capitolul I. Metodica predării matematicii (*L. Ursu*)

Conceptia didactică a cursului primar de matematică.....	4
Structura sistemelor de exerciții și probleme.....	5
Elemente pregătitoare pentru formarea conceptului de număr natural .....	8
Metodologia formării conceptului de număr natural în clasa întâi .....	10
Metodologia studierii numerației numerelor naturale.....	12
Metodologia formării noțiunii de adunare a numerelor naturale .....	15
Formarea capacităților de calcul legate de adunarea netabelară a numerelor naturale.....	16
Metodologia formării noțiunii de scădere a numerelor naturale .....	20
Formarea capacităților de calcul legate de scăderea numerelor naturale .....	21
Metodologia formării noțiunii de înmulțire a numerelor naturale .....	24
Formarea capacităților de calcul legate de înmulțirea netabelară .....	26
Metodologia formării noțiunii de împărțire a numerelor naturale .....	29
Metodologia formării noțiunii de împărțire cu rest a numerelor naturale .....	31
Formarea capacităților de calcul legate de împărțirea netabelară .....	34
Metodologia studierii legăturii dintre operațiile aritmetice.....	36
Metodologia studierii ordinii efectuării operațiilor .....	40
Metodologia studierii mărimilor și unităților de măsură.....	41
Metodologia predării-învățării fracțiilor în clasa a IV-a .....	44
Metodologia predării-învățării elementelor de geometrie.....	48
Metodologia predării-învățării perimetrului poligonului și a ariei suprafeței.....	52
Metodologia activității de rezolvare a problemelor simple.....	54
Metodologia activității de rezolvare a problemelor compuse .....	58
Metodologia activității de rezolvare a problemelor prin metoda figurativă.....	61
Metodologia activității de rezolvare a problemelor cu mărimi proporționale .....	64
Evaluarea rezultatelor școlare la matematică.....	66

### Capitolul II. METODICA PREDĂRII ȘTIINTELOR (*V. Cecoi*)

Formarea și dezvoltarea la copiii de vîrstă școlară mică a reprezentărilor și noțiunilor generale despre natură în procesul predării Științelor.....	71
Experiența ca metodă de predare și eficiența ei în predarea-învățarea disciplinei școlare Științe.....	74
Metodele verbale de predare-învățare a Științelor în școala primară și eficiența lor .....	78
Ungherașul naturii vii – componenta și locul lui în procesul predării-învățării conștiente a disciplinei Științe.....	82
Observarea ca metodă practică de predare-învățare și eficiența ei în procesul predării Științelor .....	85
Lecția-excursie și metodică organizării ei pe parcursul predării Științelor .....	88
Metodica formării la copiii de vîrstă școlară mică a noțiunilor geografice și geologice în procesul predării Științelor.....	93
Metodica folosirii materialului ilustrativ la lecțiile de Științe și cerințele față de el .....	100
Educația igienică și instruirea sanitară a copiilor de vîrstă școlară mică.....	104
Educația ecologică a elevilor în procesul predării Științelor .....	108

# Capitolul I. METODICA PREDĂRII MATEMATICII

## §1. Concepția didactică a cursului primar de matematică

### 1. Prevederi curriculare

### 2. Orientări strategice în metodică predării matematicii în clasele primare

1. Predarea-învățarea matematicii în clasele primare are scopul să asigure pentru toți elevii formarea capacităților de bază: calcul aritmetic, noțiuni elementare intuitive de geometrie, noțiuni elementare vizînd măsurarea și măsurile.

Curriculum-ul la matematică vizează formarea de structuri ale gîndirii specifice matematicii cu următoarele accente în:

- **abordarea conținuturilor:** trecerea de la o aritmetică teoretică la o varietate de contexte problematice generalizate de aritmetică;
- **pregătirea elevilor:** trecerea de la aplicarea unor algoritmi rezolutivi la utilizarea de strategii în rezolvarea de probleme;
- **învățare:** reamplasarea accentului de pe memorare repetată pe explorare-investigare;
- **predare:** trecerea de la subiectivismul și rigiditatea în aprecierea cu note la transformarea evaluării într-un mijloc de autoapreciere și stimulare a elevului.

Toate acestea obligă învățătorul să-și schimbe fundamental orientarea în activitatea la clasă, să facă efort sistematic pentru a cunoaște cît mai bine posibilitățile elevilor și, pe această bază, să proiecteze și să aplice în mod creator, potrivit celui mai bun efect așteptat, soluțiile individualizatoare menite să asigure dezvoltarea personalității integrale a fiecărui elev.

**Obiectivele cadru** prevăzute curricular pentru instruirea matematică primară sînt:

- *însușirea și utilizarea conceptelor specifice matematicii;*
- *dezvoltarea capacităților de explorare/investigare și rezolvare de probleme;*
- *formarea unor capacități de comunicare, utilizînd limbajul matematic;*
- *formarea motivației personale și a unor atitudini pozitive față de matematică în contexte variate.*

Alături de limba română, matematica este una dintre disciplinele de bază, care se studiază în clasele primare.

În planul-cadru de învățămînt al ciclului primar, studiului matematicii la clasele I – IV îi sînt rezervate cîte 4 ore obligatorii și o oră opțională pe săptămîină în fiecare clasă. Importanța ce se acordă matematicii poziționează această disciplină ca una fundamentală, a cărei studiere sistematică și temeinică servește cu certitudine însușirii altor discipline școlare.

2. Specifice predării-învățării matematicii în clasele primare sînt *strategia inductivă* și *strategia analogică*. Ca tip special de abordare a realității matematice în *maniera inductivă*, învățătorul și elevii întreprind explorări și investigații asupra situației date sau în cadrul ei, efectuînd acțiuni cu obiecte concrete sau ideale (noțiuni). Pe baza observărilor făcute, provocate de acțiunile întreprinse, elevii sînt conduși progresiv spre conceptualizări. De exemplu, în rezolvările de probleme care folosesc abordările inductive, elevul gîndește analitic prin probe și, treptat, ajunge la o concluzie. Acest tip de activitate constituie o premisă a construirii ulterioare a raționamentului specific matematic.

*Strategia analogică* are ca temei o primă și esențială caracteristică a gîndirii matematice, anume relevanța ei logic-analogică. Vom întîlni analogii între noțiuni, între idei, între domenii și chiar între analogii. Punctul de plecare rezidă în faptul că analogia reprezintă forma principală sub care se manifestă procesele de abstracție.

Modernizarea pedagogiei învățămîntului matematic, în special din perspectiva apropierii formării gîndirii logice a elevilor, încă din primele clase, de logica științei matematice propriu-zise, impune organizarea și desfășurarea acesteia într-o manieră nouă:

- conștientizarea complexității actului de predare-învățare;
- metode active și participative;
- diferențierea învățămîntului;
- cultivarea interesului pentru studiu ș.a.

Prin toate acestea se urmărește sporirea eficienței formative a învățămîntului matematic primar.

## **§2. Structura sistemului de exerciții și probleme**

1. ***Caracteristica generală a sistemelor de exerciții și probleme la matematică în clasele primare***
2. ***Principii de structurare a sistemelor de exerciții și probleme***

1. Un sistem de exerciții și probleme pentru o unitate de învățare în clasele primare comportă o dublă valență:

- formează reprezentări și noțiuni matematice;
  - fixează, antrenează și dezvoltă capacități specifice matematice.
- Sistemele de exerciții și probleme sînt structurate pe două pagini pentru fiecare unitate de învățare (o oră de predare, o oră de consolidare).

Pentru ora de predare sistemul de exerciții și probleme se structurează în felul următor:

- un context problematic care servește drept punct de plecare în descoperirea noii achiziții cognitive;
- exerciții și probleme pentru asigurarea retenției și a transferului.

Pentru ora de consolidare sistemul de exerciții și probleme se structurează pe trei niveluri, fiecare asigurînd atingerea obiectivelor ce vizează unul din domeniile cognitive:

- nivelul 1, de fixare: domeniul *cunoaștere și înțelegere*;
- nivelul 2, de antrenare: domeniul *aplicare*;
- nivelul 3, de dezvoltare: domeniul *integrare*.

Astfel, învățătorul are posibilitatea să lucreze diferențiat cu elevii care demonstrează niveluri diferite de performanță.

Sistemele de exerciții și probleme din manualele de matematică pentru clasele primare nu trebuie abordate rigid. Învățătorul trebuie să le adapteze nivelului real și necesităților clasei concrete de elevi. Pentru aceasta el trebuie să valorifice întregul bagaj metodologic acumulat, să cunoască profund ritmul de învățare și nivelul clasei, să utilizeze creativ literatura metodico-matematică și să acționeze în conformitate cu principiile specifice de structurare.

**2. Sistemul de exerciții și probleme care conține sarcini de același tip se numește *stereotipic*.** Stereotipictatea are efect:

- *pozitiv*: asigură formarea de capacități aplicative trainice;
- *negativ*: scade atenția și interesul; gîndirea, treptat, devine mecanică; sporește riscul comiterii greșelilor.

Pentru a păstra efectul pozitiv și a anihila efectul negativ al stereotipicității, se recomandă a folosi și alte principii de structurare a sistemelor stereotipice.

Conform principiului *repetării continue*, în sistemul stereotipic se includ sarcini din repetare. Scopul acestor includeri rezidă în sporirea atenției, activizarea elevilor, anihilînd astfel efectul negativ al stereotipicității. Tot odată se realizează repetarea continuă a conținuturilor învățate anterior. Astfel, sistemul primește structura:

$T_1, T_2, T_3, R_1, T_4, T_5, R_2, T_6, T_7 \dots$ , unde prin T sînt notate sarcinile stereotipice la tema nouă, iar prin R – sarcinile din repetare.

Cerințele metodologice față de un asemenea sistem sînt:

- gruparea sarcinilor stereotipice la tema nouă cîte 2-3, ceea ce permite elevilor mai slabi să însușească noua capacitate, iar elevilor mai buni să nu-și piardă definitiv atenția și interesul;
- sarcinile din repetare se aleg aparent asemănătoare cu cele la tema nouă, pentru a stimula gîndirea conștientă a elevilor.

**Principiul confruntării** presupune alternarea exercițiilor și problemelor care tind să fie confundate de către elevi sau care se află într-o legătură strînsă pe care vrem s-o evidențiem.

De exemplu, elevii confund semnificația sintagmelor “cu ... mai mic /mare” și “de ... ori mai mic/mare”. De aceea se creează exerciții și probleme în care aceste sintagme apar simultan, în confruntare, și elevii sînt puși în situația să aleagă conștient operația de rezolvare.

Aceeași situație se creează la problemele:

- de aflare a două numere după suma și raportul acestora și de aflare a două numere după suma și diferența acestora;
- de aflare a unei fracții dintr-un întreg și de aflare a întregului după o fracție a sa.

Dacă, de exemplu, ne interesează să evidențiem legătura dintre adunare și scădere, aceste noțiuni se introduc simultan, în confruntare, descoperind asemănările, deosebirile și relațiile lor în rezolvări de exerciții și probleme.

Prin **contraexemplu didactic** se înțelege orice exercițiu sau problemă care, provocînd elevii să greșească, permite elucidarea și prevenirea greșelilor de înțelegere. Contraexemplele se alcătuiesc de către învățător în urma observării și analizei greșelilor comise de elevi în cadrul evaluării. Această activitate necesită o dirijare atentă de către învățător, de aceea se realizează în clasă și nici într-un caz nu se recomandă pentru lucru independent.

Contraexemplul didactic este văzut de către copii ca un joc și permite educarea atenției elevilor.

De exemplu, formînd capacitatea de a împărți cu rest numere naturale (cl.II) propunem elevilor exerciții rezolvate, unele conținînd greșeli:

$$34 : 8 = 4, \text{ rest } 2$$

$$36 : 5 = 6, \text{ rest } 6$$

$$28 : 3 = 7, \text{ rest } 4$$

$$22 : 4 = 5, \text{ rest } 2.$$

Elevii analizează exercițiile propuse, descoperă greșelile, le corectează argumentat.

Se spune că sistemul de exerciții și probleme respectă principiul *plenitudinii*, dacă se asigură însușirea conținutului de învățare și se exclude formarea unor asociații eronate.

Allegînd din manual exercițiile și problemele, învățătorul trebuie să fie atent ca să nu încalce principiul plenitudinii. Încălcările pot fi:

- *vădite*: dacă nu prezentăm elevilor, de exemplu, probleme de un anumit tip, atunci ei nu vor învăța să le rezolve;
- *ascunse*: de exemplu: 1) dacă elevilor li s-a demonstrat pătratul doar cu laturile în poziția vertical-orizontală, atunci văzînd pătratul cu laturile oblice, elevii pot să nu-l recunoască; 2) dacă sistemul nu va conține contraexemple didactice, atunci, la moment, greșeli pot să nu fie comise, însă, în timp, aceste greșeli vor ieși la iveală și va fi mult mai dificil de a le combate.

### **§3. Elemente pregătitoare pentru formarea conceptului de număr natural**

- 1. Premise psiho-pedagogice ale formării conceptului de număr natural**
- 2. Prevederi curriculare**

1. Copiii de vîrstă școlară mică se găsesc în stadiul operațiilor concrete. Ei învață prin intuiție și manipulare directă a obiectelor concrete, iar activitatea matematică reproduce, între anumite limite, spațiul fizic în care se dezvoltă copiii. De aceea cunoașterea și modelarea obiectelor din spațiul fizic reprezintă ideea esențială în învățarea matematicii atît în preșcolaritate, cît și în clasa întîi.

Premisele psiho-pedagogice ale formării conceptului de număr natural sînt:

- în jurul vîrstei de 3-4 ani copiii devin capabili să localizeze un set de obiecte într-un sistem de relații spațiale;
- la vîrsta de 4-5 ani se formează intuitiv noțiunile figurative de interior/exterior, închis/deschis;
- după vîrsta de 5 ani copiii devin capabili să reproducă o anumită ordine spațială simplă;
- începînd cu vîrsta de 6-7 ani copiii pot organiza în mod concret spațiul fizic: înțeleg și pot explica anumite proprietăți ale figurilor geometrice, sînt capabili să noteze grafic deplasările unui corp, să



construiască mulțimi de obiecte după anumite proprietăți ale elementelor sale, apar primele semne ale formării noțiunii de măsură;

- la începutul vârstei școlare mici se dezvoltă primele operații logice elementare: conjuncția, disjuncția și negația;
- la vârsta de 6-7 ani apar primele reprezentări despre invarianța cantității: copii sînt capabili să stabilească corespondența între elementele a două mulțimi și să exprime rezultatul acestei activități prin cuvintele *mai puțin/tot atît/mai mult*.

2. Perioada pregătitoare prevede 14 ore la începutul clasei I și este extrem de importantă sub raportul **obiectivelor** pe care le pune:

- adaptarea copilului la noua sa funcție socială;
- formarea competențelor elementare de învățare;
- actualizarea și sistematizarea cunoștințelor și capacităților specifice matematicii dobîndite în preșcolaritate;
- dezvoltarea raționamentului și limbajului specifice matematicii.

**Conținuturile învățării** prevăzute curricular pentru perioada pregătitoare se constituie din:

- exerciții pentru organizarea spațiului fizic și geometric:

- cu ajutorul noțiunilor *aproape/departe, înăuntru/afară, interior/exterior, pe/sub/între, în față/în spate, înainte/înapoi, sus/jos, stînga/dreapta, scurt/lung, scund/înalt, subțire/gros, îngust/lat, ușor/greu, puțin/mult, mic/mare;*

- notarea grafică a deplasării unui corp, a distanței dintre două obiecte;
- cunoașterea formelor spațiale (sferă, cub) și plane (cerc, pătrat, triunghi, dreptunghi);

- exerciții de formare și clasificare a mulțimilor după 1, 2, 3 dintre proprietățile: *formă, mărime, culoare, întrebuințare*, utilizînd cuvintele *și, sau, nu*;

- exerciții pentru desprinderea ideii de corespondență între mulțimi prin compararea și egalizarea mulțimilor de obiecte cu utilizarea noțiunilor *mai puțin/tot atît /mai mult*.

**Activitățile recomandate** sînt

- manipularea obiectelor concrete,
- jocurile logico-matematice,
- jocuri de formare a mulțimilor.

Activitățile de punere în corespondență a două mulțimi se pot desfășura în două direcții:

- stabilirea echivalenței a două mulțimi de obiecte prin realizarea corespondenței element cu element;

- construirea unei mulțimi echivalente cu o mulțime dată.
- Corespondența dintre două mulțimi poate fi indicată:
  - printr-o linie de unire a elementelor corespondente;
  - prin alăturare sau suprapunere a elementelor corespondente;
  - suprapunerea și egalizarea rigletelor.

Activitățile de stabilire a corespondenței element cu element a mulțimilor urmăresc să dezvolte la copil înțelegerea conținutului esențial al noțiunii de *număr natural ca o clasă de echivalență a mulțimilor finite echipotente cu o mulțime dată*.

În activitățile matematice învățătorul trebuie să ofere elevilor un model de exprimare corectă, clară, pe înțelesul și la nivelul pregătirii elevilor. Dacă elevii formulează raționamentele matematice în esență corect, dar într-un limbaj nesigur, învățătorul îi va aprecia pozitiv, subliniind partea corectă a răspunsului și ajutându-i să-și corecteze exprimarea.

În practica școlară se remarcă tendința unor învățători de a restrânge perioada pregătitoare și de a trece mai rapid la conținutul propriu-zis al cursului de matematică. Însă, chiar dacă nivelul de pregătire a clasei este avansat, numărul de ore rezervate perioadei pregătitoare nu trebuie scăzut din motivul că valențele formative ale acestora sînt multiaspectuale.

#### **§4. Metodologia formării conceptului de număr natural în clasa întâi**

- 1. *Dinamica formării conceptului de număr natural***
- 2. *Metodologia formării conceptului de număr natural cardinal***
- 3. *Metodologia formării conceptului de număr natural ordinal***

1. Primele zece numere constituie fundamentul pe care se va dezvolta ulterior întregul edificiu al gîndirii matematice a copilului. Acesta este primul contact al copiilor cu matematica, cînd aceștia încep să utilizeze cuvinte pentru a denumi numere și cifre pentru a le scrie.

Proiectul tematic de perspectivă la matematică pentru clasa I prevede pentru predarea fiecărui număr al primei zeci cîte două ore. La prima lecție se dezvăluie aspectul cardinal al numărului natural, iar la lecția a doua se dezvăluie relația de ordine a numărului respectiv cu numerele învățate anterior.

În formarea conceptului de număr natural acțiunea precede intuiția, modelul didactic presupunînd următoarea dinamica:

- activități și acțiuni cu mulțimi de obiecte (faza concretă);

- schematizarea acțiunii și reprezentarea grafică a mulțimilor (faza reprezentărilor);
- traducerea simbolică a acțiunilor (faza abstractă).

Raportul dintre aceste etape se schimbă treptat pe parcursul evoluției de la intuitiv la logic, de la concret la abstract. La început se va acorda prioritate activităților concrete, după care, treptat, se vor utiliza, cu precădere, corespondențele grafice pe tablă și pe fișe individuale.

**2. Modelul metodologic al formării conceptului de număr natural cardinal prevede următoarele etape.**

- Se construiește o mulțime care are tot atâtea elemente *câte* indică numărul învățat anterior și o mulțime cu un singur element.
- Se reunesc cele două mulțimi și învățătorul denumește mulțimea nou formată. De exemplu, s-a obținut o mulțime nouă care are patru elemente și încă un element. Despre o astfel de mulțime spunem că are cinci elemente.
- Se construiesc mulțimi care au tot atâtea elemente ca și mulțimea nou formată, folosind corespondența “unu la unu” (formarea perechilor de elemente). Învățătorul subliniază faptul că numărul arată câte elemente are fiecare din mulțimile construite. Activitățile de stabilire a corespondenței “unu la unu” între elementele diferitor mulțimi conduc elevii spre detașarea treptată a conceptului de *număr natural* ca o clasă de echivalență a mulțimilor finite echipotente cu mulțimea dată. Esențial este ca elevii să înțeleagă că există o infinitate de mulțimi echivalente cu mulțimea dată, toate având același număr de elemente.
- Se continue cu acțiuni concrete care relevă toate posibilitățile de compunere a numărului învățat. Trecerea de la acțiunea concretă la reprezentarea iconică se face solicitînd elevilor să deseneze pe caiete ceea ce au efectuat cu obiectele concrete pe bancă.
- Asigurîndu-se ca toți elevii au realizat saltul calitativ de la acțiunea concretă la reprezentarea iconică, învățătorul trece la învățarea scrierii cifrei respective. Scrierea numerelor ridică dificultăți psihologice, unele chiar mai mari decît la scrierea literelor: elevul trebuie să realizeze o legătură triplă reversibilă între conceptul numeric, exprimarea sa verbală și semnul grafic. O atenție sporită trebuie acordată procesului de înțelegere a semnificației cifrei zero, deoarece aceasta reprezintă pentru copil o dublă abstracție: ea nu exprimă ceva concret, fiind simbolul clasei de mulțimi vide. Se atenționează asupra distincției dintre noțiunea de număr și noțiunea de cifră ca simbol grafic al numărului.

- Se repetă verbal toate posibilitățile de compunere și descompunere a numărului respectiv simultan cu reprezentarea grafică prin diagrame. Acesta este momentul optim de construcție a micromodelor mintale cu care copilul va opera ulterior în procesul de adunare și scădere a numerelor naturale. Elevul rezolvă exercițiile de compunere /descompunere a numărului natural prin încercări sau pe cale probabilistică pînă ajunge la soluție.

**3.** Pentru a stabili relația de ordine a numărului dat cu numerele învățate anterior se recomandă a se proceda astfel (de exemplu, la predarea-învățarea aspectului ordinal al numărului 5):

- se construiește o mulțime cu 4 elemente și alta cu 5 elemente;
- se pun în corespondență “unu la unu” elementele acestor mulțimi și se găsește că prima mulțime are cu un element mai puțin decît cea de a doua mulțime;
- se introduce semnul “<” care se citește “*mai mic*”, apoi semnul “>” care se citește “*mai mare*”; se atenționează că vîrfurile semnelor indică numărul mai mic;
- se scriu numerele învățate în ordine crescătoare și descrescătoare, folosind semnele corespunzătoare:

$$1 < 2 < 3 < 4 < 5, \quad 5 > 4 > 3 > 2 > 1.$$

Se efectuează exerciții vizînd:

- completarea șirului numerelor 0-10 cu numerele ce lipsesc;
- determinarea vecinilor numărului dat (predecesor și succesori);
- stabilirea relației de ordine între numere care nu sînt consecutive; copiii vor compara numere fără a utiliza obiecte concrete, după locul pe care îl ocupă aceste numere în șirul 0-10;
- ordonarea mai multor numere în șir crescător sau descrescător.

Elevii trebuie să înțeleagă că relația de ordine pe mulțimea numerelor naturale nu este dată de denumirile numerelor, care de multe ori se învață mecanic, ci de relațiile “*mai mic*” sau “*mai mare*” care se stabilesc între numere și corespund relațiilor “mai puțin” sau “mai mult” între mulțimile ce reprezintă numerele date.

## **§5. Metodologia studierii numerației numerelor naturale**

- 1. Organizarea studiului numerației numerelor naturale**
- 2. Noțiunile noi în fiecare centru**
- 3. Materiale didactice recomandate**

1. Numerația este conținutul central al cursului primar de matematică. În legătură cu numerația se proiectează studiul celorlalte compartimente ale cursului.

Conținutul studiului numerației este organizat, în principal, după un model liniar, cu sensibile orientări spre constituirea de modele spiralete. Se efectuează extinderea treptată a numerelor naturale în cadrul numerelor pînă la 10, apoi pînă la 20, la 30, 100, 1 000, 1 000 000, 1 000 000 000. O asemenea organizare concentrică de repartizare a materiei de studiu asigură:

- gradarea judicioasă a dificultăților;
- condițiile necesare și reale pentru reluarea și întărirea cunoștințelor în sisteme integrative, cu accent pe structură și relații logice.

Predarea-învățarea numerației prevede:

- o etapă de conștientizare: introducerea conceptului de număr natural pe baza mulțimilor, ideea de sistem zecimal de numerație, scrierea pozițională, noțiunile de ordin și clasă, compararea și ordonarea numerelor, estimări și rotunjirea numerelor;
- o etapă de învățare-interiorizare cu finalitate operatorie automatizată (numărare);
- o etapă de generalizare-aplicare și transfer matematic.

Aceste etape nu sînt distincte, ci se împletesc pe parcursul învățării.

În clasa I se învață numerele pînă la 100, într-a II-a – numerele pînă la 1000, în clasa a III-a – numerele pînă la 1 000 000, în clasa a IV-a – numerele mai mari decît 1 000 000. În clasa a IV-a se sistematizează și se adîncesc noțiunile aferente conceptului de număr natural.

2. În centrul 0-10 se introduc noțiunile: *număr, cifră; mai mic/egal / mai mare; predecesor /succesor; ordine crescătoare / descrescătoare; număr par / impar; axa numerelor.*

În centrul 0-20 se introduce noțiunea de “zece” cu o dublă semnificație:

- *o nouă unitate de numerație*: cu zecile se poate număra la fel ca și cu unitățile;
- *o nouă unitate de ordin*: 10 unități formează o “zece”, iar cifra zecilor se scrie la stînga cifrei unităților; paralel se introduce noțiunea despre număr de două cifre.

În centrul 0-100 se introduc noțiunile: *numere consecutive, numere precedente, numere următoare, se antrenează compunerea /descompunerea numerelor în termeni de ordin (zeci și unități).*

În concentrul 0-1000 se introduce noțiunea de număr de 3 cifre, se antrenează compunerea/descompunerea numerelor în termeni de ordin (sute, zeci, unități) și descompunerea canonică (în sume de produse), estimarea și rotunjirea numerelor la cea mai apropiată zece sau sută (prin lipsă/prin adaos).

În concentrul 0 – 1 000 000 se introduce noțiunea de *ordin* (locul cifrei în scrierea numerelor de la dreapta spre stînga) și *clasă* (un grup de trei ordine consecutive începînd cu ordinul 1), se continuă activitățile de compunere/descompunere, de estimare și rotunjire a numerelor.

În concentrul 0 – 1 000 000 000 se formează reprezentări despre *sistemul zecimal de numerație* (cifrele arabe și regulile de folosire a acestora la citirea și scrierea numerelor naturale) și despre *proprietățile acestui sistem*:

- *zecimal*: zece unități de orice ordin formează o unitate de ordin imediat superior;
- *pozițional*: valoarea cifrei depinde de poziția acesteia în scrierea numărului.

Se introduce noțiunea de *ordin de mărime a numărului* (ordin superior), scrierea *pozițională* a numărului (de exemplu, numărul de 3 cifre se notează  $\overline{abc}$ , unde  $a$  poate primi valori de la 1 la 9, iar  $b$  și  $c$  pot primi orice valori cuprinse între 0 și 9).

Se formează capacitatea de a utiliza cifre romane pentru scrierea numerelor ordinale.

Elevii sînt conduși progresiv la înțelegerea infinității șirului numerelor naturale. La denumirile cunoscute ale claselor unităților, miilor și milioanele se adaugă denumirile claselor miliardelor, trilioanelor, cvadrilioanelor, cvintilioanelor, sextilioanelor etc.

**3.** Materialul didactic potrivit pentru predarea-învățarea numerației poate fi:

- bețișoarele, care se leagă cîte 10 în mănunchiuri;
- rigletele;
- cubulețele-unități care se assemblează în bare cîte 10, în plăci de 100 și în cuburi cîte 1000;
- numărătoare cu bile;
- numărătoare de poziționare cu tije la fiecare ordin, pe care se aranjează cel mult 10 bile;
- abacul;
- tabelul ordinelor și claselor.

Rolul materialelor didactice concrete este sporit în clasa întâi și scade treptat către clasa a II-a, iar în clasele a III-IV-a ne bazăm mai mult pe un suport iconic.

Se impune dozarea judicioasă a intuiției ca suport material, fiind la fel de periculos abuzul de intuiție ca și insuficiența acesteia.

## §6. Metodologia formării noțiunii de adunare a numerelor naturale

1. **Introducerea noțiunii de adunare a numerelor naturale**
2. **Proprietățile adunării numerelor naturale**
3. **Predarea-învățarea tablei adunării în clasa I**

1. Noțiunea de adunare se prevede a fi introdusă la elevii claselor întâi după ce ei și-au însușit conceptul de număr natural, au construit progresiv șirul 0-10 și au cercetat și memorat conștient toate posibilitățile de compunere /descompunere a numerelor 0-10. Anume acestea din urmă constituie baza predării-învățării adunării numerelor naturale 0-10.

Pentru formarea noțiunii de adunare se parcurg următoarele trei faze:

- **faza concretă** (acțiuni concrete cu obiecte concrete), scopul căreia constă în dirijarea elevilor spre înțelegerea *sensului concret al adunării: rezultatul adunării a două numere este cardinalul reuniunii a două mulțimi disjuncte finite care au fiecare atâtea elemente câte corespund numerelor care se adună*;
- **faza semiabstractă** (a reprezentărilor) în care obiectele concrete se reprezintă prin simboluri practice, abstractizant-intuitive: elevii desenează pe caiete mulțimi cu astfel de simboluri sau folosesc riglete;
- **saltul la conceptul matematic** de adunare prin care elevii scriu cu cifre și semne (+, =) operația de adunare și denumesc numerele la adunare (termeni și sumă).

Etapele reprezentărilor este foarte importantă în procesul cognitiv și comportă valențe importante, inclusiv pentru înțelegerea *proprietății de simetrie a relației de egalitate* ( $3 + 4 = 7$  și  $7 = 3 + 4$ ). Această proprietate exprimă faptul că un număr poate fi descompus ca sumă a două numere și se va utiliza ulterior în cadrul diverselor tehnici de calcul.

Limbajul matematic aferent operației de adunare se îmbogățește progresiv prin traducerea simbolică cu ajutorul adunării a unor operații concrete, exprimate verbal prin “*măresc cu*”, “*adaug*”, “*în total*”, “*la un*

loc” etc., operații care se exprimă tot prin reuniunea de mulțimi disjuncte finite.

Pentru a motiva necesitatea efectuării operației de adunare este necesar să se folosească compunerea și rezolvarea de probleme simple cu context uzual (probleme simple de aflare a sumei și de mărire a unui număr cu câteva unități).

2. Proprietatea comutativă a adunării numerelor naturale se descoperă în clasa I în baza unei strategii inductive, în clasa a II-a ajungându-se la formularea propoziției matematice “*Dacă schimbăm termenii cu locul, suma rămîne aceeași*”. În clasele III-IV comutativitatea adunării se formalizează prin scrierea literală  $a + b = b + a$ .

Proprietatea asociativă a adunării se descoperă în clasa a II-a, de asemenea, în baza unui raționament inductiv, abordînd în trei moduri diferite calculul unei sume de trei numere: “*Oricum am asocia numerele la adunare, suma rămîne aceeași*”. În clasele a III-IV-a, asociativitatea adunării se formalizează prin scrierea literală  $(a + b) + c = a + (b + c)$  și se antrenează prin asocierea optimă a numerelor în cadrul adunării de mai multe numere.

Înțelegerea proprietăților adunării stă la baza formării ulterioare a diverselor tehnici de calcul.

3. Tabla adunării se învață în clasa I conform următoarei dinamici:

- cazurile  $+ 1, + 2, + 3, + 4, + 5$  se dezvăluie în baza sensului concret al adunării;
- cazurile  $+ 6, + 7, + 8, + 9, + 10$  se bazează pe utilizarea comutativității adunării;
- cazul  $+ 0$  relevă proprietatea adunării de a avea element neutru pe mulțimea numerelor naturale (0) și se cercetează în baza înțelegerii sensului concret al adunării.

Tabla adunării nu se învață pe de rost, dar se ajunge la o memorare conștientă în urma unui sistem de activități speciale:

- rezolvarea de exerciții și probleme simple cu sau fără suport intuitiv;
- rezolvarea de ecuații implicite (exerciții de adunare în care un număr este înlocuit printr-un simbol abstractizant-intuitiv: \*, □, ? etc.);
- jocuri didactice; concursuri pe echipe și individuale.

## §7. Formarea capacităților de calcul legate de adunarea netabelară a numerelor naturale

### 1. Conținuturile de învățare legate de adunarea netabelară a numerelor naturale



## 2. *Procedee de adunare netabelară*

1. Formarea capacităților de calcul legate de adunarea netabelară prevăd următoarea dinamică:

- procedee fără trecere peste ordin;
- procedee cu trecere peste ordin.

Mai întâi se învață procedeele de calcul oral, apoi procedeele de calcul scris, punînd accentul pe calcul oral. Capacitatea de calcul se formează conform următorului itinerariu metodologic:

- familiarizarea cu procedeul de calcul oral și scris (în contextul unei probleme simple de adunare);
- formarea priceperii de calcul prin aplicarea procedeului respectiv în rezolvarea de exerciții și probleme;
- formarea deprinderii de calcul prin transferul priceperii respective în diverse contexte și situații noi.

Familiarizarea cu procedeele de calcul legate de adunarea netabelară a numerelor naturale se organizează după principiul concentric:

- cl.I: concentrele 0-20, 0-30, 0-100 neobligatoriu;
- cl.II: concentrele 0-100, 0-1000 neobligatoriu;
- cl.III: centrul 0-1000;
- cl.IV: concentrele 0-1 000 000, 0-1 000 000 000 neobligatoriu.

2. Să exemplificăm prin metodologia familiarizării cu procedeele orale de adunare netabelară în centrul 0-20.

### 1) *Procedeul fără trecere peste ordin*

$ZU + U$  Adunarea unui număr format din zeci și unități cu un număr format numai din unități.

De exemplu:  $12 + 5 = (1z + 2) + 5 = 1z + (2+5) = 1z + 7 = 17$

*Descompunem pe 12 în 1zece și 2 unități.*

*Adunăm unitățile:  $2+5 = 7$ .*

*Formăm numărul 17.*

În acest procedeu de calcul oral s-a folosit:

- proprietatea de simetrie a relației de egalitate, cînd am descompus pe 12 în suma termenilor de ordin 1zece și 2 unități;
- asociativitatea adunării, cînd am asociat unitățile între ele:  
 $(1z + 2) + 5 = 1z + (2 + 5)$ ;
- tabla adunării:  $2 + 5 = 7$ ;
- cunoașterea componenței zecimale a numerelor 0-20, cînd dintr-o zece și 7 unități am format numărul 17.

### 2) *Procedeul cu trecere peste ordin*

$U + U$  Adunarea a două numere formate din unități.

De exemplu:  $7 + 5 = 7 + (3 + 2) = (7 + 3) + 2 = 10 + 2 = 1z + 2 = 12$

*Descompunem pe 5 în suma termenilor potriviți 3 și 2 pentru a-l completa pe 7 pînă la 10.*

*Transformăm 10 unități într-o zece (trecerea peste ordin).*

*Formăm numărul 12.*

În acest procedeu de calcul oral s-a folosit:

- proprietatea de simetrie a relației de egalitate și cunoașterea componenței numerelor 0-10, cînd am descompus pe 5 în suma termenilor potriviți 3 și 2;
- asociativitatea adunării, cînd am asociat convenabil pe 7 cu 3 pentru a obține 10:  $7 + (3 + 2) = (7 + 3) + 2$ ;
- înțelegerea zecii ca o nouă unitate de ordin: 10 unități = 1 zece;
- cunoașterea componenței zecimale a numerelor 0-20, cînd cu o zece și 2 unități am format numărul 12.

Același procedeu poate fi realizat descompunînd numărul 7 în suma termenilor potriviți 2 și 5 pentru a-l completa pe 5 pînă la 10:

$$7 + 5 = (2 + 5) + 5 = 2 + (5 + 5) = 2 + 10 = 2 + 1z = 1z + 2 = 12.$$

Pentru a familiariza elevii cu aceste procedee vom întreprinde mai întîi activități concrete cu obiecte concrete. De exemplu, pentru a aduna  $12 + 5$ , vom lua un mănunchi de 10 bețișoare (1 z) și încă 2 bețișoare, apoi vom mai lua încă 5 bețișoare. Obținem, în total, 1 mănunchi de 10 bețișoare și încă 7 bețișoare, ceea ce reprezintă numărul 17.

Pentru a aduna 7 cu 5, alăturăm la 7 bețișoare 5 bețișoare. Începem a număra bețișoarele. Cînd ajungem la 10 bețișoare, le legăm într-un mănunchi și spunem că am format o zece de bețișoare (trecerea peste ordin). Mai avem încă 2 bețișoare. În total avem 12 bețișoare.

Procedeele de adunare netabelară în centrul 0-100 se cercetează în mod analog:

1)  $Z + Z$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $40 + 30 = 4z + 3z = 7z = 70$  (analogic cu adunarea unităților);

2)  $ZU + U$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $42 + 5 = (4z + 2) + 5 = 4z + (2 + 5) = 4z + 7 = 47$ .

3)  $ZU + Z$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $42 + 30 = (4z + 2) + 3z = (4z + 3z) + 2 = 7z + 2 = 72$ .

4)  $ZU + ZU$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $42 + 36 = (4z + 2) + (3z + 6) = (4z + 3z) + (2 + 6) = 7z + 8 = 78$ .

5)  $ZU + U$  cu trecere peste ordinul unităților;

De exemplu: a)  $86 + 7 = (8z + 6) + 7 = 8z + (6 + 7) = 8z + 13 =$   
 $= 8z + (1z + 3) = (8z + 1z) + 3 = 9z + 3 = 93;$

$$b) 86+7 = 86 + (4+3) = 90 + 3 = 93;$$

$$c) 86+7 = (3+83) + 7 = 3 + (83+7) = 3 + 90 = 93.$$

6)  $ZU + ZU$  cu trecere peste ordinul unităților.

De exemplu: a)  $24+37 = (2z + 4) + (3z + 7) = (2z + 3z) + (4+7) =$

$$= 5z + 11 = 5z + (1z + 1) = (5z + 1z) + 1 = 6z + 1 = 61;$$

$$b) 24+37 = 24 + (6+31) = (24+6) + 31 = 30 + 31 = 61;$$

$$c) 24+37 = (21+3) + 37 = 21 + (3+37) = 21 + 40 = 61.$$

În cadrul concentrului 0-1000 devine mai important calculul scris, în care unitățile se scriu sub unități, zecile sub zeci, sutele sub sute.

După ce se învață procedeul fără trecere peste ordin, care nu trezește dificultăți pentru elevi, se trece la cercetarea procedeeilor cu trecere peste ordin.

1)  $SZU + SZU$  cu trecere peste ordinul unităților;

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 246+ \\ \underline{139} \\ 385 \end{array}$$

*Pasul 1.* Adunăm unitățile:  $6 + 9 = 15$  sau 1 zece și 5 unități. Scriem cifra 5 la unitățile sumei, iar 1 zece o memorăm pentru a o aduna la suma zecilor.

*Pasul 2.* Adunăm zecile:  $4z + 3z = 7z$ . Adunăm zecea memorată:  $7z + 1z = 8z$ . Scriem cifra 8 la zecile sumei.

*Pasul 3.* Adunăm sutele:  $2s + 1s = 3s$ . Scriem cifra 3 la sutele sumei.

*Pasul 4.* Citim suma: 385.

2)  $SZU + SZU$  cu trecere peste ordinul zecilor.

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 264+ \\ \underline{193} \\ 457 \end{array}$$

3)  $SZU + SZU$  cu trecere peste ordinele unităților și zecilor.

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 268+ \\ \underline{195} \\ 463 \end{array}$$

4) Cazuri speciale când suma se scrie cu zerouri.

$$\begin{array}{r} 135+ \\ \underline{245} \\ 380 \end{array} \quad \begin{array}{r} 173+ \\ \underline{435} \\ 605 \end{array} \quad \begin{array}{r} 264+ \\ \underline{536} \\ 800 \end{array} \quad \begin{array}{r} 264+ \\ \underline{736} \\ 1000 \end{array}$$

Familiarizarea cu procedeele de adunare netabelară a numerelor mai mari ca 1000 urmează o dinamică analogică și, în cazul formării unor deprinderi trainice de adunare a numerelor 0-1000, nu prezintă dificultăți pentru elevi.

## §8. Metodologia formării noțiunii de scădere a numerelor naturale

1. **Introducerea noțiunii de scădere a numerelor naturale**
2. **Predarea-învățarea tablei scăderii în clasa I**

1. Noțiunea de scădere a numerelor naturale se introduce paralel cu noțiunea de adunare după ce s-a construit progresiv șirul numeric 0-10.

Formarea noțiunii de scădere parcurge următoarea dinamică:

- **faza concretă** (reprezentare acțională după J.Bruner), scopul căreia constă în dirijarea elevilor spre înțelegerea *sensului concret al operației de scădere a numerelor naturale*, care, pe planul mulțimilor prezintă *diferența dintre o mulțime și o submulțime a sa*, adică, *la baza operației de scădere stă conceptul de mulțimi complementare*;
- **faza semiabstractă**, în care se introduce semnul grafic al scăderii ( $-$ ) și se denumesc numerele la scădere (descăzut, scăzător, diferență/rest).

Prin exemple și contraexemple se scoate în evidență faptul că *descăzutul nu poate fi mai mic decât scăzătorul*.

Ca și la adunare, pentru a motiva necesitatea efectuării operației de scădere se rezolvă probleme simple (de aflare a restului și de micșorare a unui număr cu câteva unități).

Limbajul matematic al elevului se va îmbogăți treptat cu formele verbale care se traduc concret prin operația de scădere: *mai puțin cu, dăm la o parte, separăm, rămân* etc.

2. Tabla scăderii se învață paralel cu tabla adunării, urmînd dinamica:

- cazurile  $-1, -2, -3, -4, -5$  se dezvoltă în baza sensului concret al scăderii;
- cazurile  $-6, -7, -8, -9, -10$  se dezvoltă în baza cunoașterii componenței numerelor 0-10 și legăturii adunării cu scăderea.

De exemplu,  $9 - 6 = (3+6) - 6 = 3$ . Numărul 9 se descompune ca suma numerelor 3 și 6. Dacă din sumă scădem un termen, rămîne celălalt termen.

Cazul - 0 relevă proprietatea scăderii de a avea element neutru pe mulțimea numerelor naturale (0) și se dezvăluie în baza înțelegerii sensului concret al scăderii.

Tabla scăderii nu se învață pe de rost, ci se urmărește o memorare conștientă în urma unui sistem de activități:

- rezolvarea de exerciții și probleme simple cu sau fără suport intuitiv;
- rezolvarea de ecuații implicite;
- jocuri didactice;
- concursuri pe echipe și individuale.

## **§9. Formarea capacităților de calcul legate de scăderea netabelară a numerelor naturale**

- 1. Conținuturile de învățare legate de scăderea netabelară a numerelor naturale**
- 2. Procedeele de scădere netabelară**

1. Formarea capacităților de calcul legate de scăderea netabelară urmează dinamica:

- procedee fără trecere peste ordin;
- procedee cu trecere peste ordin (cu împrumut).

Mai întâi se învață procedeele de calcul oral, apoi procedeele de calcul scris, punând accentul pe calcul oral. Capacitatea de calcul se formează conform următorului itinerariu metodologic:

- familiarizarea cu procedeul de calcul oral și scris (în contextul unei probleme simple de scădere);
- formarea priceperii de calcul prin aplicarea procedeeului respectiv în rezolvarea de exerciții și probleme;
- formarea deprinderii de calcul prin transferul priceperii respective în diverse contexte și situații noi.

Familiarizarea cu procedeele de calcul legate de scăderea netabelară a numerelor naturale se organizează după principiul concentric:

- cl.I: concentrele 0-20, 0-30; 0-100 neobligatoriu;
- cl.II.: concentrele 0-100, 0-1000 neobligatoriu;
- cl.III: centrul 0-1000;
- cl.IV: concentrele 0-1 000 000, 0-1 000 000 000 neobligatoriu.

2. Să exemplificăm prin metodologia familiarizării cu procedeele orale de scădere netabelară în centrul 0-20.

- 1)  $ZU - U$  Scăderea unui număr de o cifră dintr-un număr de 2 cifre fără trecere peste ordin.

De exemplu:  $17 - 5 = (1z + 7) - 5 = 1z + (7 - 5) = 1z + 2 = 12$ .

*Descompunem pe 17 în zeci și unități: 1zece și 7 unități.*

*Scădem unitățile între ele:  $7 - 5 = 2$ .*

*Formăm diferența: 1 zece și 2 unități formează numărul 12.*

În acest procedeu de calcul s-a folosit:

- proprietatea de simetrie a relației de egalitate, când am descompus descăzutul în suma termenilor de ordin;
- regula scăderii unui număr dintr-o sumă (pentru a scăde un număr dintr-o sumă, putem să-l scădem dintr-un termen al sumei, iar diferența obținută s-o adunăm la celălalt termen)

$$(1z + 7) - 5 = 1z + (7 - 5);$$

- tabla scăderii:  $7 - 5 = 2$ ;
- cunoașterea componenței zecimale a numerelor 0-20, când am format diferența:  $1z + 2 = 12$ .

2)  $ZU - ZU$ : Scăderea a două numere formate din zeci și unități fără trecere peste ordin.

De exemplu:  $17 - 12 = (1z + 7) - (1z + 2) = (1z - 1z) + (7 - 2) = 5$ .

În acest procedeu ne-am bazat pe regula scăderii a două sume, când am scăzut zecile între ele și unitățile între ele.

3)  $ZU - U$  cu trecere peste ordin (cu împrumut la ordinul zecilor).

De exemplu: a)  $12 - 5 = 12 - (2+3) = (12 - 2) - 3 = 10 - 3 = 7$ ;

b)  $12 - 5 = (1z + 2) - 5 = (10 + 2) - 5 = (10 - 5) + 2 = 5 + 2 = 7$ ;

c)  $12 - 5 = (7 + 5) - 5 = 7$ .

Procedeul a) are la bază scăderea unei sume dintr-un număr și se efectuează *descompunând scăzătorul în suma termenilor potriviți*, care apoi se scad succesiv din descăzut. Acest procedeu poartă denumirea de *scădere pe părți*.

Procedeul b) are la bază scăderea unui număr dintr-o sumă și se efectuează *descompunând descăzutul în suma termenilor de ordin*. Apoi urmează transformarea zecii descăzutului în 10 unități, scăderea scăzătorului din 10, adunarea diferenței obținute cu unitățile descăzutului.

Procedeul c) are la bază cunoașterea componenței numerelor 0-20 și legătura dintre adunare și scădere (dacă dintr-o sumă scădem un termen, rămâne celălalt termen) și se efectuează *descompunând descăzutul în suma termenilor potriviți*.

Pentru a familiariza elevii cu aceste procedee vom întreprinde mai întâi activități concrete cu obiecte concrete. De exemplu, pentru a scăde  $12 - 5$ , vom lua un mănunchi de zece bețișoare (1 zece) și încă 2 bețișoare. Dăm mai întâi la o parte cele 2 bețișoare separate. Pentru a mai

scoate încă 3 bețișoare (pînă la 5), dezlegăm mănunchiul (trecem peste ordin) și luăm 3 bețișoare. Ne rămîn 7 bețișoare.

Procedeele de scădere netabelară în centrul 0-100 se cercetează în mod analog:

1)  $Z - Z$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $70 - 40 = 7z - 4z = 3z = 30$  (analog cu scăderea zecilor; înțelegînd zecea ca o nouă unitate de numerație, putem opera cu zecile la fel ca și cu unitățile).

2)  $ZU - U$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $78 - 2 = (7z + 8) - 2 = 7z + (8 - 2) = 7z + 5 = 75$ .

3)  $ZU - Z$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $78 - 20 = (7z + 8) - 2z = (7z - 2z) + 8 = 5z + 8 = 58$ .

4)  $ZU - ZU$  fără trecere peste ordin;

De exemplu:  $78 - 26 = (7z + 8) - (2z + 6) = (7z - 2z) + (8 - 6) = 5z + 2 = 52$ .

5)  $ZU - U$  cu trecere peste ordin (cu împrumut la ordinul zecilor);

De exemplu:

$42 - 6 = (4z + 2) - 6 = (3z + 1z + 2) - 6 = (3z + 12) - 6 = 3z + (12 - 6) = 3z + 6 = 36$ .

6)  $ZU - ZU$  cu trecere peste ordin (cu împrumut la ordinul zecilor).

De exemplu:  $42 - 16 = (4z + 2) - (1z + 6) = (3z + 1z + 2) - (1z + 6) = (3z + 12) - (1z + 6) = (3z - 1z) + (12 - 6) = 2z + 6 = 26$ .

În cadrul centrului 0-1000 devine mai important calculul scris, în care unitățile se scriu sub unități, zecile sub zeci, sutele sub sute.

Scăderea fără trecere peste ordin nu prezintă dificultăți pentru elevi, de aceea ne vom opri doar la procedeele cu trecere peste ordin.

1)  $SZU - SZU$  cu împrumut la ordinul zecilor.

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 684 - \\ \underline{259} \\ 415 \end{array}$$

*Pasul 1.* Nu putem scăde unitățile ( $4 < 9$ ). De aceea împrumutăm 1 zece și o transformăm în 10 unități. Avem, în total, 14 unități. Scădem unitățile:  $14 - 9 = 5$ . Scriem cifra 5 la unitățile diferenței.

*Pasul 2.* Ne-au rămas 7 zeci. Scădem zecile:  $7z - 5z = 2z$ . Scriem cifra 2 la zecile diferenței.

*Pasul 3.* Scădem sutele:  $6s - 2s = 4s$ . Scriem cifra 4 la sutele diferenței.

*Pasul 4.* Citim diferența: 415.

2)  $SZU - SZU$  cu împrumut la ordinul sutelor.

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 948 - \\ \underline{295} \\ 653 \end{array}$$

3) *SZU – SZU* cu împrumut la ordinele zecilor și sutelor.

De exemplu:

$$\begin{array}{r} 642 - \\ \underline{385} \\ 257 \end{array}$$

4) Cazuri speciale cînd:

- descăzutul conține zerouri:

$$640 - 218 = 422, \quad 306 - 124 = 182, \quad 500 - 248 = 252;$$

- restul conține zerouri:

$$\begin{array}{r} 643 - \\ \underline{238} \\ 404 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 562 - \\ \underline{469} \\ 93 \end{array}$$

93 (zero la sute nu putem scrie).

Familiarizarea cu procedeele de scădere netabelară a numerelor mai mari ca 1000 urmează o dinamică analogică și, în cazul formării unor deprinderi trainice de scădere netabelară a numerelor 0-1000, nu prezintă dificultăți pentru elevi.

## §10. Metodologia formării noțiunii de înmulțire a numerelor naturale

1. Introducerea operației de înmulțire în clasa a II-a
2. Proprietățile înmulțirii
3. Cazuri speciale
4. Tabla înmulțirii

1. În formarea noțiunii de înmulțire intuiția nu mai are un rol predominant (ca la adunare), deoarece elevii au dobîndit cunoștințele și capacitățile aferente adunării și învățătorul se va baza pe acestea în predarea noii operații. Însă nu se va renunța complet la mijloacele intuitive.

Dinamica introducerii operației de înmulțire prevede:

- exersarea adunării repetate, accentuînd modalitatea de verbalizare:  $2+2+2$  se citește *de 3 ori cîte 2*;
- înlocuirea adunării repetate cu înmulțirea: pentru adunările repetate se poate folosi o altă scriere, de exemplu,  $2 + 2 + 2 = 3 \times 2$ . Se exersează scrierea adunărilor repetate prin înmulțiri și invers, accentuînd **semnificația numerelor la înmulțire**: *primul factor arată de cîte ori*



se repetă al doilea factor ca termen al adunării repetate. Se introduce și denumirea rezultatului înmulțirii - produsul.

2. De la primele lecții de predare a înmulțirii se urmărește scoaterea în evidență a proprietății de comutativitate a înmulțirii. Din punct de vedere metodic, descoperirea acestei proprietăți se organizează treptat, pe parcursul a câteva lecții, în cadrul unei strategii inductive. Se va ajunge, progresiv, la formularea propoziției matematice: “*Dacă schimbăm locul factorilor, produsul rămîne neschimbat*”. Această proprietate se va folosi ulterior în predarea-învățarea tablei înmulțirii. În clasele a III-IV-a comutativitatea înmulțirii se formalizează prin scrierea literală  $a \times b = b \times a$ .

Proprietatea asociativă a înmulțirii se descoperă printr-un raționament inductiv, calculînd produsul a trei numere prin asocierea diferită a factorilor. Se formulează: “*Oricum am asocia 3 numere la înmulțire, produsul rămîne același*”. În clasele a III-IV-a asociativitatea înmulțirii se formalizează prin scrierea literală  $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ .

Comutativitatea și asociativitatea înmulțirii stau la baza predării procedeelelor de înmulțire netabelară.

3. a)  $a \times 1 = 1+1+\dots+1 = a$ ;

$$a \times 0 = 0+0+\dots+0 = 0.$$

Aceste cazuri se descoperă în cadrul unui demers logico-euristic inductiv, bazîndu-se pe sensul înmulțirii ca o adunare repetată.

b)  $1 \times a$ ,  $0 \times a$  sînt excepții din definiția înmulțirii.

Primul factor arată cîți termeni are adunarea repetată. O adunare trebuie să aibă cel puțin 2 termeni, deci, primul factor nu poate fi egal cu 0 sau cu 1.

Pentru a asigura accesibilitatea vârstei elevilor, aceste cazuri se predau în legătură cu comutativitatea înmulțirii:

$$1 \times a = a \times 1 = a, \quad 0 \times a = a \times 0 = 0.$$

4. O lecție de predare a înmulțirii cu un factor dat (de exemplu, 4) trebuie să parcurgă o dinamică progresivă.

*Etapa I.* Actualizarea cazurilor de înmulțire învățate anterior:

$$2 \times 4 = 4 \times 2 = 8, \quad 3 \times 4 = 4 \times 3 = 12.$$

*Etapa II.* Descoperirea produselor cu 4 pe locul factorului al doilea:

$$4 \times 4 = \underline{4+4} + 4 + 4 = 12 + 4 = 16;$$

$$3 \times 4 = 12$$

$$5 \times 4 = \underline{4+4+4+4} + 4 = 16 + 4 = 20.$$

$$4 \times 4 = 16$$

Cazurile  $6 \times 4$ ,  $7 \times 4$ ,  $8 \times 4$ ,  $9 \times 4$ ,  $10 \times 4$  se cercetează analog.

*Etapa III.* Folosirea comutativității înmulțirii pentru cazurile noi:  
 $4 \times 5 = 5 \times 4 = 20$ ,  $4 \times 6 = 6 \times 4 = 24$ , ...,  $10 \times 4 = 4 \times 10 = 40$ .

*Etapa IV.* Scrierea completă a tablei înmulțirii cu un factor 4.

În cadrul lecțiilor, prin activități variate, învățătorul trebuie să conducă elevii către memorarea tablei înmulțirii. Este o greșeală metodologică gravă învățarea pe de rost a tablei înmulțirii. Trebuie să asigurăm o memorare conștientă, recurgându-se cît va fi nevoie la calculul produsului prin adunare repetată, dar stimulînd memorarea prin diverse activități atractive.

## **§11. Formarea capacităților de calcul legate de înmulțirea netabelară**

- 1. Conținuturile de învățare a procedeele de înmulțire netabelară**
- 2. Algoritmi pentru procedee orale și scrise**
- 3. Reguli folosite**
- 4. Procedee de înmulțire rapidă**

1. Conținuturile de învățare a procedeele de înmulțire netabelară prevăd:

a) clasa a III-a (concentrul 0-1000):

- înmulțirea cu 10 și 100 ( $2 \times 10$ ,  $2 \times 100$ ,  $40 \times 10$ ,  $43 \times 10$ );
- înmulțirea cu numere formate din zeci sau din sute întregi, fără trecere peste ordin ( $4 \times 20$ ,  $3 \times 200$ ,  $20 \times 30$ );
- înmulțirea fără trecere peste ordin a unui număr mai mic decît 10 cu un număr scris cu cel mult trei cifre ( $2 \times 34$ ,  $2 \times 134$ , cazuri speciale  $2 \times 340$ ,  $2 \times 304$ );
- înmulțirea cu trecere peste ordin a unui număr mai mic decît 10 cu un număr scris cu două cifre (cu trecere peste ordinul unităților  $3 \times 26$ , cu trecere peste ordinul zecilor  $3 \times 40$ , cu trecere peste ordinele unităților și zecilor  $3 \times 45$ );
- înmulțirea cu trecere peste ordin a unui număr de o cifră cu un număr scris cu trei cifre (cu o trecere peste ordin  $3 \times 128$ ,  $2 \times 354$ , cu două treceri peste ordin  $4 \times 237$ );

b) clasa a IV-a (numere mai mari decît 1000):

- înmulțirea cu 1000;
- înmulțirea fără trecere peste ordin cu un număr de o cifră;
- înmulțirea cu trecere peste ordin cu un număr de o cifră;
- înmulțirea fără trecere peste ordin cu un număr de 2 cifre ( $12 \times 34$ ,  $12 \times 342$ ,  $12 \times 1342$ );
- înmulțirea cu trecere peste ordin cu un număr de 2 cifre;
- înmulțirea cu un număr de 3 cifre (extindere).

Metodele didactice principale recomandate pentru predarea procedeelor de înmulțire netabelară sînt problematizarea și descoperirea în baza unui demers logico-euristic inductiv.

Pentru formarea și antrenarea capacităților de calcul se recomandă dictări matematice, jocuri și concursuri de calcul rapid organizate frontal sau în grupuri, contraexemple, compuneri și rezolvări de probleme etc.

2. Să aducem cîteva exemple:

- 1)  $2 \times 300 = 300 + 300 = 600$  (în baza definiției înmulțirii ca o adunarea repetată);
- 2)  $20 \times 30 = (2 \times 10) \times (3 \times 10) = (2 \times 3) \times (10 \times 10) = 6 \times 100 = 600$  (în baza asociativității înmulțirii);
- 3)  $43 \times 20 = (40 + 3) \times 20 = 40 \times 20 + 3 \times 20 = 800 + 60 = 860$  (în baza distributivității înmulțirii în raport cu adunarea);
- 4)  $2 \times 327 = 2 \times (300+20+7) = 2 \times 300 + 2 \times 20 + 2 \times 7 = 600 + 40 + 14 = 654$  (procedeul oral se bazează pe distributivitatea înmulțirii în raport cu adunarea).

$$\begin{array}{r} 327 \times \\ \underline{\quad 2} \\ 654 \end{array}$$

Procedeul scris se bazează la fel pe distributivitatea înmulțirii în raport cu adunarea, dar și pe înțelegerea proprietății sistemului de numerație de a fi zecimal: fiecare 10 unități de un anumit ordin formează o unitate de ordin superior.

*Pasul 1:* Înmulțim 2 cu unitățile:  $2 \times 7 = 14$  sau 1 zece și 4 unități. Scriem 4 la unitățile produsului, iar 1 zece o memorăm pentru a o aduna la produsul zecilor.

*Pasul 2:* Înmulțim 2 cu zecile:  $2 \times 3 = 6z$ . Adunăm zecea memorată:  $6z + 1z = 7z$ . Scriem 7 la zecile produsului.

*Pasul 3:* Înmulțim 2 cu sutele:  $2 \times 3s = 6s$ . Scriem 6 la sutele produsului.

*Pasul 4:* Citim produsul obținut: 654.

5)  $12 \times 640 = 12 \times (64 \times 10) = (12 \times 64) \times 10$ . Din asociativitatea înmulțirii rezultă că cifra 0 poate fi neglijată la înmulțirea în coloniță, coborînd-o doar, la dreapta produsului obținut.

$$\begin{array}{r} 640 \times \\ \underline{\quad 12} \\ 128 \quad \leftarrow \text{(zeci) primul produs parțial} \\ \underline{\quad 64} \quad \leftarrow \text{(sute) al doilea produs parțial} \\ 7680 \quad \leftarrow \text{produs final} \end{array}$$

Al doilea produs parțial se începe a scrie sub zeci, iar sub unități se subînțelege cifra 0.

**3.** Pe parcursul formării capacităților de înmulțire netabelară, elevii descoperă și folosesc următoarele reguli:

- a) pentru a înmulți un număr cu o sumă, distribuim numărul la fiecare termen al sumei (distributivitatea înmulțirii în raport cu adunarea);
- b) pentru a înmulți un număr cu 10/100/1000, scriem la dreapta numărul 1/2/3 cifre de zero;
- c) pentru a înmulți două numere care se termină cu zerouri, procedăm astfel:
  - înmulțim numerele neglijând zerourile;
  - scriem la dreapta produsului obținut atâtea zerouri câte au, în total, ambii factori.

**4.** În cadrul formării tehnicilor de calcul rapid elevii descoperă și folosesc următoarele procedee.

- a) Asociativitatea înmulțirii care permite asocierea convenabilă a factorilor.

De exemplu,  $7 \times 4 \times 5 = 7 \times (4 \times 5) = 7 \times 20 = 7 \times (2 \times 10) = (7 \times 2) \times 10 = 14 \times 10 = 140$ .

- b) Distributivitatea înmulțirii în raport cu adunarea și scăderea.

De exemplu:

- înmulțirea rapidă cu 11:

$$17 \times 11 = 17 \times (10 + 1) = 17 \times 10 + 17 = 170 + 17 = 187;$$

- înmulțirea rapidă cu 9:

$$17 \times 9 = 17 \times (10 - 1) = 17 \times 10 - 17 = 170 - 17 = 153.$$

- c) Înmulțirea cu un cît:

- $32 \times 5 = 32 \times (10 : 2) = (32 \times 10) : 2 = 320 : 2 = 160$  sau  $32 \times 5 = 32 \times (10 : 2) = 32 : 2 \times 10 = 16 \times 10 = 160$ ;
- $32 \times 25 = 32 \times (100 : 4) = (32 \times 100) : 4 = 3200 : 4 = 800$  sau  $32 \times 25 = 32 \times (100 : 4) = (32 : 4) \times 100 = 8 \times 100 = 800$ ;
- $32 \times 50 = 32 \times (100 : 2) = (32 \times 100) : 2 = 3200 : 2 = 1600$  sau  $32 \times 50 = 32 \times (100 : 2) = (32 : 2) \times 100 = 16 \times 100 = 1600$ .

## §12. Metodologia formării noțiunii de împărțire a numerelor naturale

1. **Generalități**
2. **Introducerea noțiunii de împărțire**
3. **Tabla împărțirii**
4. **Cazuri speciale de împărțire**

1. Operația de împărțire se introduce în clasa a II-a. Predarea înmulțirii și împărțirii poate fi organizată și desfășurată în baza a două accepțiuni metodologice: separat sau paralel.

Conform manualelor școlare de bază aceste operații se predau separat. Această alegere este mai indicată întrucât elevii învață operațiile de înmulțire și împărțire pentru prima dată, iar esențiale pentru ei sînt legăturile dintre înmulțire și adunare repetată, împărțire și scădere repetată, dar nu legătura dintre înmulțire și împărțire. Învățarea separată a înmulțirii și împărțirii permite elevilor să se concentreze asupra operației noi, pătrunzînd mai profund în esența acesteia.

2. Operația de împărțire a numerelor naturale se introduce după ce la elevi s-a format conceptul de înmulțire și ei au însușit tabla înmulțirii. Împărțirea se introduce conform conținuturilor contextelor problematice concrete legate de împărțire:

- împărțirea în părți egale;
- împărțirea prin cuprindere.

*Împărțirea în părți egale* este mai accesibilă înțelegerii copilului. Exprimarea ei verbală este în concordanță cu procesul gîndirii care are loc, iar justificarea operației nu prezintă dificultăți pentru elevi.

***Sensul concret al împărțirii în părți egale constă în clasificarea unei mulțimi finite date, clasele reprezentînd submulțimi echivalente. Se știe cîte clase se formează, iar prin împărțire se află cîte elemente conține fiecare clasă.***

Metoda principală de introducere a împărțirii în părți egale este bazată pe acțiuni concrete cu obiecte concrete. De exemplu, 12 creioane se împart în mod egal la 3 elevi:

- se iau 3 creioane și se împart cîte unul la fiecare dintre cei trei elevi; la tabla se scrie operația efectuată  $12 \div 3$ ;
- se continuă analog, pînă se termină creioanele.

La tabla se obține șirul de scăderi repetate:

$$12 - \underbrace{3 - 3 - 3 - 3}_{\text{de 4 ori}} = 0.$$

În concluzie, împărțind 12 creioane în mod egal la 3 elevi se obțin cîte 4 creioane la fiecare elev. Se explică elevilor că această scădere repetată se poate scrie  $12 : 3 = 4$ .

Se introduce simbolul operației de împărțire ( $:$ ) și denumirile numerelor la împărțire: deîmpărțit, împărțitor, cît. Este esențial ca elevul să înțeleagă *semnificația cîtului: cîtul arată de cîte ori putem scade împărțitorul din deîmpărțit.*

*Împărțirea prin cuprindere* se introduce în confruntare cu împărțirea în părți egale, adică simultan cu aceasta, conducând progresiv elevii la unificarea celor două procedee de împărțire.

**Sensul concret al împărțirii prin cuprindere** constă, de asemenea, în clasificarea mulțimii finite date în submulțimi echivalente. Însă, de această dată, se cunoaște numărul de elemente în fiecare clasă, iar numărul claselor trebuie aflat.

Se acționează, iarăși, în plan concret. De exemplu, 12 creioane trebuie împărțite câte 3 elevilor:

- din 12 creioane se iau 3 și se dau primului elev. La tablă se scrie operația efectuată  $12 - 3$ ;
- se continue analog pînă se termină creioanele. Scriind toate scăderile se obține exercițiul:

$$12 - \underbrace{3 - 3 - 3 - 3}_{\text{de 4 ori}} = 0.$$

În concluzie, 12 creioane pot fi împărțite câte 3 la 4 elevi.

Această scriere elevii au întâlnit-o anterior la împărțirea în părți egale și o vor scrie la fel  $12 : 3 = 4$ .

Astfel se atinge unificarea celor două procedee de împărțire, în părți egale și prin cuprindere, înțelegînd că, *indiferent de procedeele efectuate, cîtul arată de cîte ori putem scade împărțitorul din deîmpărțit*.

Totuși, împărțirea prin cuprindere prezintă un grad de dificultate sporit în raport cu împărțirea în părți egale, deoarece justificarea operațiilor și ilustrarea concretă sînt mai dificile.

Terminologia aferentă “în părți egale” și “prin cuprindere” se introduce abia în clasa a III-a, fără a accentua folosirea acesteia.

Prin contraexemple se va scoate în evidență proprietatea: *deîmpărțitul nu poate fi mai mic decît împărțitorul*.

**3.** Tabla împărțirii se predă și se învață în baza înțelegerii și aplicării legăturii dintre înmulțire și împărțire.

De exemplu, din împărțirea  $3 \times 4 = 12$  se obțin două împărțiri

$$12 : 3 = 4 \text{ și } 12 : 4 = 3.$$

Tabla împărțirii se memorează conștient, aplicînd un sistem bine gîndit de activități speciale: dictări matematice, jocuri și concursuri, ecuații implicate ș.a.

**4.** Cazurile speciale ale împărțirii se descoperă în baza unei strategii inductive.

a) *Împărțirea la 1.* A afla cîtul împărțirii lui 3 la 1 înseamnă a calcula de cîte ori putem scădea 1 din 3:

$$3 - \underbrace{1 - 1 - 1}_{= 3} = 3, \text{ deci } 3 : 1 = 3.$$

de 3 ori

După cercetarea a câteva cazuri particulare se ajunge la generalizarea “cîtul împărțirii unui număr la 1 este egal cu acel număr” și formalizarea prin scrierea literală  $a : 1 = a$ .

- b) *Împărțirea la același număr*. Se descoperă, în mod analog, printr-o strategie inductivă că numărul poate fi scăzut din sine însuși o singură dată, deci  $a : a = 1$ .
- c) *Împărțirea lui 0*. Se cercetează, de asemenea, câteva cazuri particulare, de exemplu  $0 : 2$ ,  $0 : 3$  etc., observînd că orice număr poate fi scăzut din 0 de 0 ori, deci,  $0 : a = 0$ ,  $a \neq 0$ .

Acest caz special se ilustrează în manualul de clasa a II-a printr-o problemă-glumă: “Doi ciobănași vor să împartă în mod egal perele dintr-un brad. Cîte pere va primi fiecare ciobănaș?”

- d) *Împărțirea la 0*. Acest caz special se abordează din două perspective.
- *Împărțirea ca o scădere repetată*. Se încearcă a scrie împărțirea  $7 : 0$  ca o scădere repetată  $7 - 0 - 0 - 0 \dots$  și se observă că este imposibil de a afla cîtul (numărul scăderilor repetate pînă la restul zero), deoarece niciodată nu se va ajunge la restul 0.
  - *Legătura dintre înmulțire și împărțire*. A împărți 7 la 0 înseamnă a găsi un număr care înmulțit la 0 ne dă 7, ceea ce este imposibil. Elevii ajung la concluzia: *împărțirea la 0 nu are sens*.

### §13. Metodologia formării noțiunii de împărțire cu rest a numerelor naturale

1. **Introducerea operației de împărțire cu rest**
2. **Descoperirea probei împărțirii cu rest**
3. **Cazuri speciale**
4. **Formarea tehnicii de calcul la împărțirea cu rest a numerelor naturale**

1. Operația de împărțire cu rest se introduce în clasa a III-a în confruntare cu împărțirea exactă, conducînd elevii la înțelegerea faptului că împărțirea exactă este un caz particular al împărțirii cu rest (cînd restul este nul).

Se pornește de la o situație-problemă comună, de exemplu: pentru împodobirea pomului de Crăciun, copiii au confecționat stelute colorate.

• Împărțirea cu rest se introduce în contextul împărțirii prin cuprindere: “Într-o cutie încap 4 stelute. Cîte cutii poate completa Dan cu cele 14 stelute confecționate?” (problema 1)

Problema poate fi abordată în plan concret sau urmărind imaginile din manual. Se iau cîte 4 stelute din cele 14 și se pun într-o cutie,

completînd, astfel, 3 cutii și rămînînd 2 steluțe. Se scrie operația efectuată mai întîi prin scăderi repetate  $14 - 4 - 4 - 4 = 2$ , apoi prin împărțire  $14 : 4 = 3$ , rest 2. Se introduce denumirea noii componente, restul, atenționînd semnificația numerelor obținute în rezultatul împărțirii cu rest:

- *cîtul arată de cîte ori poate fi scăzut împărțitorul din deîmpărțit;*
- *restul reprezintă rezultatul ultimei scăderi.*

• Împărțirea exactă se abordează, în continuare, în contextul împărțirii în părți egale: “Doina vrea să repartizeze cele 8 steluțe în mod egal pe 4 ramuri ale pomului. Cîte steluțe va pune pe fiecare ram?” (problema 2)

La fel putem acționa în mod concret sau urmărind imaginile din manual. Operația se scrie mai întîi ca o scădere repetată  $8 - 4 - 4 = 0$ , apoi ca o împărțire  $8 : 4 = 2$ .

În concluzie, se pun cîte 2 steluțe pe fiecare ram și nu rămîne nici o steluță. Deci, se împarte exact 8 la 4 și se obține cîtul 2 și restul 0. Se accentuează semnificația cîtului și restului, în mod analog problemei precedente.

2. Pentru a descoperi proba împărțirii cu rest se direcționează cercetarea elevilor pe două direcții.

• Problema 1 abordată anterior se verifică, pornind de la situația obținută spre cea inițială, dată în problema.

În urma rezolvării concrete a problemei 1 s-au obținut 3 cutii cu cîte 4 steluțe și încă 2 steluțe. Această situație se descrie prin exercițiul  $3 \times 4 + 2$ , care se verbalizează denumind numerele ca la împărțirea cu rest, obținînd propoziția matematică cu formula  $C \times I + R = D$ .

• Se propune elevilor a observa relația de comparație între rest și împărțitor în cadrul împărțirilor cu rest cu același împărțitor și cu deîmpărțite reprezentînd numere consecutive.

De exemplu:

$$7 : 3 = 2, \text{ rest } 1$$

$$8 : 3 = 2, \text{ rest } 2$$

$$9 : 3 = 3$$

$$10 : 3 = 3, \text{ rest } 1$$

$$11 : 3 = 3, \text{ rest } 2$$

$$12 : 3 = 4$$

$$13 : 3 = 4, \text{ rest } 1$$

$$14 : 3 = 4, \text{ rest } 2$$

$$15 : 3 = 5$$



Se observă faptul că restul este întotdeauna mai mic decât împărțitorul:  $R < I$ .

Pentru a consolida înțelegerea acestei proprietăți, se propun contraexemple. De exemplu, se cere de a corecta exercițiile:

$$31 : 6 = 4, \text{ rest } 7; \quad 18 : 4 = 3, \text{ rest } 6 \text{ etc.}$$

Astfel se ajunge la **proba împărțirii cu rest**  $C \times I + R = D, R < I$ .

3. a) *Împărțirea la 0* a fost cercetată anterior, în cadrul predării-învățării operației de împărțire exactă în clasa a II-a. Se actualizează faptul că împărțirea la zero nu are sens, extrapolând acest caz special al împărțirii exacte asupra împărțirii cu rest nenul.

b) Un alt caz special al împărțirii cu rest îl constituie *cazul când deîmpărțitul este mai mic decât împărțitorul*.

Acest caz se abordează în contextul unei situații-problemă: “Mati are 5 steluțe. Poate să le împartă în mod egal pe cele 8 ramuri ale pomului de Crăciun?” Răspunsul este, evident, negativ. Exercițiul corespunzător este  $5 : 8$ . Nu putem nici o dată să scădem 8 din 5, deci, cîțul acestei împărțiri este 0. Ne rămîn rest cele 5 steluțe. Astfel,  $5 : 8 = 0$ , rest 5.

Generalizînd și formalizînd acest procedeu, obținem scrierea literală **dacă  $D < \hat{I}$ , atunci  $C = 0$  și  $R = D$** .

4. Vom exemplifica algoritmul împărțirii cu rest prin exercițiul  $27 : 6$ .

*Pasul 1:* Estimăm de cîte ori 27 îl cuprinde pe 6: de 4 ori.

Deci, cîțul este 4.

*Pasul 2:* Aflăm produsul dintre 4 și 6:  $4 \times 6 = 24$ .

*Pasul 3:* Aflăm restul:  $27 - 24 = 3$ .

*Pasul 4:* Verificăm dacă  $R < \hat{I}$ :  $1 < 3$ .

*Scriem:*  $27 : 6 = 4$ , rest 3.

*Proba:*  $4 \times 6 + 3 = 27, 1 < 3$ .

Efectuarea corectă a operației de împărțire cu rest reprezintă fundamentul formării capacităților de împărțire netabelară.

## §14. Formarea capacităților de calcul legate de împărțirea netabelară

1. **Conținuturile predării-învățării procedeelor de împărțire netabelară**
2. **Algoritmi pentru procedee orale și scrise**
3. **Reguli folosite**
4. **Procedee de împărțire rapidă**

1. a) *Clasa a III-a:*

- împărțirea exactă a numerelor care se termină cu zero ( $40 : 10$ ,

- 400 : 100, 400 : 10, 420 : 10, 40 : 2, 40 : 20, 400 : 2, 400 : 200, 400 : 20);
- împărțirea unui număr de două cifre la un număr de o cifră, când zecile deîmpărțitului se împart exact la împărțitor ( $68 : 2$ ; cazul cu rest  $49 : 4$ ; caz special  $62 : 3$ , când cîtul conține zero);
  - împărțirea unui număr de două cifre la un număr de o cifră, când zecile deîmpărțitului nu se împart exact la împărțitor ( $78 : 2$ ; cazul cu rest  $78 : 5$ ; cazul special  $80 : 3$  când deîmpărțitul conține zero);
  - împărțirea unui număr de trei cifre la un număr de o cifră, când sutele și zecile deîmpărțitului se împart exact la împărțitor ( $686 : 2$ ; cu rest  $285 : 2$ ; cazuri speciale: a) când la cît se obține zero  $692 : 3 = 230$ , rest 2; b) când deîmpărțitul are zero la zeci  $805 : 4 = 201$ , rest 1; c) când deîmpărțitul se termină cu zero:  $480 : 2 = 240$ );
  - împărțirea unui număr de trei cifre la un număr de o cifră când numărul zecilor nu se împarte exact la împărțitor ( $984 : 3$ ; cu rest  $498 : 4$ ; cazuri speciale: a) când deîmpărțitul conține cifra zero  $860 : 4$ ; b) când cîtul conține cifra zero  $538 : 5 = 107$ , rest 3);
  - împărțirea unui număr de trei cifre la un număr de o cifră, când numărul sutelor nu se împarte exact la împărțitor ( $536 : 3$  când numărul sutelor este mai mare decît împărțitorul;  $235 : 3$ , când numărul sutelor este mai mic decît împărțitorul; cazuri speciale: a) când deîmpărțitul conține zerouri  $205 : 3$ ,  $240 : 5$ ; b) când cîtul conține zerouri  $321 : 4 = 80$ , rest 1; c) când și deîmpărțitul și cîtul conțin zerouri  $500 : 2 = 250$ ).

b) *Clasa a IV-a:*

- împărțirea unui număr mai mic decît 1 000 000 la un număr de o cifră ( $658 : 2$ ,  $1865 : 9$ );
- împărțirea când împărțitorul este scris du două cifre ( $6625 : 53$ ; cazuri speciale: a) când deîmpărțitul conține zerouri  $200348 : 39$ ; b) când cîtul conține zerouri:  $2575 : 25 = 103$ ; c) când și deîmpărțitul și cîtul conțin zerouri:  $9430 : 46 = 205$ ; d) când deîmpărțitul și împărțitorul se termină cu zerouri  $51640 : 40 = 1291$ ).

2. Metodele didactice principale recomandate pentru predarea-învățarea procedeeleor de împărțire netabelară sînt problematizarea și descoperirii în baza unui demers logico-euristic inductiv.

Pentru formarea și antrenarea capacităților de calcul se recomandă dictări matematice, jocuri și concursuri, contraexemple, compuneri și rezolvări de probleme etc.

Să aducem cîteva exemple:

1) În baza legăturii dintre împărțire și înmulțire se cercetează cazurile:

$$40 : 10 = 4, \text{ deoarece } 40 = 4 \times 10;$$

$$600 : 300 = 2, \text{ deoarece } 600 = 2 \times 300;$$

$$900 : 30 = 30, \text{ deoarece } 900 = 30 \times 30;$$

$$240 : 10 = 24, \text{ deoarece } 240 = 24 \times 10.$$

2) În baza distributivității împărțirii în raport cu adunarea se cercetează cazurile:

a)  $68 : 2$  (descompunerea deîmpărțitului în suma termenilor de ordin):

Procedeu oral:  $68 : 2 = (60 + 8) : 2 = 60 : 2 + 8 : 2 = 30 + 4 = 34.$

Procedeu scris:

**Pasul pregătitor:** *Determin cu câte cifre va fi scris câtul.*

Pot împărți zecile deîmpărțitului la împărțitor ( $6 > 2$ ), deci, câtul va conține zeci. Scriu două puncte la cât: pentru cifra zecilor și pentru cifra unităților.

**Pasul 1.** *Aflu cifra zecilor la cât:*

- împart zecile: 6 îl cuprinde pe 2 de 3 ori. Scriu 3 la zecile câtului;
- înmulțesc și aflu câte zeci am împărțit:  $2 \times 3z = 6z$ . Scriu 6 sub zecile deîmpărțitului;
- scad și aflu restul zecilor:  $6z - 6z = 0z$ . Nu pot scrie zero la zeci, de aceea nu scriu nimic sub linia de scădere.

**Pasul 2.** *Aflu cifra unităților la cât:*

- cobor cifra unităților și împart: 8 îl cuprinde pe 2 de 4 ori. Scriu 4 la zecile câtului;
- înmulțesc și aflu câte unități am împărțit:  $2 \times 4 = 8$ ;
- scad și aflu restul unităților:  $8 - 8 = 0$ . Scriu 0 sub linia de scădere.

Dacă se obține un rest nenul, acesta se compară mai întâi cu împărțitorul ( $R < Î$ ) și apoi se continuă împărțirea.

Procedeu scris se verbalizează la început în forma extinsă, apoi treptat se restrânge.

b)  $78 : 2$  (descompunerea deîmpărțitului în termeni potriviți).

Procedeu oral:  $78 : 2 = (60 + 18) : 2 = 60 : 2 + 18 : 2 = 30 + 9 = 39.$

**3.** În procesul învățării procedeele de împărțire netabelară elevii vor fi dirijați spre descoperirea și antrenajii ulterior în aplicarea următoarelor reguli:

- pentru a împărți exact la  $10/100/1000$  un număr care se termină cu zerouri, se elimină  $1/2/3$  de zero de la dreapta numărului;

- pentru a împărți exact două numere ce se termină cu zerouri, eliminăm la deîmpărțit și împărțitor același număr de zerouri, apoi continuăm împărțirea.

4. În cadrul formării capacităților de împărțire rapidă se descoperă și se aplică următoarele procedee:

a) *împărțirea succesivă (împărțirea la un produs):*

$$56 : 14 = 56 : (7 \times 2) = (56 : 7) : 2 = 8 : 2 = 4;$$

b) *împărțirea la un cît:*

- $130 : 5 = 130 : (10 : 2) = (130 : 10) \times 2 = 13 \times 2 = 26$  sau  
 $135 : 5 = 135 : (10 : 2) = (135 \times 2) : 10 = 270 : 10 = 27;$
- $700 : 25 = 700 : (100 : 4) = (700 : 100) \times 4 = 7 \times 4 = 28$  sau  
 $700 : 25 = 700 : (100 : 4) = (700 \times 4) : 100 = 2800 : 100 = 28;$
- $4250 : 50 = 4250 : (100 : 2) = (4250 \times 2) : 100 = 8500 : 100 = 58$  sau  
 $4200 : 50 = 4200 : (100 : 2) = (4200 : 100) \times 2 = 42 \times 2 = 84;$

c) *distributivitatea împărțirii în raport cu adunarea:*

$$4202 : 2 = (4200 + 2) : 2 = 2100 + 1 = 2101;$$

d) *distributivitatea împărțirii în raport cu scăderea:*

$$4198 : 2 = (4200 - 2) : 2 = 2100 - 1 = 2099.$$

## §15. Metodologia studierii legăturii dintre operațiile aritmetice

1. **Orientări generale**
2. **Aplicarea legăturii dintre operații pentru descoperirea și efectuarea probelor operațiilor**
3. **Activitatea de rezolvare a ecuațiilor**

1. Legătura dintre cele patru operații aritmetice o putem sintetiza prin următoarele propoziții:

- adunarea și scăderea sînt operații inverse;
- înmulțirea și împărțirea sînt operații inverse;
- înmulțirea este o adunare repetată:  
$$\underbrace{a + a + \dots + a}_{\text{de } b \text{ ori}} = b \times a;$$
- împărțirea este o scădere repetată:  
dacă  $c - \underbrace{a - a \dots - a}_{\text{de } b \text{ ori}} = 0$ , atunci  $c : a = b$  și  $c : b = a$ .
- înmulțirea și împărțirea sînt distributive în raport cu adunarea și scăderea:
  - a)  $a \times (b + c) = (b + c) \times a = b \times a + c \times a;$   
 $a \times (b - c) = (b - c) \times a = b \times a - c \times a;$
  - b)  $(a + b) : c = a : c + b : c;$

$(a - b) : c = a : c - b : c$ , dacă  $a$  și  $b$  se împart exact la  $c$ .

Aceste legături se descoperă în clasele a II-III-a, fiind pregătite în clasa I, și se utilizează în cadrul formării capacităților de calcul tabelar și netabelar, la efectuarea probelor operațiilor și la rezolvarea de ecuații.

2. a) În clasa întâi, elevii formează blocuri de 4 exerciții, două de adunare și două de scădere, cu același numere. De exemplu,

$$3 + 2 = 5$$

$$2 + 3 = 5$$

$$5 - 3 = 2$$

$$5 - 2 = 3.$$

Prin asemenea blocuri, copiii se familiarizează cu legătura dintre adunare și scădere. Mișcându-se mental în acest bloc: a) de sus în jos: ei observă că primul exercițiu, adunarea, poate fi probat prin celelalte trei exerciții; b) de jos în sus, ei observă că ultimul exercițiu, scăderea, poate fi probat prin celelalte trei exerciții.

În clasa a II-a se descoperă probele adunării și scăderii.

Să exemplificăm prin adunare:  $3 + 2 = 5$ .

- Se citesc numerele: 3 – termen, 2 – termen, 5 – suma.
- Se scriu celelalte exerciții din bloc, citind numerele așa ca anterior și se obțin probele adunării:
  - 2 + 3 = 5 – proba adunării în baza comutativității adunării:
  - 5 - 3 = 2, 5 - 2 = 3 – proba adunării prin scădere: “Dacă din sumă se scade unul dintre termeni, se obține celălalt termen”.

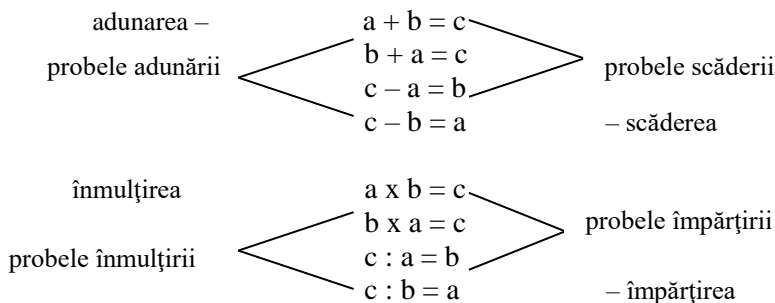
În mod analog se descoperă probele scăderii:

- Pentru a afla descăzutul, se adună restul cu scăzătorul;
- Pentru a afla scăzătorul, se scade restul din descăzut.

b) În clasa a II-a se începe studiarea legăturii dintre înmulțire și împărțire pornind de la un bloc analog (de exemplu:  $3 \times 2 = 6$ ,  $2 \times 3 = 6$ ,  $6 : 3 = 2$ ,  $6 : 2 = 3$ ) și descoperind:

- Probele înmulțirii ( $3 \times 2 = 6$ ):
  - în baza comutativității înmulțirii ( $2 \times 3 = 6$ );
  - prin împărțire: dacă împărțim produsul la un factor obținem celălalt factor ( $6 : 3 = 2$ ,  $6 : 2 = 3$ ).
- Probele împărțirii ( $6 : 3 = 2$ ):
  - prin înmulțire: pentru a afla deîmpărțitul, înmulțim câtul la împărțitor ( $6 = 2 \times 3$ );
  - prin împărțire: pentru a afla împărțitorul împărțim deîmpărțitul la cât ( $3 = 6 : 2$ ).

În clasa a III-a blocurile descrise anterior se formalizează:



c) Distributivitatea înmulțirii în raport cu adunarea se descoperă în clasa a III-a comparând exercițiile de rezolvare a unei probleme prin două metode.

*Problema:* La tombola de la carnaval, Andrei a câștigat 3 colecții cu câte 4 mașinuțe roșii și câte 2 mașinuțe albastre. Câte mașinuțe a câștigat, în total, Andrei la tombolă?

*Metoda I:*  $3 \times (4 + 2) = 3 \times 6 = 18$ .

*Metoda II:*  $3 \times (4 + 2) = 3 \times 4 + 3 \times 2 = 12 + 6 = 18$ .

În concluzie se formulează regula: *pentru a înmulți un număr cu o sumă, distribuim numărul la fiecare termen al sumei.*

În mod analog se descoperă distributivitatea înmulțirii în raport cu scăderea.

Pentru a descoperi distributivitatea împărțirii în raport cu adunarea se procedează analog, în baza unei probleme, ca: “La un concurs de canotaj participă 42 băieți și 18 fete. Dacă în fiecare barcă se așează câte 6 concurenți, câte bărci sînt necesare?”

*Metoda I:*  $(42 + 18) : 6 = 60 : 6 = 10$ .

*Metoda II:*  $(42 + 18) : 6 = 42 : 6 + 18 : 6 = 7 + 3 = 10$ .

În concluzie, se obține regula: *dacă fiecare termen al unei sume se împarte exact la un număr, atunci putem împărți suma la numărul dat, împărțind fiecare termen la acel număr și adunînd cîturile.*

Se verifică prin calcul distributivitatea împărțirii în raport cu scăderea.

Este foarte important să aducem contraexemple:

$80 : (8+2) = 80 : 8 + 80 : 2 = 10 + 40 = 50$ .

Efectuînd proba:  $50 \times (8 + 2) = 500$ ,  $500 \neq 80$ , elevii vor înțelege că regula descoperită nu se poate transfera asupra împărțirii unui număr la o sumă.

**3.** Dinamica formării capacităților de rezolvare a ecuațiilor pornește de la ecuațiile implicite, în care necunoscuta se înlocuiește printr-un simbol abstractizant-intuitiv (pătrățel liber, asterisc, semn de întrebare etc.).

*Ecuțiile implicite* se abordează în baza:

- cunoașterii componenței numerelor naturale 0-10.  
 $3 + ? = 5$ ;  $? + 2 = 5$ ;  $5 - ? = 3$ ;  $? - 3 = 5$ .
- cunoașterii tablei înmulțirii și împărțirii:  
 $3 \times ? = 6$ ;  $? \times 3 = 6$ ;  $6 : ? = 3$ ;  $? : 3 = 6$ .

Următoarea etapă prevede rezolvarea *ecuațiilor explicite simple* ( $a \pm x = b$ ,  $x \pm a = b$ ,  $x \times a = b$ ,  $a \times x = b$ ,  $a : x = b$ ,  $x : a = b$ ), în baza probelor operațiilor. De exemplu,  $x - 2 = 6$ .

Avem o scădere, la care cunoaștem scăzătorul 2, restul 6 și nu cunoaștem descăzutul  $x$ . Pentru a afla descăzutul  $x$ , adunăm restul 6 cu scăzătorul 2 :

$$x = 6 + 2.$$

Calculăm  $x = 8$ .

Verificăm  $8 - 2 = 6$ , adevărat (A).

În continuare, în clasa a III-a ecuațiile devin mai complexe:

- partea dreaptă a ecuației reprezintă o expresie matematică simplă, de exemplu  $x \times 2 = 42 : 7$ ;
- partea stângă a ecuației reprezintă o expresie matematică compusă:
  - fără paranteze:  $3 \times x + 15 = 75$ ;
  - cu paranteze:  $(3 + x) \times 5 = 15$ .

Aceste ecuații se abordează prin metoda mersului invers. De exemplu:

$$(3+x) \times 5 = 15:$$

- se determină ordinea efectuării operațiilor în expresia din partea stângă a ecuației (ultima operație este înmulțirea);
- se marchează componentele ultimei operații:

$$(3 + x) \times 5 = 15$$

F<sub>1</sub>      F<sub>2</sub>    P

- se stabilește componenta necunoscută  $3 + x$ ;
- se continuă judecând în baza probei înmulțirii:

$$(3 + x) = 15 : 5$$

F<sub>1</sub>      P    F<sub>2</sub>

Astfel s-a reușit diminuarea gradului de dificultate a ecuației.

## §16. Metodologia studierii ordinii efectuării operațiilor

### 1. Orientări generale

## **2. Ordinea efectuării operațiilor în exerciții fără paranteze**

## **3. Ordinea efectuării operațiilor în exerciții cu paranteze**

1. Ordinea efectuării operațiilor se cercetează începînd cu clasa a III-a. În clasele I-II, exercițiile și problemele se alcătuiesc în așa mod, încît să nu se ridice întrebări legate de ordinea efectuării operațiilor.

Procedeul cercetării se bazează pe rezolvarea cu plan a problemelor cu două operații și observarea ordinii efectuării operațiilor.

Mai întîi se abordează exercițiile care nu conțin paranteze, apoi exercițiile cu paranteze. Pentru înțelegerea temei, este foarte eficientă metoda contraexemplului, cînd elevilor li se propune să corecteze greșelile în exerciții rezolvate incorect. De exemplu:  $4 + 3 \times 5 = 7 \times 5 = 35$ .

În clasa a IV-a se abordează exercițiile în care apar mai multe paranteze, efectuînd mai întîi operațiile din parantezele rotunde ( ), apoi din cele drepte [ ], apoi din cele figurative { }.

2. Se abordează probleme ce necesită efectuarea operațiilor de grad diferit (înmulțirea/împărțirea și adunarea/scăderea), de exemplu: “Adriana avea 5 creioane. Ea mai primește încă 3 cutii cu cîte 6 creioane. Cîte creioane are, în total, Adriana?”

- Se rezolvă problema cu plan, efectuînd mai întîi înmulțirea  $3 \times 6 = 18$ , apoi adunarea  $5 + 18 = 23$ .

- Se sintetizează rezolvarea printr-un exercițiu:  $5 + 3 \times 6 = 23$ .

- Se observă că, mai întîi s-a efectuat înmulțirea, apoi adunarea.

Exercițiile în care apar operații de același grad (înmulțirea și împărțirea sau adunarea și scăderea) se abordează prin observare și analiză, de exemplu:

$$48 : 8 \times 3 = 6 \times 3 = 18$$

$$25 + 15 - 30 = 40 - 30 = 10.$$

În concluzie, se formulează regulile:

- *într-un exercițiu fără paranteze efectuăm mai întîi înmulțirea și împărțirea, apoi adunarea și scăderea;*
- *într-un exercițiu fără paranteze, în care apar numai adunări și scăderi sau numai înmulțiri și împărțiri, efectuăm operațiile în ordinea în care sînt scrise.*

3. Exercițiile cu paranteze se abordează analog prin probleme, de exemplu: “Victor are 24 de creioane, 6 simple și restul colorate. Creioanele colorate sînt aranjate în mod egal în 3 cutii. Cîte creioane colorate sînt în fiecare cutie?”

Se rezolvă problema cu plan, efectuînd mai întîi scăderea



$26 - 6 = 18$ , apoi împărțirea  $18 : 3 = 6$ . Se sintetizează rezolvarea printr-un exercițiu  $(24 - 6) : 3 = 6$ , observând că, mai întâi, s-a efectuat operația dintre paranteze.

Este important contraexemplul: “Tic a uitat să scrie paranteze și a obținut exercițiul  $24 - 6 : 3$ . Ce răspuns a primit Tic? Oare rezolvarea lui este corectă?”

În concluzie se formulează regula: *în exercițiile cu paranteze efectuăm mai întâi operația din paranteze.*

## §17. Metodologia studierii mărimilor și unităților de măsură

1. **Prevederi curriculare**
2. **Cerințe metodologice generale**
3. **Transformări ale unităților de măsură**
4. **Probleme de comparație**

1. Studiul mărimilor și a unităților de măsură în școala primară urmărește ca, pe baza observărilor și reprezentărilor intuitive, elevii să ia cunoștință cu unele mărimi și unități de măsură uzuale, necesare omului. De asemenea, se urmărește formarea deprinderii de măsurare, de utilizare a unor instrumente de măsură, formarea capacității de a estima unele măsuri, precum și a înțelege necesitatea adoptării unităților standard de măsură.

Cunoașterea unităților de măsură și formarea capacităților de utilizare a acestora dezvoltă la elevi rigurozitatea raționamentului, precizia și exactitatea. Operațiile cu unitățile de măsură și transformările lor duc simultan la dezvoltarea gândirii active și operaționale.

Conținuturile învățării la tema “Măsuri și măsurări” prevăzute curricular sînt:

- *lungimea*: unitatea standard metrul (*m*); submultiplii milimetrul (*mm*), centimetrul (*cm*), decimetru (*dm*); multiplii decametru (*dam*), hectometru (*hm*), kilometru (*km*);
- *capacitatea*: unitatea standard litru (*l*); submultiplii *ml*, *cl*, *dl*; multiplii *dal*, *hl*, *kl*;
- *masa*: unitatea standard: kilogramul (*kg*); submultiplii *mg*, *cg*, *dg*, *g*, *dag*, *hg*; multiplii quintalul (*q*), tona (*t*);
- *timpul*: unitatea de măsură standard secunda (*s*); multiplii ora (*h*), ziua, săptămîna, luna, anul, deceniul, secolul, mileniul.

Se învață unitățile monetare, folosite pentru măsurarea valorii obiectelor în țara noastră: *leul* și *banul*; formele de circulație a acestora: *bancnotele* și *monedele*. În legătură cu acestea se formează noțiunile de:

- *cost*: exprimă valoarea mărfii;
- *preț*: arată costul unei unități de marfă.

În clasa a III-a se cercetează relația dintre *cantitatea* unităților de marfă, *prețul* și *costul* mărfii:  $cantitatea \times prețul = costul$ . Această dependență se antrenează în rezolvarea problemelor cu mărimi proporționale.

Mărimile *perimetru* al poligonului și *arie* a suprafeței unei figuri geometrice se studiază în legătură cu elementele de geometrie și se prevăd pentru clasa a IV-a. Aceste mărimi sînt derivate ale lungimii.

Instrumentele folosite pentru măsurarea:

- lungimilor: rigla, ruleta, metrul croitorului;
- capacităților: cana de 1 l, paharul;
- masei: cîntarul cu arc, balanța, cîntarul electronic etc.;
- timpului: ceasul mecanic și electronic, calendarul.

**2. A măsura o mărime înseamnă a compara această mărime cu o alta, luată ca unitate de măsură.** Măsurarea este un proces mai complicat decît numărarea, numărarea fiind o componentă a procesului de măsurare. Încă din preșcolaritate, copiii își formează capacități de măsurare a unei mărimi cu unități nestandarde. Observînd, că dacă se măsoară aceeași mărime cu diferite unități se obțin rezultate diferite, elevii ajung să înțeleagă *necesitatea introducerii măsurilor standard*. Este foarte important să se dea cîteva date istorice legate de măsurări în țara noastră și în alte țări, din care să se vadă că în procesul intensificării schimbărilor economice și științifice a rezultat necesitatea unificării unităților de măsură.

Sub aspect metodologic, predarea-învățarea mărimilor și măsurărilor se bazează pe o practică activă în clasă și în afara ei. Se impune o conștientizare a legăturii dintre factorii care trebuie luați în considerare:

- compararea măsurilor aceeași mărimi;
- tehnica de măsurare;
- necesitatea unei unități standard;
- necesitatea unei medii a înregistrărilor rezultatelor măsurării.

**3. Transformările unităților de măsură se învață conform dinamicii:**

- a) transformări simple (ale unităților de măsură aflate în raport 1 : 10 sau 10 : 1):

$$\begin{array}{l} 70 \text{ dam} = ? \text{ m} \\ \hline 1 \text{ dam} = 1 \text{ m} \times 10 \\ 70 \text{ dam} = 70 \text{ m} \times 10 = 700 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 70 \text{ dm} = ? \text{ m} \\ \hline 1 \text{ dm} = 1 \text{ m} : 10 \\ 70 \text{ dm} = 70 \text{ m} : 10 = 7 \text{ m} \end{array}$$

b) transformări compuse, care se reduc la o succesiune de transformări simple:

$$\begin{array}{l} 70 \text{ km} = ? \text{ m} \\ \hline 1 \text{ km} = 1 \text{ m} \times 1000 \\ 70 \text{ km} = 70 \text{ m} \times 1000 = 70000 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 700 \text{ cm} = ? \text{ m} \\ \hline 1 \text{ cm} = 1 \text{ m} : 100 \\ 700 \text{ cm} = 700 \text{ m} : 100 = 7 \text{ m} \end{array}$$

Progresiv se vor detașa (în cl.III) regulile: *pentru a transforma în unități de măsură mai mici (mai mari), efectuăm înmulțirea (împărțirea).*

4. În legătură cu compartimentul “Unități de măsură”, în clasa a III-a se introduc problemele de comparație, rezolvabile prin metoda eliminării unei mărimi prin reducere.

Exemplu: “La un magazin s-au adus 2 saci cu făină și 6 saci cu orez, în total 580 kg. La un alt magazin s-au adus 2 saci cu făină și 4 saci cu orez, cântărind la un loc 440 kg. Cît cântărește un sac cu făină ? Dar un sac cu orez ?”

Este importantă organizarea enunțului în schemă:

	<i>Făină</i>	<i>Orez</i>	<i>Masa totală</i>
I m.	2 s.	6 s.	580 kg
II m.	2 s.	4 s.	440 kg

*Pasul 1:* Se scad rîndurile termen cu termen.

*Pasul 2:* Se află masa unui sac cu orez (reducerea la unitate).

*Pasul 3:* Se înlocuiește masa aflată a unui sac cu orez în una dintre relațiile din schema problemei.

*Pasul 4:* Se află masa a 2 saci cu făină.

*Pasul 5:* Se află masa unui sac cu făină (reducerea la unitate).

*Pasul 6:* Se verifică răspunsul înlocuind măsurile aflate în ambele relații etalate în schema problemei.

Treptat, se introduc probleme care necesită egalarea datelor prin amplificarea sau simplificarea relațiilor între datele problemei.

Exemplu:

12 urcioare	10 bidoane	106 lei
15 urcioare	25 bidoane	220 lei

Se observă că fiecare termen din primul rând poate fi împărțit la 2, iar fiecare termen din rândul al doilea – la 5. Astfel, se egalează datele din coloana a doua și putem reduce o mărime (capacitatea bidonului).

Problemele de comparație (de eliminare a unei mărimi prin reducere) constituie o bază pentru formarea ulterioară a capacităților de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare. Scrierea rezolvării acestor probleme cu plan sau cu justificări pune elevii în situația de a aborda conștient și a argumenta operațiile cu unitățile de măsură. Se atenționează la scrierea unităților de măsură în exerciții, ceea ce consolidează sensul operațiilor aritmetice. De exemplu:  $3\text{ m} + 2\text{ m} = 5\text{ m}$ ;  $2 \times 4\text{ lei} = 8\text{ lei}$ ;

$9\text{ lei} : 3 = 3\text{ lei}$ ,  $9\text{ kg} : 3\text{ kg} = 3\text{ (ori)}$ .

## §18. Metodologia predării-învățării fracțiilor în clasa a IV-a

1. **Introducerea noțiunii de fracție**
2. **Compararea fracțiilor**
3. **Operații cu fracții**
4. **Probleme cu fracții**

1. Noțiunea de fracție se introduce în clasa a IV-a, după ce în clasa a II-a, în cadrul studierii operației de împărțire, s-au format și ulterior au fost dezvoltate reprezentările despre unitatea fracționară (jumătate, a doua parte; treime, a treia parte; sfert etc.). Elevii ajung să înțeleagă faptul că:

- pentru a afla a  $n$ -a parte dintr-un număr, se împarte acel număr la  $n$ ;
- a  $n$ -a parte dintr-un număr este de  $n$  ori mai mică decât acel număr.

În clasa a IV-a aceste reprezentări se generalizează, conducând progresiv elevii la înțelegerea noțiunii de fracție. În acest scop se va folosi un material intuitiv bogat și sugestiv, se vor utiliza metode didactice care vor activa conduita intelectuală a elevilor. Procesul introducerii noțiunii de fracție urmează dinamica:

1) ***o fază acțională*** în care:

- întregul se concretizează printr-un obiect real (măr, foaie de hârtie), iar operația de fracționare a întregului este, de asemenea, concretă (tăierea mărului, decuparea sau plierea foii de hârtie în părți egale);
- întregul se concretizează printr-o mulțime de obiecte concrete (de exemplu, cuburi), iar operația de fracționare a întregului constă în clasificarea mulțimii în submulțimi echivalente (formarea de stâlpușoare din același număr de cuburi);

2) ***o fază semiabstractă*** (a reprezentărilor), în care:

- întregul se reprezintă prin figuri geometrice (segment, dreptunghi etc.), iar operația de fracționare a întregului se reprezintă prin trasare de linii care împart figura în părți egale și hașurarea sau colorarea părților luate în considerare;
  - întregul se reprezintă printr-o mulțime de figuri geometrice, iar operația de fracționare a întregului se reprezintă prin încercuirea submulțimilor echivalente în care se clasifică mulțimea de figuri;
- 3)o fază abstractă, în care întregul constituie un număr natural, iar operația de fracționare a întregului se înțelege ca împărțirea aceluși număr în părți egale.

De fiecare dată se atenționează elevii la:

- *numărul de părți egale în care a fost împărțit întregul: numitorul fracției;*
- *numărul de părți egale luate în considerare în fracție: numărătorul fracției.*

**Definiție:** m părți luate din întregul împărțit în n părți egale se numește fracție  $\frac{m}{n}$ , m și n sînt numere naturale, n diferit de 0.

Pentru a compara fracțiile este necesar să se descopere, mai întii, proprietatea fundamentală: *Mărimea fracției depinde de mărimea întregului.* Această descoperire se organizează în baza unui demers logico-euristic inductiv, comparînd mărimea unei și aceleiași fracții luate din doi întregi de mărimi diferite. De exemplu, se observă că jumătatea unui măr mare constituie mai mult decît jumătatea unui măr mic.

Cunoscînd și înțelegînd această proprietate, în continuare, pentru a compara două fracții, acestea se vor cerceta în baza întregilor de aceeași mărime.

Compararea fracțiilor se desfășoară conform următoarei dinamici:

- a) introducerea noțiunii de fracții egale (echivalente);
- b) compararea fracțiilor cu întregul;
- c) compararea fracțiilor cu același numitor și a fracțiilor cu același numărător.

a) Intuitiv, se formează reprezentarea despre fracții egale, apoi se formulează definiția: *două sau mai multe fracții se numesc egale dacă fiecare reprezintă aceeași parte din întreg.* Se antrenează capacitatea de a obține fracții egale înmulțind/împărțind numitorul și numărătorul unei fracții la același număr (amplificarea/simplificarea fracțiilor), înțelegînd că se pot obține o infinitate de fracții egale cu cea dată.

b) Revenind asupra faptului că un întreg poate fi exprimat printr-o fracție în care numitorul este egal cu numărătorul, se definește *fracția echiunitară* ca orice fracție egală cu un întreg. Apoi se introduc noțiunile de *fracție subunitară* (numărătorul este mai mic decât numitorul) și *fracție supraunitară* (numărătorul este mai mare decât numitorul). Se antrenează reprezentarea prin desen a fracțiilor echiunitare și supraunitare analog reprezentării anterioare a fracțiilor subunitare.

Copiii sînt dirijați spre observarea faptului că:

- orice fracție subunitară este mai mică decât un întreg;
- orice fracție supraunitară este mai mare decât un întreg;
- orice fracție subunitară este mai mică decât orice fracție echiunitară sau supraunitară.

c) În baza reprezentărilor acționale și iconice, elevii ajung la concluzia că:

- dintre două fracții cu același numitor este mai mare fracția care are numărătorul mai mare;
- dintre două fracții cu același numărător, este mai mare fracția care are numitorul mai mic.

Elevii sînt antrenați în exerciții de ordonare crescătoare și descrescătoare a șirurilor de fracții care au același numitor sau același numărător. Ordonarea șirurilor de fracții cu același numitor este mai dificilă pentru copii, deoarece ea se face în sens invers ordonării numărătorilor.

**3.** În clasa a IV-a se studiază adunarea și scăderea fracțiilor cu același numitor. Introducerea acestor operații necesită un suport intuitiv pe același întreg. În baza descoperirii inductive, elevii vor fi conduși progresiv spre descoperirea regulilor:

- la adunarea/scăderea a două fracții cu același numitor se obține o fracție cu numărătorul egal cu suma/diferența numărătorilor fracțiilor date, iar numitorul egal cu cel a fracțiilor date.

**4.** Problemele cu fracții abordate în clasa a IV-a:

- a) aflarea unei fracții dintr-un întreg;
- b) aflarea întregului după o parte a sa;
- c) probleme din rest în rest.

Probleme de tipul a) se rezolvă prin împărțire, iar cele de tipul b) – prin înmulțire, însă enunțurile lor se aseamănă. Din acest motiv, elevii tind să le confunde și să ghicească operația de rezolvare, dar să nu o aleagă conștient. Pentru a preveni această situație, problemele de tipurile a) și b)

se introduc prin confruntare, concomitent, cerînd elevilor să justifice de fiecare dată alegerea operației.

Exemple:

- a)  $\frac{3}{8}$  din 24 elevi ai clasei sînt băieți. Cîți băieți învață în acea clasă ?

Rezolvare:  $24 : 8 \times 3 = 9$  (băieți).

- b)  $\frac{3}{8}$  din elevii clasei sînt băieți. Cîți elevi învață în acea clasă, dacă băieți sînt 9 ?

Rezolvare:  $\frac{3}{8}$  din  $x = 9$

$$x = 9 : 3 \times 8$$

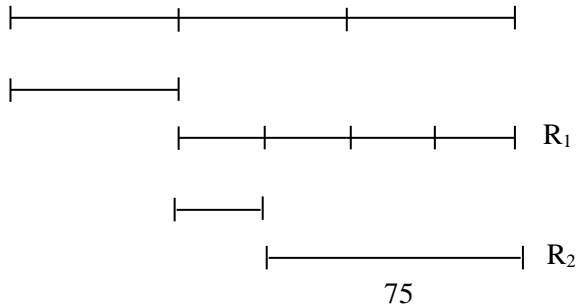
$$\underline{x = 24}$$

Verificare:  $\frac{3}{8}$  din 24 =  $24 : 8 \times 3 = 9$  (A)

Problemele din rest în rest se rezolvă prin metoda mersului invers și se bazează pe tipurile a) și b).

Exemplu: Să se determine un număr natural, dacă scăzînd o treime din el, apoi un sfert din rest se obține 75.

Este foarte importantă organizarea enunțului într-o schemă figurativă:



Rezolvare:

- 1)  $75 : 3 \times 4 = 100 - R_1$ ;
- 2)  $100 : 2 \times 3 = 150$  – numărul căutat.

## §19. Metodologia predării-învățării elementelor de geometrie

1. *Prevederi curriculare*
2. *Cerințe metodologice generale*

### 3. **Metode și procedee de formare a raționamentului specific geometric la elevii de vîrstă școlară mică**

1. Predarea-învățarea elementelor de geometrie în școala primară are drept obiectiv major dezvoltarea reprezentărilor spațiale la copil, necesare pentru însușirea ulterioară a cursului sistematic de geometrie, deci, asigurarea unei baze reale și trainice pentru dezvoltarea raționamentului despre fenomenele spațiale ale materiei.

Geometria comportă pentru școlarul de vîrstă mică valențe educaționale pronunțate, contribuind la:

- dezvoltarea spiritului de observație;
- rafinarea operațiilor de analiză și sinteză în baza descoperirii legăturilor dintre proprietățile figurilor și detașarea treptată a relațiilor speciale în structura figurilor;
- formarea unei conduite rezolutive vizînd construcția unor noi căi de rezolvare a problemelor sau de verificare a adevărurilor geometrice;
- adăugarea unor elemente care pregătesc formarea concepției științifice despre lume (de exemplu, faptul că școlarul începe să gîndească spațiul înconjurător ca nesfîrșit și înțelege că spațiul poate fi cercetat pe zone oricît de mici).

**Obiectivele generale** predării-învățării geometriei în clasele primare pot fi sintetizate ca:

- **dobîndirea de cunoștințe științifice:** formele anumitor obiecte ale lumii reale, mărimi și diverse proprietăți ale acestora, pozițiile relative dintre obiecte și diverse relații de mărime dintre aceste obiecte sau dintre elemente ale aceluiași obiect;
- **dezvoltarea capacității de a aplica cunoștințele de geometrie:** prin rezolvarea de probleme cu conținut geometric și soluționarea unor situații-problemă variate din cotidian sau alte discipline;
- **dezvoltarea raționamentului specific geometric și a motivației favorabile acestuia:** se urmărește dezvoltarea rigurozității raționamentului, bazat pe strategii de tip structural-spațial, concomitent cu educarea unor trăsături psihice pozitive (motivație și interes, gust estetic etc.).

**Conținuturile** predării-învățării elementelor de geometrie în clasele primare prevăd următoarele noțiuni:

- **forme plane:** punct, linie dreaptă, linie curbă, linie frîntă, segment, semidreapta, unghi, poligon, triunghi, pătrat, dreptunghi, romb, trapez, paralelogram, cerc;
- **forme spațiale:** sferă, cub, prismă, cilindru, con, piramidă;



- *poziții ale dreptelor pe plan*: oblic, vertical, orizontal;
- *poziții reciproce ale dreptelor pe plan*: paralele, concurente, perpendiculare;
- *unghiuri*: ascuțite, drepte, obtuze.

**Problemele cu conținut geometric** pot urmări:

- construcția (desenul) figurilor geometrice sau modelarea corpurilor geometrice;
- aflarea perimetrului unui poligon sau/și a ariei suprafeței unei figuri geometrice;
- aprecierea valorii de adevăr a unei propoziții referitoare la noțiuni geometrice.

**2. Cerințele metodice generale** în predarea-învățarea elementelor de geometrie în școala primară pot fi sintetizate ca:

- învățarea noțiunilor geometrice prin procese intuitive și formarea lor inițială pe calea inductivă;
- respectarea rigurozității geometriei în condițiile accesibilității vârstei elevilor;
- asigurarea funcționalității cunoștințelor geometrice.

Aceste cerințe metodice sugerează următoarea **dinamică a formării conceptelor geometrice**:

- intuirea obiectelor care evidențiază materializat noțiunea, cu dirijarea atenției elevilor către observarea proprietăților esențiale ale acesteia;
- evidențierea proprietăților caracteristice noțiunii respective;
- transferul cunoștințelor dobândite pe un material didactic care reprezintă iconic noțiunea;
- reprezentarea prin desen a noțiunii, indicând elementele stabilite prin observarea directă, făcând notații și evidențiind din nou proprietățile caracteristice;
- formularea unei definiții sau descrieri explicative (în funcție de accesibilitatea vârstei elevilor) și a propozițiilor care exprimă proprietățile caracteristice (intră în conținutul noțiunii) într-un limbaj specific geometric;
- identificarea figurii în alte situații din mediul înconjurător;
- construirea materializată a noțiunii (folosind carton, hârtie etc.);
- clasificarea formelor geometrice care fac parte din volumul noțiunii;
- utilizarea noțiunii în rezolvarea problemelor specifice și transferul acesteia în situații geometrice noi.

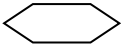
Reușita în atingerea obiectivelor predării-învățării geometriei în școala primară depinde de un complex de factori, printre care **metodele**

**didactice** au un rol predominant. Cuplul de metode care trebuie să dețină cea mai mare pondere este *problematizarea* și *învățarea prin descoperire*, prin care elevii sînt conduși spre descoperirea unor adevăruri geometrice necunoscute lor prin eforturi proprii. Astfel, vom contribui în mare măsură la dezvoltarea spiritului de investigare, a imaginației și creativității elevilor.

3. Unul din procedee principale care urmărește formarea raționamentului specific geometric este *contraexemplul*: acesta reprezintă un germene al demonstrației de la absurd cu care elevii vor fi familiarizați în clasele gimnaziale.

De exemplu, se cere să se aprecieze valoarea de adevăr a propoziției: “Poligonul care are laturile opuse paralele între ele este un paralelogram”. Schițarea unui contraexemplu, a unui hexagon regulat, conduce elevii la următorul raționament:

-  este un poligon și are laturile paralele două câte două.

- însă  nu este un paralelogram, deoarece are 6, dar nu 4 laturi.

- deci, propoziția dată este falsă.

Se evidențiază eroarea (comisă intenționat de învățător) în formularea propoziției. Se corectează propoziția: “patrulaterul care are laturile opuse paralele două câte două este un paralelogram”. Propoziția corectă se ilustrează prin exemple, desenînd toate formele paralelogramului (incluzînd dreptunghiul, pătratul, romb).

Asemenea, activități (cl.IV) se organizează în scopul rafinării raționamentului specific geometric și al educației rigurozității în utilizarea limbajului aferent. Greșelile comise intenționat în formularea propozițiilor pot viza genul proxim al noțiunii (a vedea în exemplu de mai sus) sau diferența ei de specie, de exemplu: “Patulaterul care are 2 laturi paralele este un paralelogram” (aici drept contraexemplu servește trapezul).

O altă activitate vizează cerința ca o propoziție geometrică riguroasă să conțină strictul necesar de informație, elevii avînd tendința sa sporească conținutul informațional în detrimentul stricteții logice și geometrice. De exemplu (cl.IV), se pune în discuție “definiția” eronată a patrulaterului: “Paralelogramul cu *toate* laturile de lungimi egale se numește pătrat”. În cadrul cercetării, elevii vor fi dirijați să înțeleagă faptul că este suficient să stipulăm egalitatea lungimilor a două laturi

consecutive (celelalte două vor avea aceeași lungime, deoarece laturile opuse ale unui paralelogram sînt de lungimi egale).

Un alt context didactic oportun rafinării raționamentului specific geometric îl constituie **problemele de construcție**, în care fiecare pas trebuie argumentat prin formularea unui adevăr geometric.

De exemplu, se cere să se construiască un romb cu diagonalele de 4 cm și 6 cm (cl.IV).

*Pasul 1.* Construim un segment  $AC = 4$  cm.

*Pasul 2.* Știm că diagonalele rombului sînt concurente și se împart în punctul de intersecție în jumătate. De aceea, împărțim segmentul  $AC$  în jumătate și obținem punctul  $O$ .

*Pasul 3.* Știm că diagonalele rombului sînt reciproc perpendiculare, de aceea trasăm prin punctul  $O$  o dreaptă  $BD$  perpendiculară pe  $AC$ .

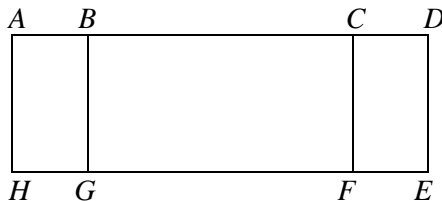
*Pasul 4.* Știm că punctul  $O$  reprezintă mijlocul diagonalei  $BC$ , de aceea depunem pe dreapta  $BD$  două segmente

$$OB = OD = 6 \text{ cm} : 2 = 3 \text{ cm}.$$

*Pasul 5.* Unim prin segmente consecutive punctele  $A, B, C$  și  $D$ .

**Problemele de identificare a figurilor și corpurilor geometrice** obligă, de asemenea efectuarea unui raționament geometric riguros.

De exemplu, se cere de a determina numărul de dreptunghiuri în figura (cl.II-IV):



Pentru a găsi toate dreptunghiurile, 6 la număr, ( $ABGH, ACFH, BCFG, CDEF, BDEG, ADEH$ ) elevul trebuie să-și activeze spiritul de observație și cunoștințele geometrice aferente.

## §20. Metodologia predării-învățării perimetrului poligonului și ariei suprafeței

1. **Formarea noțiunii de perimetru al poligonului**
2. **Formarea noțiunii de arie a suprafeței**
3. **Descoperirea formulelor pentru aria pătratului și aria dreptunghiului**

1. Noțiunea de *perimetru* ca *suma lungimilor laturilor unui poligon* se prevede a fi introdusă în clasa a IV-a. Elevii sînt dirijați pe o cale inductivă, bazîndu-se pe o intuiție activă, către descoperirea formulelor pentru perimetrul pătratului și al dreptunghiului.

$$P_{\square} = a + a + a + a = 4 \times a$$

$$P_{\square} = l + L + l + L = 2 \times l + 2 \times L = 2 \times (l + L).$$

2. Învățarea-formarea noțiunii de arie urmează dinamica:

- *formarea reprezentărilor despre suprafață*: prin observarea și cercetarea (activizînd simțul tactil) corpurilor din mediul înconjurător. Detașînd, progresiv, suprafețele plane și cele curbe, elevii vor fi conduși spre înțelegerea suprafeței ca ceea ce desparte un corp de mediul înconjurător;
- *compararea prin suprapunere a două figuri plane (congruente) identice*, care se deosebesc prin proprietăți neesențiale (formă, culoare, material); elevii vor fi dirijați spre înțelegerea propoziției “spunem că figurile care coincid la suprapunere, au aceeași arie”;
- *compararea prin suprapunere a două figuri de aceeași formă (omotetice)*, dar de mărimi evident inegale, concluzionînd: “chiar dacă figurile au aceeași formă, ele pot delimita suprafețe de arii diferite”;
- *compararea prin suprapunere a două figuri geometrice de forme diferite* alese astfel, încît să delimiteze suprafețe cu aceeași arie; de exemplu, un pătrat cu latura 4 cm și un dreptunghi cu  $l = 2$  cm, iar  $L = 8$  cm. Elevii sînt chemați să încerce a demonstra că aceste figuri delimitează suprafețe la fel de mari, indiferent de faptul că au forme diferite. Se decupează din dreptunghiul dat un dreptunghi mai mic cu  $l = 2$  cm și  $L = 4$  cm și se demonstrează că, acum, figurile pot fi făcute să coincidă prin suprapunere. Deci, într-adevăr, figurile date delimitează suprafețe de aceeași arie.
- *compararea prin suprapunere a figurilor de formă diferită*, care delimitează suprafețe de mărimi inegale, dirijînd elevii spre înțelegerea faptului că dacă figurile au forme diferite, ele pot delimita suprafețe de arii diferite
- Aceste activități vor conduce elevii la înțelegerea faptului că suprapunerea nu oferă informații suficiente pentru determinarea ariei suprafeței. Astfel, se va contura necesitatea unui procedeu care să permită soluționarea unor asemenea situații. Cum elevii au confruntat o situație analogică la noțiunea de lungime a segmentului, vor stabili cu ușurință că metoda potrivită este măsurarea. În lumina acestei idei,

necesitatea stabilirii unei unități de măsură pentru arii devine un imperativ.

- Treptat, elevii vor fi conduși spre a deprinde tehnica de măsurare a ariei, acoperind suprafața figurii date cu diverse figuri geometrice de aceeași mărime (triunghiuri echilaterale, hexagoane regulate, dreptunghiuri, pătrate etc.). Se va înțelege, că a măsura aria suprafeței unei figuri înseamnă a stabili câte unități de măsură a ariei încap în suprafața dată.
- Se prezintă unitatea standard pentru măsurarea ariilor: pătratul cu latura de 1 m, confecționat din carton, hîrtie etc. Elevii vor intui vizual și tactil-motric această figură materializată, familiarizîndu-se și cu notația  $1 \text{ m}^2$ .
- Se prezintă submultiplii  $1 \text{ dm}^2$  și  $1 \text{ cm}^2$ , descoperind prin procese intuitive, pe o cale inductivă, relațiile  
 $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$ ,  $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$ ,  $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$ .
- Antrenarea tehnicii de măsurare a ariilor folosind un pătrat materializat din carton sau utilizînd rețeaua de pătrățele din caiet.
- Se introduc multiplii  $1 \text{ ar} = 100 \text{ m}^2$ ,  $1 \text{ ha} = 100 \text{ ari} = 10\,000 \text{ m}^2$ . Elevii sînt antrenați în transformări ale unităților de măsură a ariilor.

**3. a)** Pentru a descoperi formula pentru aria dreptunghiului ne vom baza pe o intuiție activă și vom organiza o strategie inductivă. Materiale didactice necesare: câte un pătrat cu aria  $1 \text{ cm}^2$  și câte un set din 3 dreptunghiuri, toate avînd lungimea de 6 cm, iar lățimile, respectiv, 1 cm, 2 cm și 3 cm.

- Elevii depun pe primul dreptunghi cele 6 pătrate mici, fiecare cu aria  $1 \text{ cm}^2$  și determină aria suprafeței acestuia,  $6 \text{ cm}^2$ .
- Se manipulează dreptunghiul cu aria de  $6 \text{ cm}^2$  și se stabilește în aria celui de al doilea dreptunghi  $2 \times 6 \text{ cm}^2 = 12 \text{ cm}^2$ . Amintind dimensiunile dreptunghiului, se observă că  $2 \times 6 \text{ cm}^2 = l \times L$ .
- Se continuă în mod analog, găsind aria celui mai mare dreptunghi:  $3 \times 6 \text{ cm}^2 = 18 \text{ cm}^2$ . Se observă, că  $3 \times 6 \text{ cm}^2 = l \times L$ . Astfel, elevii sînt conduși pe o cale inductivă, în baza intuiției active, către formularea concluziei: *aria unui dreptunghi cu dimensiunile  $l$  și  $L$ , măsurate cu aceeași unitate de măsură, se calculează prin formula  $l \times L$ .*

**b)** Aria pătratului se va stabili printr-o strategie deductivă.

- Știm că pătratul este un dreptunghi la care lungimea este egală cu lățimea  $l = L = a$ .
- Substituim  $a$  în formula pentru aria dreptunghiului. Obținem formula pentru aria pătratului:  $A_{\square} = a \times a$ .

c) Pentru a consolida înțelegerea importanței formulelor de calcul a ariilor, precum și pentru stimularea imaginației geometrice este indicat să fie abordate anumite situații-problemă cerute sau puse de calculul ariilor unor figuri exprimate grafic. În rezolvare se vor implica compuneri sau descompuneri bazate pe dreptunghiuri, astfel, încât să se poată calcula dimensiunile dreptunghiurilor care apar și, de aici, aria figurii date în problemă.

## §21. Metodologia activității de rezolvare a problemelor simple

1. **Introducerea problemelor simple la elevii claselor I**
2. **Clasificarea problemelor simple**
  - 2.1. **Matricea problemelor simple de adunare și de scădere**
  - 2.2. **Matricea problemelor simple de înmulțire și de împărțire**
3. **Greșeli tipice în rezolvarea problemelor simple. Metode și procedee pentru prevenirea și combaterea acestora**

1. Etimologia cuvântului *problemă* (din limba greacă veche) *pro-balleim* - peste barieră.

**Definiție:** *Problema de matematică reprezintă transpunerea unei situații practice (sau a unui complex de situații practice) în relații cantitative, în care se cere determinarea unor valori necunoscute în baza unor valori cunoscute și a unor relații date între acestea.*

Pentru a-i face pe copii să conștientizeze încă din clasa I necesitatea rezolvării de probleme, este necesar ca micii școlari să înțeleagă faptul că, în cotidian, întâlnim frecvent situații care impun găsirea de răspunsuri la diverse întrebări.

În această perioadă de început, primele probleme simple se introduc sub formă de joc, au un caracter acțional și sunt bazate pe un material ilustrativ bogat și variat. În faza incipientă, activitatea rezolutivă este foarte aproape de cea de calcul, având drept unul dintre obiective formarea capacității de transpunere a acțiunilor concrete în relații matematice. Elevii se familiarizează cu terminologia aferentă: problemă, condiție, întrebare, rezolvare, răspuns.

Activitatea de rezolvare a problemelor simple parcurge itinerariul metodologic: probleme acționale, probleme ilustrate prin simboluri abstractizant-intuitive, probleme schematizate logic și rezolvate fără suport intuitiv.

- 2.1. **Matricea problemelor simple de adunare și scădere (vezi anexa 1)**

**2.2.** Matricea problemelor simple de înmulțire și împărțire (vezi anexa 2)

**3.** În general, problemele simple sînt ușor înțelese și rezolvate de către copii. Totuși, există dificultăți, cele mai frecvente fiind de tipul:

- neglijarea întrebării;
- includerea răspunsului în enunț;
- neglijarea unei date;
- alegerea greșită a operației de rezolvare;
- schematizarea greșită, deci, înțelegerea eronată a structurii logice a problemei;
- scrierea greșită a unităților de măsură în exercițiul de rezolvare;
- formularea greșită a răspunsului etc.

Pentru depășirea acestora se recomandă:

- rezolvarea unui număr suficient de probleme, structurate metodologic corect într-un sistem optim;
- abordarea unei varietăți mari de tematici pentru enunțuri;
- analiza temeinică a fiecărei probleme;
- activități de compunere a problemelor: modificarea întrebării sau a condiției, completarea enunțului cu date plauzibile, alcătuirea de probleme după desen, schemă, dialog etc.

Pentru a evita greșeli în schematizarea logică a enunțului problemei simple, cel mai important este a descoperi corect cuvintele-cheie ale problemei. Acestea nu întotdeauna sînt evidente și pentru a le descoperi se recomandă a repovesti problema, aranjînd succesiv în timp evenimentele descrise în enunț.

De exemplu: *Ce rest primește Ionel din 10 lei, cumpărînd un pix de 3 lei?*

Repovestim problema, punîndu-ne în locul lui Ionel și aranjînd evenimentele succesiv în timp: “Ionel s-a pornit la cumpărături. El avea 10 lei. Cumpărînd un pix, el a cheltuit 3 lei. Cîți lei i-au rămas lui Ionel?”

Obținem schema:

Avea – 10 lei

A cheltuit – 3 lei

I-au rămas – ? lei

Rezolvarea problemei se face scriind unitățile monetare în exercițiu:  $10 \text{ lei} - 3 \text{ lei} = 7 \text{ lei}$ , dar nu  $10 - 3 = 7$  (lei). Această scriere corectă contribuie la conștientizarea operațiilor cu numere concrete.

O altă greșeală frecventă este confundarea problemelor de aflare a unui termen necunoscut cu problemele de aflare a scăzătorului.

De exemplu: *Într-un buchet sînt 5 flori roșii și galbene. Cîte flori roșii sînt în buchet, dacă galbene sînt 2 ?* (tipul: de aflare a unui termen necunoscut).

Schema logică a acestei probleme este:

Roșii	- ? f.	}	5 f.
Galbene	- 2 f.		

Frecvent, putem întîlni o schematizare eronată:

Erau	- 5 f.
Roșii	- ? f.
Galbene	- 2 f.

Această schemă nu permite înțelegerea structurii logice a problemei, nu evidențiază operația de rezolvare.

De fapt, se urmărește nu învățarea problemelor, dar formarea capacităților de a domina varietatea lor, care este foarte mare. De exemplu, problemele de egalizare nu se includ în mod evident în matricea problemelor simple de adunare și scădere.

De exemplu: *Pe masă sînt 8 pahare. Cîte pahare mai trebuie puse pentru a putea servi cu suc 10 persoane?* În această problemă trebuie făcută corespondența biunivocă între mulțimile de 10 persoane și de 10 pahare necesare. Atunci, evident, problema, se tipizează ca o problemă de comparare prin scădere și are schema:

Păhare	- 8	}	cu ?
Persoane	- 10		

Rezolvarea de probleme simple este unul din primii pași orientați spre exersarea flexibilității și fluidității gândirii. Prin rezolvarea lor, elevii ajung să opereze în mod real cu numere abstracte și concrete, să compună și să descompună numere, să folosească strategii mintale anticipative.

## §22. Metodologia activității de rezolvare a problemelor compuse

1. *Introducerea problemelor compuse*
2. *Etapele de lucru asupra unei probleme compuse*
3. *Activități de postrezolvare*

1. Problemele, pentru rezolvarea cărora sînt necesare două sau mai multe operații se numesc probleme compuse.

O problemă compusă se structurează într-o succesiune de probleme simple. Însă, dificultatea principală nu o constituie rezolvarea acestor



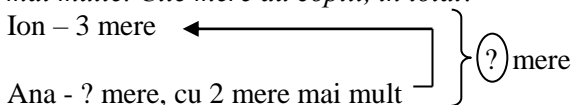
probleme simple, dar stabilirea legăturii dintre aceste probleme simple, adică, construirea raționamentului rezolutiv. De aceea este necesară o perioadă de tranziție de la problemele simple la cele compuse.

Se începe cu rezolvarea de probleme simple în lanț. Acestea pot fi ambele de adunare (ex.1) sau una de adunare și alta de scădere (ex.2).

Ex.1. a) *Ion are 3 mere, iar Ana cu 2 mere mai multe. Câte mere are Ana ?*

b) *Ion are 3 mere, iar Ana are 5 mere. Câte mere au copiii, în total?*

În sinteză se obține problema: *Ion are 3 mere, iar Ana cu 2 mere mai multe. Câte mere au copiii, în total?*



Formula de rezolvare:  $a + (a + b)$ .

Ex.2.a) *În autobus erau 8 pasageri. La stație au mai urcat 2 pasageri. Câți pasageri sînt acum în autobus?*

b) *În autobus erau 10 pasageri. Câți au rămas după ce au coborît 3 pasageri?*

În sinteză se obține problema: *În autobus erau 8 pasageri. La stație au mai urcat 2 și au coborît 3 pasageri. Câți pasageri sînt acum în autobus?*

Erau – 8 p.

Au urcat – 2 p.

Au coborît – 3 p.

Au rămas – ? p.

Formula de rezolvare:  $a + b - c$ .

2. Etapele de lucru asupra unei probleme compuse sînt:

1. **Citirea și înțelegerea enunțului.** În cadrul acestei etape elevii separă condiția și întrebarea problemei și evidențiază cuvintele principale, care stau la baza înțelegerii structuri logice a problemei.
2. **Schematizarea enunțului** trebuie să prezinte structura logică a problemei, valorile cunoscute, cele necunoscute și relațiile dintre acestea. O schemă corectă va ajuta elevul să planifice rezolvarea problemei.
3. **Planificarea rezolvării problemei** poate fi organizată printr-un raționament sintetic, analitic sau unul analitico-sintetic. Fiecare dintre aceste raționamente urmărește descompunerea problemei date în probleme simple care, prin rezolvare succesivă, duc la găsirea soluției

finale. Deosebirea dintre aceste raționamente constă în punctul de plecare. Sinteza pornește de la datele problemei spre întrebare, iar analiza pornește de la întrebarea problemei spre datele acesteia.

În practică, s-a demonstrat că raționamentul sintetic este mai accesibil, dar nu solicită prea mult gândirea elevilor. Mai mult, există pericolul ca elevii să fie tentați să afle niște mărimi care nu sînt necesare în rezolvarea problemei.

Raționamentul analitic pare mai dificil, dar solicită mai mult gândirea și permite o privire de ansamblu asupra problemei, fiind permanent în atenție întrebarea problemei.

Exemplu: *1 balon cu heliu costă 9 lei. Pentru împodobirea sălii s-au cumpărat 5 baloane roșii și 8 baloane albastre. Cît a costat cumpărătura?*

1 balon	9 lei
? (5 și 8) baloane	(?) lei

***Raționament sintetic***

- Ce putem afla din datele problemei? (Putem afla cîte baloane au fost cumpărate, în total.)
- Prin ce operație vom afla? (Prin adunare:  $5 + 8$ .)
- Dacă vom ști cîte baloane au fost cumpărate în total, ce putem afla în continuare? (Putem răspunde la întrebarea problemei, adică, putem afla costul cumpărăturii).
- Prin ce operație vom afla costul total? (Prin înmulțire: înmulțim numărul total de baloane cu prețul acestora).

***Raționament analitic***

- Ce trebuie să cunoaștem pentru a răspunde la întrebarea problemei? (numărul total de baloane cumpărate și prețul acestora).
- Cunoaștem aceste valori ? (Știm prețul, dar nu știm numărul total de baloane).
- Ce trebuie să știm pentru a afla numărul total de baloane? (Numărul total de baloane roșii și de baloane albastre).
- Avem aceste date ? (Da).
- Ce operație vom face cu ele? (Adunarea:  $5 + 8$ ).
- Ce vom efectua în continuare? (Vom înmulți această sumă cu prețul baloanelor).

***Raționament analitico – sintetic***

- Putem răspunde direct la întrebarea problemei ? (Nu)
- De ce ? (Fiindcă nu știm cîte baloane s-au cumpărat în total )

- Dar putem să aflăm direct din condițiile problemei câte baloane s-au cumpărat în total ? (Da)
  - Cum ? (Adunînd 5 cu 8)
  - Cum vom proceda în continuare ? (Vom înmulți numărul total de baloane cu prețul acestora)
4. **Scrierea rezolvării** se poate efectua:
- **cu plan**, cînd formulările pașilor de rezolvare se scriu prin propoziții depline, enunțiative și interogative;
  - **prin exercițiu**, care sintetizează operațiile de rezolvare a problemei;
  - **cu justificări**, cînd după operație se scrie o scurtă explicație.
5. **Verificarea** rezolvării problemei se poate efectua prin:
- substituția soluției în condiția problemei;
  - alcătuirea și rezolvarea unei probleme inverse (este aplicabilă doar în cazul unei probleme simple, în alt caz această metodă de verificare este prea solicitantă);
  - rezolvarea problemei printr-o altă metodă.
6. **Scrierea răspunsului** poate fi realizată printr-o propoziție enunțiativă deplină sau prescurtată. Dacă ultima operație este însoțită de justificare sau rezolvarea s-a scris cu plan, atunci răspunsul se scrie prescurtat.

Pentru a facilita scrierea răspunsului, vom reveni la întrebarea problemei.

**3.** În scopul cultivării creativității, a inteligenței, a imaginației elevilor, se organizează diverse **activități de postrezolvare**.

Acestea, în primul rînd, țin de formarea capacităților de compunere a problemelor și pot viza:

- compunerea de probleme avînd ca suport: tablou sau imagine; schemă; exercițiu, formulă sau operații de rezolvare; tipul problemei; tematica sau mărimile date;
- modificarea condiției sau întrebării problemei;
- crearea liberă de probleme.

Activitățile de postrezolvare mai pot viza:

- rezolvarea problemei printr-o altă metodă;
- o altă modalitate de scriere a rezolvării (de exemplu, prin exercițiu);
- alcătuirea și rezolvarea de probleme inverse etc.

Este necesar ca în activitatea de compunere a problemelor învățătorul să contribuie la exprimarea corectă a copiilor, orală și în scris, atît din punct de vedere matematic, cît și gramatical. Compunerea de probleme constituie o premisă reală pentru sporirea rolului formativ al

instruirii matematice primare în strînsă corelație cu celelalte discipline de învățămînt.

### §23. Metodologia activității de rezolvare a problemelor prin metoda figurativă

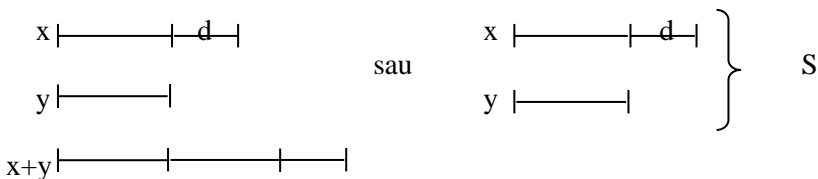
1. *Descrierea generală*
2. *Aplicarea la rezolvarea problemelor-tip*
- 2.1. *Probleme de aflare a două numere necunoscute după suma și diferența acestora*
- 2.2. *Probleme de aflare a două numere necunoscute după suma și cîțul (raportul) acestora*
- 2.3. *Probleme de aflare a două numere necunoscute după diferența și cîțul (raportul) acestora*
- 2.4. *Probleme de eliminare a unei mărimi prin substituție*

1. Deseori, pentru a înțelege mai bine datele problemei și relațiile comportate în enunț, rezolvitorul simte nevoia să figureze toate acestea într-un desen, o schemă, un model etc. Cu cît rezolvitorul are o vîrstă mai mică, cu atît aceasta figurare este mai detaliată, mai apropiată de concret. Odată cu înaintarea în vîrstă și dezvoltarea gîndirii logice, figurarea devine mai abstractă, evidențiind doar esențialul.

Anume această figurare a enunțului problemei printr-o modalitate mai intuitivă sau mai abstractă, caracterizează metoda figurativă.

2.1. Să luăm cazul general: “Să se afle două numere  $x$  și  $y$ , dacă se cunoaște suma lor  $S = x + y$  și diferența  $d = x - y$ ”.

Figurăm enunțul într-o schemă pornind de la numărul mai mic,  $y$ .



#### Rezolvare

*I metodă* (egalarea după numărul mai mic):

- 1) Egalăm numerele  $S - d$
- 2) Aflăm pe  $y$   $(S - d) : 2$
- 3) Aflăm pe  $x$   $y + d$  sau  $S - y$

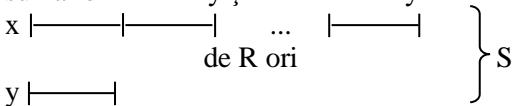
*II metodă* (egalarea după numărul mai mare):

- 1) Egalăm numerele  $S + d$
- 2) Aflăm pe  $x$   $(S + d) : 2$
- 3) Aflăm pe  $y$   $x - d$  sau  $S - x$ .

*Verificare*  $x + y = S, x - y = d$ .

Exemplu: Într-o clasă sînt 21 elevi. Cîte fete și cîți băieți învață în această clasă, dacă se știe că fete sînt cu 3 mai multe?

**2.2.** Să se afle două numere necunoscute  $x$  și  $y$ , dacă se cunoaște suma lor  $S = x + y$  și cîtul  $R = x : y$ .



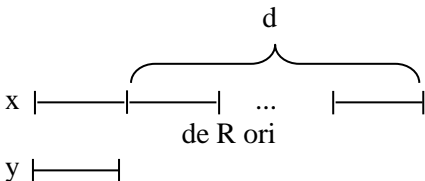
Rezolvare:

- 1) Aflăm numărul mai mic,  $y$ :  
 $S : (R + 1)$  (în total, avem  $R + 1$  segmente de lungimi egale);
- 2) Aflăm numărul mai mare,  $x$ :  
 $R \cdot y$  sau  $S - y$

Exemplu: Ana este de 3 ori mai tînăra ca mama. Cîți ani are fiecare, dacă, în total, Ana și mama au 40 ani ?

Aceste două tipuri de probleme se introduc în clasa a III-a, folosind procedeul contrapunerii. Adică, ele se introduc simultan, la aceeași lecție și se alternează în sistemul de probleme. Această metodă de predare este motivată prin faptul că elevii tind să confundă semnificația sintagmelor “cu ... mai mult/puțin” și “de ... ori mai mult/puțin”. Confruntarea acestor două tipuri de probleme impune elevilor o alegere conștientă a operațiilor și o figurare conștientă a enunțului în schemă.

**2.3.** Să se afle două numere  $x$  și  $y$ , dacă se cunoaște diferența lor  $d = x - y$  și cîtul  $R = x : y$ .



Observăm că  $d$  cuprinde  $(R - 1)$  segmente de lungimea  $y$ .

Rezolvare:

- 1) Aflăm numărul mai mic,  $y$ :  $d : (R - 1)$
- 2) Aflăm numărul mai mare:  $y + d$  sau  $R \cdot y$

Acest tip de probleme se introduce la sfârșitul clasei a III-a, când s-a format deprinderea de a rezolva problemele de cele 2 tipuri descrise anterior.

Exemplu: Ion a rezolvat cu 15 probleme mai mult decât Dan. Câte probleme a rezolvat fiecare dacă se știe că Dan a rezolvat de 4 ori mai puține probleme decât Ion?

**2.4.** În clasa a IV-a se introduc problemele de eliminare a unei mărimi prin substituție, de exemplu: “*Trei rucsacuri și 2 mingi costă, în total, 120 lei. Cît costă un rucsac și cît costă o minge, dacă se știe că un rucsac costă cît 2 mingi?*”

o minge \_\_\_\_\_  
un rucsac \_\_\_\_\_  
total \_\_\_\_\_  
120 lei

Observăm că cei 120 lei cuprind de 8 ori prețul mingii, deci:  
 $120 \text{ lei} : 8 = 15 \text{ lei}$  – prețul mingii.

Atunci putem afla prețul rucsacului:

$$2 \times 15 \text{ lei} = 30 \text{ lei.}$$

Verificăm:  $30 \text{ lei} : 12 \text{ lei} = 2 \text{ (A)}$

$$3 \times 30 \text{ lei} + 2 \times 15 \text{ lei} = 120 \text{ lei (A)}$$

În continuare, metoda figurativă se va antrena la rezolvarea problemelor ce comportă tipurile descrise anterior ca elemente ale enunțului.

## §24. Metodologia activității de rezolvare a problemelor cu mărimi proporționale

### 1. Orientări generale

### 2. Aspecte metodologice

#### 2.1. Probleme de aflare a celei de a patra părți proporționale

#### 2.2. Probleme de împărțire în părți proporționale

#### 2.3. Probleme de aflare a două numere necunoscute după două diferențe

**1. Definiție:** Două mărimi, care depind una de alta în așa fel încât raportul a două valori arbitrare ale primei mărimi este egal cu raportul valorilor corespunzătoare ale mării a doua se numesc *mărimi direct proporționale*.

Adică, dacă mărimea X ia valorile  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ , iar mărimea Y ia valorile  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$  și dacă  $x_1 : x_2 = y_1 : y_2$  sau  $x_2 : x_3 = y_2 : y_3, \dots; x_{n-1} : x_n = y_{n-1} : y_n$ , rezultă că mărimile x și y sînt direct proporționale.

**Proprietate:** Dacă mărimile  $x$  și  $y$  sînt direct proporționale, atunci la mărirea/micșorarea uneia dintre mărimi de un anumit număr de ori raportul acestora nu se schimbă.

$$\text{Adică } \frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = \dots = \frac{y_n}{x_n} = k, \text{ unde } k \in \mathbb{Q}^+.$$

Conform acestei proprietăți, dependența direct proporțională poate fi exprimată prin formula  $y = kx$ , unde  $x$  este variabila independentă,  $y$  variabila dependentă,  $k$  este un număr rațional pozitiv.

Exemple de dependențe direct proporționale, utilizate în cadrul problemelor de matematică în școala primară:

- cantitatea  $x$  prețul = costul;
- timpul  $x$  viteza = drumul;
- timpul de muncă  $x$  productivitatea muncii = volumul de muncă etc.

Se mai cunosc și dependențe invers proporționale, care pot fi exprimate prin formula  $y = \frac{k}{x}$ , unde  $x$  este variabila independentă, iar  $y$  este variabila dependentă, iar  $k \in \mathbb{Q}^+$ .

Exemple de dependențe invers proporționale utilizate în cadrul problemelor de matematică în clasele primare:

- $V = S : t, t = S : V$ ;
- cantitatea = costul : preț, preț = costul : cantitate;
- dimensiunile unui dreptunghi de o arie dată:  $L = A : l, l = A : L$  etc.

Pentru a forma cu succes capacitățile de rezolvare a problemelor cu mărimi proporționale este necesar, în primul rînd, să formăm la elevi reprezentări despre aceste mărimi și despre dependență între ele. Acest lucru se poate realiza prin rezolvarea de probleme simple cu mărimi proporționale, organizînd datele în tabel. De exemplu:

	Cantitate	Preț	Cost
a) maiouri	4	6 lei	? lei
b) pixuri	?	3 lei	15 lei
c) mingi	6	? lei	48 lei

- a) 1 maiou ..... 6 lei  
 4 maiouri ..... ? lei  
 Rezolvare:  $4 \times 6 \text{ lei} = 24 \text{ lei}$

- b) 1 pix .....3 lei  
 ? pixuri .....15 lei  
 Rezolvare:  $15 \text{ lei} : 3 \text{ lei} = 5 \text{ (pixuri)}$
- c) 6 mingi ..... 48 lei  
 1 minge .....? lei  
 Rezolvare:  $48 \text{ lei} : 6 = 8 \text{ lei}$ .

Problema c) se rezolvă prin *procedeul reducerii la unitate* care, mai târziu, va deveni baza rezolvării problemelor compuse cu mărimi proporționale prin *regula de trei simplă*.

**2.1.** În problemele de aflare a celei de a patra părți proporționale sînt date trei mărimi direct sau invers proporționale, dintre care una este constantă, iar două sînt variabile. Se cunosc două valori ale uneia dintre mărimile variabile și o valoare corespunzătoare a celeilalte mărimi variabile. Se întrebă cea de a doua valoare corespunzătoare. (vezi anexa 3).

Se observă că problemele 1-4 comportă dependențe direct proporționale, iar problemele 5-6 comportă dependențe invers proporționale. Elevii vor fi familiarizați cu ambele metode de rezolvare și vor fi îndrumați să o aleagă pe cea mai facilă pentru ei. Atenționăm, că metoda proporțiilor ajută elevii să conștientizeze mai bine dependența dintre mărimile problemei și cere un spirit practic dezvoltat.

**2.2.** Matricea problemelor de împărțire în părți proporționale (doar cu mărimi direct proporționale) (vezi anexa 4).

**2.3.** Matricea problemelor de aflare a 2 numere necunoscute după 2 diferențe (vezi anexa 5).

## §25. Evaluarea rezultatelor școlare la matematică în clasele primare

1. **Orientări generale**
2. **Metodologia organizării dictărilor matematice**
3. **Metodologia elaborării unui test standardizat de evaluare sumativă**

1. Problema evaluării rezultatelor școlare la matematică în clasele primare este subordonată preocupărilor generale de evaluare a eficienței procesului de predare-învățare, constituind un obiect de studiu al didacticii. Conceptul de evaluare, particularizat la disciplina matematica păstrează caracteristicile generale ale evaluării, dar implică note specifice.



Evaluarea rezultatelor școlare la matematică se realizează în următoarele scopuri:

a) ***Evaluarea inițială: diagnosticarea stadiului inițial de la care se pleacă în abordarea unei secvențe de instruire***, în vederea proiectării și realizării eficiente a noii activități de învățare.

Evaluarea inițială se organizează la începutul studierii unui capitol, temă, semestru, an școlar. Pentru aceasta se rezervează 5-7 minute din lecție. Aprecierea rezultatelor se poate face prin calificative sau note, trecând în registru doar notele 8-10. Scopul evaluării inițiale este diagnosticul situației cognitive și elaborarea de programe individuale și diferențiate: de reînvățare-recuperare, de ameliorare-dezvoltare.

Elaborând itemii pentru probele de evaluare inițială ne vom limita la domeniul cognitiv *cunoaștere și înțelegere*. Metodele de evaluare inițială pot fi diverse: examinarea orală sau proba scrisă, dictare matematică, joc etc. Modurile de organizare a clasei, de asemenea, pot fi diferite: frontal, individual sau în grupuri.

b) ***Evaluarea formativă: stabilirea nivelului la care a ajuns fiecare elev în procesul formării setului de capacități implicat în obiective***.

Evaluarea formativă se organizează pe parcursul studierii unei unități de învățare, rezervându-i-se cel mai mult 20 minute la sfârșitul sau începutul unei lecții. Rezultatele nu se notează. Scopul evaluării formative este racordarea procesului de predare de către învățător cu procesul învățării elevului. Învățătorul are șansa de a corecta procesul predării în funcție de ritmul însușirii elevilor și erorile de comprehensiune comise. Elevii își vor stimula capacitățile de autoevaluare și încrederea în forțele proprii. Lipsa notării va favoriza motivația extrisecă pentru învățare și va face să dispară stresul legat de evaluare.

Metodele de evaluare formativă, la fel ca și modurile de organizare a clasei, pot și trebuie să fie diverse.

c) ***Evaluarea sumativă: confirmarea atingerii obiectivelor propuse pentru o anumită unitate didactică***

În proiectul tematic de perspectivă pentru un an de studiu la matematică în clasele primare, evaluării sumative i se rezervează câte 2 ore: prima pentru evaluarea propriu-zisă, a doua – pentru analiza rezultatelor. Analiza rezultatelor evaluării sumative permite sporirea performanțelor elevilor prin elaborarea și administrarea unor sarcini diferențiate: de reînvățare-recuperare sau de ameliorare-dezvoltare. Este important să precizăm că în sistemul evaluării matematice pentru clasele

I-IV se conturează o conduită evaluativă a învățătorului, care satisface prioritar cel puțin trei criterii de apreciere (nu de măsurare propriu-zisă) și anume:

- prin raportare la o normă impusă de cerințele curriculare (definește condițiile de *eficacitate* ale predării și învățării): **evaluarea normativă**;
- prin raportare la nivelul real atins de elevii clasei (definește condițiile de *eficiență* ale predării-învățării): **evaluare criterială**;
- prin raportare la posibilitățile fiecărui elev, aceasta fiind o **evaluare de progres**.

2. Dictarea matematică este o metodă des utilizată pentru evaluarea inițială și evaluarea formativă.

Dictarea matematică se proiectează ca un sistem de exerciții și probleme care se propun elevilor oral, aceștia scriind în caiete doar răspunsurile.

Cerințele metodologice generale față de o dictare matematică sînt:

- sistemul de sarcini să fie structurat conform principiilor generale – stereotipicitate, repetare continuă, confruntare, includerea sarcinilor ce reprezintă contraexemplul didactic (provoacă elevii la greșeli și permite elucidarea greșelilor tipice);
- nivelul de dificultate trebuie să fie mediu, deoarece toate operațiile de calcul și rezolvarea se vor face oral;
- numărul de sarcini trebuie să corespundă timpului în care majoritatea elevilor de vîrsta respectivă sînt capabili să-și mențină atenția concentrată;
- în formularea sarcinilor se va utiliza un limbaj matematic bogat și corect; dacă sarcinile sînt stereotipice, formularea lor trebuie să fie diferită. De exemplu, “Calculați și scrieți corect suma numerelor 3 și 2; măriți cu 4 numărul 5; primul termen este 3, al doilea termen șase, scrieți suma”;
- dictarea se va finisa printr-o sarcină de postrezolvare; de exemplu: în șirul de numere obținut subliniați numerele pare;
- evaluarea rezultatelor se va face frontal, elevii vor exprima acordul sau dezacordul cu fiecare răspuns rostit de un elev. Dacă se observă greșeli, acestea vor fi analizate.

3. Testul standardizat este constituit din următoarele elemente componente:

- matricea de specificații;
- itemii;

- baremul de corectare și notare;
- scara sau tabelul de conversie a punctajului acumulat în note.

**Matricea de specificații** etalează capacități ce urmează a fi evaluate, structurate pe domeniile cognitive (cunoaștere și înțelegere, aplicare, integrare) conform conținuturilor de învățare supuse evaluării. Pentru fiecare element structural se prezintă și ponderea cantitativă și procentuală.

De exemplu:

Conținut de învățare	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	Total
Domenii cognitive					
Cunoaștere și înțelegere		I <sub>4</sub> , I <sub>6</sub>			2 itemi (20%)
Aplicare	I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>7</sub>	I <sub>10</sub>	5 itemi (50%)
Integrare		I <sub>1</sub>		I <sub>8</sub> , I <sub>9</sub>	3 itemi (30%)
<b>Total</b>	2 itemi (20%)	4 itemi (40%)	1 item (10%)	3 itemi (30%)	<b>10 itemi (100%)</b>

Baremul de corectare și notare se structurează:

Nr. item	Punctaj maxim	Răspuns corect	Acordarea punctajului	Observații
----------	---------------	----------------	-----------------------	------------

Pentru a face conversia punctajului în note poate fi aplicată formula  

$$\text{nota} \approx \frac{\text{punctaj acumulat}}{\text{punctaj maxim}} \times 10.$$

Itemii din care se constituie testul trebuie să fie diverși:

1) **obiectivi:**

- cu alegere duală (A sau F, Da sau Nu etc.)

De exemplu: Citește cu atenție propoziția de mai jos. Dacă o consideri adevărată încercuiește litera A, iar dacă o consideri falsă încercuiește litera F.

“Predecesorul numărului 100 este 101”

A                      F

- cu alegere multiplă:

De exemplu: Care dintre numerele de mai jos se citește două sute doi? Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

A 22                      B 220                      C 202                      D 222

- tip-pereche:

De exemplu: Asociază exercițiile cu același răspuns:

$16 - 6 + 7$	$15 + 2 - 3$
$15 + 3 - 4$	$12 + 4 + 1$
$13 + 5 + 0$	$14 + 5 - 7$
$3 + 16 - 1$	

Notă: Numărul elementelor de intrare trebuie să fie diferit de numărul elementelor de ieșire, pentru a asigura alegerea conștientă a fiecărei perechi.

## 2) *semiobiectivi*:

- cu răspuns deschis:

De exemplu: Completează propoziția de mai jos cu numărul potrivit.

Dacă micșorăm cu ■ numărul 9, obținem numărul 7.

- *întrebări structurale*:

De exemplu:

	baloane	stegulețe	coifuri
Ana	12	3	5
Nicu	7	13	12

Calculează și completează propozițiile:

Ana a pregătit, în total \_\_\_ obiecte decorative;

Ana și Nicu au pregătit, în total, \_\_\_ stegulețe;

Nicu a pregătit cu \_\_\_ coifuri mai mult decât Ana.

## 3) *cu răspuns deschis: tip – rezolvare de probleme*.

Observarea sistematică a comportamentului cognitiv al elevului la orele de matematică, a modului de realizare a temelor pentru acasă, sprijinită de analiza rezultatelor evaluărilor poate oferi o imagine completă a nivelului de performanță atins de elev.

### *Bibliografie selectivă*

1. Gh. Dascălu ș.a. „Metodica predării matematicii în clasele primare”, Editura „Lumina”, Chișinău, 1996.
2. Gh. Herescu, A. Dumitru, I. Aron „Matematica pentru învățători”, E.D.P., București, 1996.
3. M. Bulboacă, M. Alecu „Metodica activităților matematice în grădiniță și în clasa I”, editura „Sigma”, București, 2000.
4. D. Bell, E. R. Huges, J. Rojers „Arie, masă, volum. Îndrumarea și încurajarea formării și dezvoltării acestor concepte la copii”, E. D. P., București, 1970.
5. G. Polya „Cum rezolvăm o problemă?”, E. D. P. , București, 1965.
6. Curriculum școlar clasele I-IV, Editura „Lumina”, 2003.
7. Standarde educaționale. Învățământ primar. Editura Lumina, Chișinău, 2004
8. V. Pâslaru, V. Cabac ș. a. „Evaluarea în învățământ. Orientări conceptuale”, Chișinău, 2002
9. Matematica, manuale pentru clasele I-IV, ghiduri pentru învățători și părinți, Editura „Prut Internațional”2002 – 2004.
10. Ursu L. „Patrolate speciale”, editura Lyceum, Chișinău, 2000
11. Ursu L. „Teste de evaluare sumativă”, clasele I-IV, Editura „Prut Internațional, 2003-2004

## Capitolul II. METODICA PREDĂRII ȘTIINTELOR

### §1. Formarea și dezvoltarea la copiii de vîrstă școlară mică a reprezentărilor și noțiunilor generale despre natură în procesul predării disciplinei Științe

1. *Formarea și dezvoltarea reprezentărilor despre om, care, spre deosebire de celelalte vietăți, este o ființă rațională.*
2. *Dezvoltarea gîndirii copilului (de la gîndirea intuitiv-activă la cea intuitiv-imaginară), iar apoi la gîndirea abstractă și etapele procesului de cunoaștere (perceperea, formarea reprezentărilor, noțiunilor și definițiilor).*

1. Dezvoltarea intelectuală a copilului se realizează pe parcursul însușirii sistematice și conștiente a cunoștințelor cerute de curriculum-ul general la obiectul concret de învățare. E necesar ca cunoștințele elevilor despre natură (componentele și fenomenele legate de ele) să se formeze nu prin acumularea cunoștințelor răslețe, dar să fie acumulate într/o anumită succesiune, asigurînd dezvoltarea gîndirii și însușirea conștientă a cunoștințelor.

Cunoașterea naturii de către elevii de vîrstă școlară mică se efectuează prin perceperea, cu majoritatea organelor de simț a corpurilor și fenomenelor ce-l înconjoară. Treptat în creierul copilului corpul și fenomenul concret e reprezentat prin caracteristici externe (formă, dimensiuni, culoare ș.a.) și interne (duritate, gust, aromă ș.a.).

Exemplu: Cl.II – copiii cunoscînd din cuvîntul învățătorului, din observațiile proprii și din conținuturile manualului natura ce-l înconjoară, deosebesc în ea diverse corpuri – terestre - cerești, vii - fără viață, naturale - artificiale, evidențiind nu numai particularitățile generale, dar și cele specifice grupului concret. Cl.III – cunoscînd preventiv rotația Terrei atît în jurul axei, cît și în jurul Soarelui, ei stabilesc neuniformitatea încălzirii suprafeței terestre. Așadar, înălțimea variată a Soarelui deasupra orizontului, în dependență de poziție, durata perioadei luminoase a zilei, numărul zilelor calde și schimbările regulate anuale sînt cauza divizării biogeografice a Terrei de la poluri spre ecuator.

2. Obiectivele generale la Științe în școala primară prevăd formarea la copii a reprezentărilor generale, noțiunilor și definițiilor elementare despre natură, spațiu, mișcare, timp, viața și protecția naturii pe parcursul activității gospodărești a omului.

Prima etapă a procesului de învățare conștientă e *perceperea* fenomenelor, faptelor și corpurilor din natură. Eficiența perceperei naturii de către elevi la vîrsta dată în mare măsură depinde de învățător, mai exact

de măiestria sa profesională: orientare copiilor în timpul observărilor spre identificarea nu numai a însușirilor externe, care deseori sînt neesențiale în caracteristica fenomenului sau corpului concret, dar și spre stabilirea caracterelor interne, care le diferențiază. Exemplu: Clasa II, și corpurile vii, și cele fără de viață au capacitatea de a crește, doar că cele vii – dinăuntru, iar cele fără viață - din afară; toate corpurile se mișcă: primele cu cheltuială de energie proprie, celelalte fără; schimbul de substanțe (metabolismul), reproducerea, îmbătrînirea, autoregularea sînt specifice doar corpurilor vii. O altă caracteristică a corpurilor vii este diversitatea – plante și animale. Pentru ele sînt caracteristice atît particularitățile enumerate mai sus cît și cele individuale:

- plantele își produc substanțe organice luînd din sol apă și săruri minerale, iar din aer bioxid de carbon și, în prezența luminii solare, produc în frunze și în alte părți verzi substanțe organice concrete, cu care se hrănesc. Așa tip de nutriție, numit autotrof (fototrof), e și cauza rolului deosebit al plantelor, fiind unicele viețuitoare capabile de a fixa energia termică solară în compușii organici produși. De acum pentru aceasta plantele cu corpul cu creștere nelimitată și deosebit de ramificat, mișcarea nu atît de activă.

- animalele se hrănesc cu substanțe organice gata fie de natură vegetală (animale erbivore), fie de natură animală (răpitorii, care mănîncă prada, preventiv omorînd-o; paraziții, care se hrănesc fie cu substanțe organice din organismul-gazdă, neomorîndu-l doar slăbindu-l; fie cu rămășițele de hrană a răpitorilor sau cu substanțele organice semiputrede din cadavre. Ca rezultat, majoritatea animalelor se mișcă activ în căutarea hranei și protecției contra răpitorilor. Ele au creșterea limitată și corpul compact, pentru a pierde prea multă energie în procesul mișcării.

Pe parcurs învățătorul lărgeste orizontul de observare a copilului, îndemnîndu-l să compare obiectele, chiar și cele înrudite. Astfel, în conștiința elevului se formează reprezentări primare despre corpurile sau fenomenele observate sub formă de imagini intuitive cu caracter concret. Exemplu: cl.II – animalele, hrănindu-se cu substanțe organice gata (heterotrofe), sînt mai variate după mediu de viață decît plantele. Animalele pot exista în medii diferite: terestru, aerian, acvatic, subteran, în sau pe alt organism. Plantele – numai în mediul terestru și cel acvatic, factorul limitator fiind lumina și căldura solară.

Animalele care se aseamă după tipul nutriției se deosebesc din punct de vedere morfologic în dependență de schimbările adaptive la mediul de viață. Există astfel:

- *animalele terestre erbivore* cu membrele locomotoare și organele de simț deosebit de dezvoltate. Dau dovadă de rezistența îndelungată la alergat, iar puii abia născuți sînt capabili a se mișca;

- *animalele terestre răpitoare* de asemenea sînt cu membrele și simțurile dezvoltate, dar n-au rezistența la alergatul îndelungat, puii (în număr redus) sînt orbiși și golași;

- *animalele parazite* sînt reduse structural la organele locomotore și digestive; e deosebit de dezvoltată capacitatea de reproducere a lor;

- *animalele acvatice* au corpul hidrodinamic cu adaptare la înot, indiferent de gradul evolutiv – peștii și mamiferele acvatice (delfinii, balenele ș.a.);

- *animalele aeriene* au corpul aerodinamic, de mărime comparativ mică și foarte mică; manifestă modificări morfologice simțitoare: membrele anterioare sînt transformate în aripi; oasele, chiar și cele tubulare, sînt fără măduvă, cu spații umplute cu aer; corpul e acoperit cu pene ș.a.

Asemenea adaptări constatăm și la plantele terestre (arbori, arbuști, liane, ierburi, plante efemere, epifite, suculente ș.a.) sau la cele acvatice (reducerea considerabilă a țesutului mecanic, a rădăcinii ș.a.).

Deci, familiarizîndu-se cu mediile de viață a viețuitoarelor, copiii își formează reprezentări concrete despre fiecare grupă pentru ca pe parcursul observărilor să-și formeze reprezentări generale despre grupele principale de corpuri vii ce trăiesc în același mediu, avînd caractere generale (forma corpului la pești și aceeași formă la mamiferele acvatice; locomoția și simțurile puternic dezvoltate la animalele terestre; țesutul mecanic puternic la plantele terestre, indiferent de gradul de organizare).

Reprezentările corecte formate permit de a opera cu imagini în absența obiectelor concrete.

Următoarea etapă în procesul de cunoaștere sînt **noțiunile** care sînt formate la fiecare dintre noi pe baza reprezentărilor concrete și clare. Noțiunile au un anumit conținut și volum de informație.

Disciplina școlară *Științe* cuprinde noțiuni din botanică, zoologie, anatomie și igiena omului, geografie și geologie, chimie, astronomie, sociologie, antropologie ș.a.

După volumul de informație ce-l conțin, noțiunile sînt unitare și se exprimă prin nume proprii (Chișinău, Soare) și generale (localitate urbană,



stea, animal mamifer, plantă angiospermă, plantă cu flori) care și exprimă prin termeni.

Exemplu: *Chișinău* – cea mai mare localitate urbană din Moldova, capitala țării, centrul cultural, științific, politic și statal al țării;

*Animal mamifer* – viețuitoare cu tipul de nutriție heterotrof, creștere limitată și mișcări active (particularități specifice tuturor animalelor), nasc pui, hrănindu-i cu lapte și grija pentru urmași continuă prin procesele pregătirii către viață prin instruire și educație. Temperatura și intensitatea proceselor vitale e stabilă, nedepinzând de factorii mediului; sistemului nervos și organele de simț, sînt dezvoltate și ca rezultat reacțiile de comportare la factorii mediului sînt deosebit de complicate.

Atît învățătorul, cît și părinții, în procesul activității de învățare trebuie să atragă atenția copiilor asupra diversității noțiunilor largi (plantă, animal, planetă) și concrete (stejar, lup, Pămînt). E natural ca învățătorul e veriga cea mai responsabilă în formarea corectă a noțiunilor la discipolii săi.

Dezvăluirea exactă a conținutului noțiunii e următoarea etapă a procesului de cunoaștere – **definiția**. Un rol deosebit în formarea definițiilor îl joacă consolidarea cunoștințelor și aplicarea lor în practică. Sistemul modular de alcătuire a curriculum-ului și manualelor la *Științe* se cere revăzut. Exemple de noțiuni:

*Planta* – viețuitoare cu nutriția autotrofă (fototrofă), creșterea nelimitată pasivă, forma corpului ramificată simțitor.

*Animal* – viețuitoare cu tipul de nutriție heterotrof (erbivor, carnivor, saprofit, omnivor), are corpul compact, cu creșterea limitată și se mișcă activ.

## **§2. Experiența ca metodă de predare și eficiența ei în predarea- învățarea disciplinei școlare Științe**

- 1. Diversitatea și eficiența modurilor de transmitere a cunoștințelor la etapa învățător – elev.**
- 2. Experiența ca metodă. Diversitate și caracteristici.**

1.În procesul de predare-învățare, ca și în alte domenii de activitate umană, metoda cuprinde în sine un ansamblu de norme, acțiuni ce se îmbină judicios, asigurînd realizarea scopului urmat de pedagog. Metoda nu e o sumă numerică de procedee, dar e o strategie a activității cu scopuri concrete, ce îi definesc cîmpul de acțiune, ordinea, progresivitatea și modul de coordonare a procesului asupra căruia acționează.

Alegerea metodei de instruire depinde de conținutul instruirii, vîrstă și capacitățile de asimilare a cunoștințelor de către subiecții supuși procesului. Deci metoda aplicată aleasă și folosită de învățător permite elevilor să însușească cunoștințele corespunzătoare expuse de către învățător și cele acumulate de sine stătător; totodată, reflectă activitatea învățătorului orientată spre dirijarea procesului de însușire conștientă a cunoștințelor concrete și dezvoltarea capacităților cognitive ale copiilor.

Aceeași metodă (în funcție de scopul lecției, conținutul materialului de învățat, caracterul activității cognitive) capătă orientare și grad de complexitate diferit. Indiferent de disciplina școlară, învățătorul, alegînd metoda, trebuie să țină cont de conținutul subiectului, nivelul dezvoltării generale a copilului, măiestria profesională proprie.

Orice metodă de predare-învățare cuprinde diverse procedee de lucru care constituie părțile componente ale diverselor metode.

Învățătorul are posibilitatea să opereze cu o variată metodologie, alegînd-o pe cea potrivită condițiilor individuale de activitate, fără însă a ignora limitele impuse de specificul și modificările ce survin în conținutul și structura materiei de învățare la disciplina concretă.

**2.** Multe fenomene ale naturii nu pot și observate de către elevi din cauza timpului nepotrivit sau a duratei îndelungate. În asemenea cazuri sînt binevenite experiențele care în condiții dirijate pot arăta fenomenele naturale concrete, conținutul lor și procedeele ce decurg în aceste fenomene.

Experiența constă într-o acțiune complexă a obiectului, a constatării părților componente ale lui cu scopul confirmării legităților, corelațiilor interne ale factorilor ce-l compun. Investigarea fenomenului pe parcursul experienței se face tot prin intermediu observației. La lecție, dar nu numai, elevii sînt îndrumați de a descoperi în timpul experienței legile generale în formele particulare de manifestare a corpului sau fenomenului natural concret. Așadar, experiența organizată și efectuată corect creează condiția psihologică proprie analizei științifice; îndrumă elevul să opereze mintal cu legi, reguli într-o strînsă interdependență cu informația senzorială ce face posibil controlul și regularea activității de cunoaștere.

Experiențele pot fi demonstrate de elevi (experiențe frontale), cînd pe parcurs nu este folosit arzătorul sau substanțe chimice agresive, și de învățător (experiențe demonstrative).

Pregătirea metodică a învățătorului pentru experiența de laborator cuprinde etapele:

- pregătirea elevilor pentru experiență, adică ce și când trebuie să observe elevul, unde și când în natură poate fi observat acest fenomen;
- determinarea etapei lecției când va fi efectuată experiența;
- asigurarea efectuării experienței cu utilajul, reactivele necesare;
- efectuarea experienței înainte de lecție în scopul evitării eșecului;
- asigurarea analizei rezultatelor și concluzionarea pe baza rezultatelor.

Experiențele frontale sînt efectuate de înșiși elevii, iar învățătorul preventiv îi pregătește, comunicîndu-le informații despre subiectul experienței, etapele de bază și schimbările ce trebuie observate, unde în natură ei se pot întîlni cu asemenea fenomene, apoi îi împarte în echipe. Elevii de serviciu împart în timpul repausului utilajul și substanțele necesare.

La indicația învățătorului elevii deschid manualul și se familiarizează cu etapele îndeplinirii experienței concrete.

Folosind descrierea din manual și sub conducerea nemijlocită a învățătorului, elevii efectuează experiența, observînd fenomenele concrete.

La sfîrșitul experienței se analizează rezultatele, făcînd concluziile corespunzătoare, sub dirijarea învățătorului. Exemple de experiențe frontale (Proprietățile și compoziția solului, Filtrarea apei ș.a.); experiențe demonstrative (Circuitul apei în natură, Componenta chimică a oaselor etc.).

### *Efectuarea experienței frontale* **Proprietățile și componenta solului.**

Elevii analizează vizual proba de sol și constată neuniformitatea ei mecanică. Dînd drumul unui bulgăr de sol uscat într-un pahar cu apă, observăm eliminarea bulelor de aer (fenomen observat în natură: după ploaie cînd apa scoate aerul din sol, rîmele, neavînd cu ce respira, ies la suprafață; în cazul inundației îndelungate, rădăcinile plantelor n-au cu ce respira, și, ca regulă, pier). Neuniformitatea fizică a solului poate fi confirmată amestecînd o probă de sol în apă: particulele neorganice mășcate, se sedimentează primele, iar cele mici, la urmă; rămășițele organice, îndeosebi de natură vegetală, fiind ușoare, rămîn la suprafața apei.

Luînd probe de sol (nisip, cernoziom lutos (argilos), cernoziom nisipos și argilă curată) în 4 eprobete chimice, copiii, turnînd apa, ușor constată că cel mai permeabil pentru apă e nisipul, apoi cernoziomul nisipos, cernoziomul lutos și argila. Acest lucru îl observăm și în natură

după ploile mari, când șoseaua pietruită și acoperită cu nisip repede se usucă, iar cărărușele, îndeosebi pe terenurile lutoase, se usucă foarte greu.

### *Efectuarea experienței demonstrative* **Circuitul apei în natură (cl.III)**

Preventiv, masa unde se efectuează experiența, trebuie izolată de copii printr-un ecran transparent.

Pe fundul unui pahar chimic cu volumul 250-300 cm<sup>3</sup> învățătorul profesoară un strat de nisip cu grosimea  $\approx 3$  cm și adaugă apă pînă cînd tot nisipul e îmbibat. Paharul e astupat cu o farfurioară sau cu o placă de evaporare pe care se toarnă un amestec de zăpadă - gheață în raportul 2 : 1. Paharul se pune pe stratul cu sită de azbest și se încălzește la flacăra arzătorului. De reținut, paharul se încălzește treptat, condiție ce asigură evaporarea treptată a apei.

#### *Observă:*

- La început paharul se umple cu vapori de apă care formează o ceață densă;
- Peste 1-2 minute, cînd se încălzesc pereții paharului, ceața dispare din cauza transformării în picături foarte mici.
- Pe partea de jos a plăcii de evaporare, din cauza temperaturii joase cauzate de amestecul zăpadă-gheață, vaporii de apă se condensează în picături.

La etapa de generalizare învățătorul dă reprezentări elevilor despre trecerea apei dintr-o stare în alta sub influența factorilor de temperatură, mișcare a aerului, adică evaporarea ei din bazinele acvatice, trecînd în stare gazoasă, ridicarea ei în atmosferă și, adunată în nori, trecerea în starea lichidă (ploaia) sau solidă (gheața, zăpadă, lapoviță etc.) – fenomene observate și în natură și în viața de toate zilele, cînd albiturile umede se usucă peste un timp oarecare.

Experiența practică are un rol decisiv în consolidarea cunoștințelor. Ca orice altă metodă de învățare, tehnică experienței practice învață și ea. Elevul trebuie să știe cum să procedeze, cum să dozeze și să organizeze experiențele pentru ca ele să-l ajute să se autoinstruiască. Învățarea prin experiențe practice constă în reactualizarea cunoștințelor atît în contextul în care ele au fost însușite inițial, cît și în situații noi ce solicită reevaluări critice, completări și aplicații. Elevul revine asupra cunoștințelor în forma în care ele au fost preluate inițial, atunci cînd revede notițele înregistrate în clasă după expunerea învățătorului și cînd consultă manualul.

Exemplu: Creșterea oricărei plante sau a unei plante de cultură anuală, decorativă în ghiveci (solul căroră se udă cu apă în care e dizolvat

≈1 mg de amestec de îngrășăminte complexe (azotice, fosforice, de potasiu și microelemente). În calitate de control substratul fără adaosul de îngrășăminte variate, în care e înlăturat unul din componenți.

Observările asupra creșterii și dezvoltării plantelor concrete ne convinge că mai intens cresc plantele în vasele cu amestecul complet de îngrășăminte. Înlăturarea componentelor concrete se răsfrînge mai ales în cazul lipsei compușilor azotici. Experiența practică poate fi repetată și în condiții de câmp, respectînd cerințele corespunzătoare.

Se poate de experimentat și rolul apei în viața plantei. Efectul e vizibil.

### **§3. Metodele verbale de predare-învățare a Științelor în școala primară și eficiența lor**

- 1. Metoda de instruire – un ansamblu de norme și acțiuni îmbinate judicios ce favorizează procesul de cunoaștere.**
- 2. Metodele verbale și eficiența lor în predarea-învățarea Științelor.**

1. Procesul de instruire nu necesită ierarhia unor metode, dimpotrivă se recomandă aplicarea combinată a mai multor metode și procedee de utilizare a mijloacelor didactice, adaptate condițiilor concrete ale procesului de învățare.

Cele mai des folosite metode practice (observarea, experiența, demonstrația) își ating scopul cînd sînt însoțite de cuvîntul profesorului la orice etapă a procesului de cunoaștere.

Dintre metodele verbale de instruire cele mai practicate sînt metodele expositive și metodele interogative.

*Metodele expositive* permit învățătorului comunicarea directă cu colectivul de elevi. Una din principalele condiții pentru antrenarea în activitățile de învățare a elevului, îndeosebi de vîrstă școlară mică, e evitarea stereotipurilor în cunoștințele predate și în vorbirea învățătorului.

Cele mai frecvent folosite metode expositive sînt:

*Explicația.* E intervenția scurtă a învățătorului cu scopul de a comunica, preciza, dirija activitatea elevului în efectuarea experiențelor (de laborator sau practice) și a observațiilor. În activitățile independente, explicațiile învățătorului lămuresc etapele de studiu, îl ajută pe elev să depășească dificultățile în procesul de învățare. Explicația trebuie făcută într-un moment de liniște totală pentru ca ea să fie auzită de toți copiii. Momentele esențiale ale explicației trebuie subliniate prin ton și mimică controlată, care ar asigura elevilor memorizarea cunoștințelor, a ideilor

principale. Limbajul explicației trebuie adaptat nivelului vorbirii elevilor fără a fi vulgarizat. Pe parcursul explicației e necesar de a se reveni asupra ideilor principale începătoare. Este efectivă intercalarea explicației cu alte metode de instruire, cu activități independente ce ar contribui la clarificarea și fixarea cunoștințelor comunicate de învățător.

*Metodele interrogative* sînt caracterizate prin folosirea întrebărilor ca procedeu de comunicare; cele mai frecvente sînt conversația sau dialogul. În procesul conversației învățătorul, prin întrebări bine chibzuite, orientate spre un scop concret, îi pregătește pe elevi pentru perceperea materialului nou; pe baza rezultatelor obținute îi obișnuiesc pe elevi să facă generalizări căpătînd și noi cunoștințe. Conversația asigură atît repetarea și consolidarea sistematică a materialului învățat, cît și activitatea cognitivă a elevilor, învățîntu-se a gîndi, cugeta, a analiza, a concluziona. Conversația permite învățătorului să aprecieze diferențiat fiecare elev, în dependență de nivelul de dezvoltare.

Locul conversației în activitatea didactică e determinat de scopul, obiectivele ei, de caracterul materialului de învățat și de bagajul de cunoștințe ale copiilor.

Fiecare tip de conversație imprimă un anumit stil al comunicării dintre învățător și elev. Deosebim *conversația de anticipație* – prin care se transmit cunoștințe noi, făcîndu-se apel la experiența de viață, la informația științifică generală; *conversația de reactualizare*, adică readucerea în cîmpul activității de cunoaștere a cunoștințelor însușite anterior, fie pentru a le aprecia în alt context cognitiv sau pentru a servi ca fond perceptiv pentru noul material informativ, ce urmează să fie comunicat; *conversația de dirijare*, adică îndrumarea investigației elevilor în activitățile de observare în laborator, în ungherașul naturii vii, în atelier ș.a.; *conversația euristică* – controlul individual prin care învățătorul se clarifică asupra dezvoltării elevului într-o anumită problemă sau asupra dezvoltării psihice.

*Dialog invers* e o formă de conversație cînd învățătorul și elevul se schimbă cu rolurile: al doilea întreabă, iar primul răspunde.

Pregătirea metodică a învățătorului pentru conversație e următoarea:

- determină tipul și locul conversației în timpul lecției;
- pregătește întrebările care trebuie să fie scurte și clare, alcătuite într-o strictă succesiune logică și să nu ceară răspunsuri duble, triple;
- întrebările înaintate trebuie puse sub formă nedeterminată și să nu ceară un răspuns monosilabic;

- folosește în timpul conversației fapte concrete, imagini vii;
- comportarea activă a învățătorului față de conversație, starea lui emoțională, capacitatea lui de a trezi și menține interesul față de cele discutate permite atragerea în activitate a tuturor elevilor clasei.

*Exemple:*

Conversație introductivă (cl.II). la tema *Mediile de viață a omului, plantelor și animalelor*.

Scopul conversației e de a restabili în memoria elevilor cunoștințele despre mediul de viață uman (rural, urban), al plantelor (terestre, acvatic) și a animalelor, care-i mult mai variat. Copiii la grădiniță, în familie, în cadrul observărilor practice au acumulat un volum de cunoștințe la această temă și conversația tocmai îi pregătește pe copii pentru perceperea activă a informațiilor suplimentare la temă, analizând schimbările suferite de viețuitoare sub acțiunea mediului și invers, adică influența viețuitoarelor asupra mediului.

Conversație de comunicare a cunoștințelor noi (cl.IV) la tema *Dinții și îngrijirea lor*.

Din viața de toate zilele copiii știu că dinții au un rol considerabil în mărunțirea hrănilor, determină pronunțarea corectă a sunetelor, dar puțini dintre ei știu regulile sanitaro-igienice care trebuie respectate; nu cunosc structura dintelui, de ce dinții sînt atît de variați morfologic și funcțional și cum acționează nerespectarea normelor sanitaro-igienice la distrugerea treptată a dinților.

Printre măsurile profilactice atragem atenție asupra spălării cel puțin de 2 ori pe zi a dinților, vizitării regulate a medicului dentist. Trebuie știut de ce după primirea hrănilor dinții trebuie spălați, de ce nu trebuie să schimbăm brusc consumarea hrănilor calde cu cea rece și multe alte reguli ce-n sumă ajută fiecăruia, îndeosebi copiilor, să aibă dinții sănătoși.

Conversația de repetare-generalizare e practică la sfîrșitul modulului, capitolului, semestrului, anului de învățămînt. Ea permite învățătorului să aprecieze calitatea însușitei materialului, să stabilească legături mai largi și mai profunde între fenomenele și corpurile naturale studiate, să aducă copii la anumite totalizări, generalizări la tema concretă. Sînt binevenite acest tip de conversații și după terminarea lecției-excursie, după vizionarea filmului cu tematica corespunzătoare ș.a.

Povestirea ca metoda verbală e folosită cînd materialul e puțin cunoscut de copii. Exemplu: cl.II – Corpurile cerești; cl.III – Originea Terrei; cl.IV – Originea vieții și etapele evoluției omului ș.a.

Povestirea permite învățătorului să asigure elevii cu informații la temă în mod succesiv, sistematic, îi deprinde să gîndească logic, le înviorează gîndirea. Povestirea trebuie să fie scurtă după conținut și să nu conțină prea multe fapte și descrieri; ea menținută într-un ritm stabil. Ca metodă în procesul predării Științelor povestirea are rezultate bune.

În școala primară, dar nu numai povestirea trebuie orientată corect științific, iar după forma conținutului trebuie să corespundă particularităților de vîrstă, nivelului intelectual, povestirea e mai eficientă cînd este asigurată cu material ilustrativ (hartă, mostrele etc.). În așa mod materialul teoretic devine mai concentrat și se memorizează mai ușor.

Etaple de bază în organizarea corectă a povestirii ca metodă de către învățător sînt:

- determinarea locului povestirii în măsura școlară sau educativă;
- determinarea obiectivelor și tematicii povestirii;
- aprecierea clarității conținutului povestirii;
- lucrul permanent cu literatura pentru lărgirea nivelului pregătirii teoretico-practice în activitatea practică de mai departe;
- alegerea și pregătirea materialelor ilustrative folosite pe parcursul povestirii;
- deducerea la sfîrșit, împreună cu elevii, a concluziilor necesare pe marginea volumului de cunoștințe ce au fost asimilate.

În dependență de caracterul materialului studiat la lecția concretă de Științe, învățătorul poate folosi diverse varietăți ale acestei metode verbale ca:

- *povestirea-descriere*, folosită pe parcursul studierii Științelor cînd acestea se cunosc ca un obiect sau fenomen concret. Exemplu: cl.II – Mediile de viață ale organismelor și schimbările adaptive la aceste condiții; cl.III – Studierea zonalității biogeografice a uscatului planetei Terra; cl.IV – Studierea diverselor organe umane externe sau interne în scopul conștientizării necesității respectării normelor sanitaro-igienice corespunzătoare;

- *povestirea-explicație*, dezvăluie cele mai complicate probleme puse de curriculum la Științe, descoperă trăsăturile esențiale ale fenomenelor naturii. Aceste metode pot fi aplicate la temele:

- Ce este natura și diversitatea corpurilor?
- Originea Terrei și exploatarea ei, folosirea rațională a resurselor naturale; protecția naturii și conservarea biodiversității.
- Originea vieții, formarea reprezentărilor despre om ca ființă rațională ș.a.



Povestirea este greu accesibilă elevilor nu numai după caracterul activității, dar și după volumul informației transmise. Această metodă trebuie asigurată nu numai cu material ilustrativ, despre care s-a mai vorbit, dar și îmbinată cu alte metode.

#### **§4. Ungherașul naturii vii – componenta și locul lui în procesul predării-învățării conștiente a disciplinei Științe**

Disciplina școlară Științe prin specificul său contribuie la dezvoltarea curiozității și creativității copiilor urmărind formarea unui stil de muncă și dezvoltare care să-i pregătească și să-i ajute în integrarea socială, în pregătirea pentru viață. Una dintre finalitățile învățămîntului primar e cunoașterea și studierea mediului înconjurător, respectarea și interesul pentru stabilitatea acestuia, lucru ce se regăsește atît în obiectivele generale curriculare, cît în manual.

Un rol în organizarea și desfășurarea procesului de predare-învățare conștientă aparține materialelor ilustrative, printre care un rol de frunte îi revine ungherașului naturii vii. El reprezintă nu numai un depozit pentru păstrarea corpurilor vii și a celor fără viață, dar e și locul unde elevii efectuează diverse experiențe asupra plantelor și animalelor, duc observări asupra lor; aici elevii, sub conducerea învățătorului îndeplinesc lucrul în afara orelor de clasă. Formarea deprinderilor de a activa în ungherașul naturii vii trebuie inițiată chiar de la începutul învățămîntului școlar, adică din cl.I.

Cel mai bine e ca ungherașul naturii vii să ocupe o încăpere aparte a cabinetului de Științe, care la rîndul lui e component al cabinetului biologic școlar, fapt ce ar da posibilitate fiecărui învățător din școala primară să folosească rațional exponatele prezente la toate activitățile școlare. În lipsa unei încăperi speciale învățătorul organizează ungherașul naturii vii în clasă. Într-o măsură oarecare acesta creează disconfort, dar, în același timp, elevii frecvent vin în contact cu componentele lui.

Cerințele științifico-metodice față de ungherașul naturii vii: spațiul ocupat în acest scop trebuie să fie bine iluminat, să corespundă cerințelor ecologice ale plantelor și animalelor crescute și întreținute. În ungherașul naturii vii temperatura trebuie să fie stabilă. Sortimentul de plante și animale trebuie să corespundă cerințelor curriculare, să nu necesite condiții speciale de îngrijire, să nu servească drept cale de transmitere a infecției la copii, să nu fie alergene sau să creeze alte incomodități.

Scurtă caracteristică a viețuitoarelor din ungherașul naturii vii:

**Plantele.** Plantele decorative crescute în condiții de cameră sînt variate nu numai după forma corpului, dar și după cerințele față de factorii mediului. Necesitatea plantelor decorative în ungherașul naturii vii este motivată de următoarele:

- cunoașterea cu plantele, morfologia lor e unul de obiectivele de bază ale cursului de Științe (vezi cl.II – Natura vie, cl.III – Organismele vii, Lumea vie a R.Modova ș.a.).

- cunoașterea cu plantele decorative din flora spontană, cu cele din flora de cultură formează la copii deprinderile de îngrijire a plantelor, asigură pregătirea profesională;

- sortimentul de plante decorative e mult mai ușor de găsit și multe dintre ele, fiind nepretențioase, servesc drept material ilustrativ la lecție, ele constituie materialul inițial de activitate experimentală;

- îngrijind plantele (semănatul, cultivarea, formarea deprinderilor de a pregăti amestecuri de sol, răsădirea, altoirea și alte feluri de înmulțire), copiii nu numai că-și completează cunoștințele, dar și capătă deprinderi practice în direcția fitotehnice;

- plantele decorative sînt deosebit de originale prin diversitatea organelor vegetative, prin intensitatea creșterii și alte particularități, fapt ce contribuie la educația estetică a tinerelor generații, la formarea atitudinii grijului față de componentele naturii vii.

Sortimentul de plante din ungheraș (pentru școala primară) trebuie să cuprindă un număr redus de specii, învățătorul oprindu-se la cele mai nepretențioase față de factorii mediului. Ele nu trebuie să fie otrăvitoare sau alergene, să dispună de modificări de organe sub formă de spini. E bine ca fiecare specie să fie reprezentată prin cîteva forme, pentru ca elevii ușor să determine nu numai particularitățile generale la nivel de taxon, dar și particularitățile individuale. Fiecare plantă din ungheraș trebuie să fie etichetată, unde să fie informația: denumirea botanică, centrul de proveniență, timpul cînd a fost sădită sau răsădită.

Pe baza analizei literaturii de specialitate enumerăm asortimentul plantelor decorative pentru ungherașul naturii vii:

aspidistra	speciile mărunte de bambus
antarium	begonia
arum	dracena
asparagus	clivia
diverse specii de ferigi	monstera
aucuba = arborele aurit	sansevera
ciperius	clorofitum.

Amestecul de sol folosit la majoritatea plantelor enumerate este: solul de țelină: solul de pădure (frunze putrede și semiputrede) : peregnoi : torf : compost : nisip : argilă : pietriș mărunț în raportul 0.2-2 : 0,5-2 : 0,5-2 : 0,5-1,0 : 0,5-1,0 : 0,2-1,0 : 0,25-0,5 : 0,25-0,5.

**Animalele.** Primele grădini zoologice au apărut în Egipt cu 1500 ani în urmă, iar grădina de cunoștințe a fost creată în secolul XII pînă la era noastră. Peștii, îndeosebi formele mărunte și decorative sînt componente ale unherașelor vii din cele mai vechi timpuri. Întreținerea peștilor și altor viețuitoare de apă în vase speciale (acvarii) e cea mai eficientă metodă.

În acvariu cresc nu doar pești, ci și plante ca valsineria, iarba broaștelor, mușchiul-de-apă, broscărița, lintița, clodeea. Din speciile de pești mai frecvent întreținute în acvariu sînt păstrăvul, crapul, linul, porcușorul, iar din cele introduse și acclimatizate – barbunii, diverse varietăți ale peștișorilor-de-aur ș.a.

Acvariul oferă mari posibilități pentru organizarea observărilor asupra viețuitoarelor acvatice: dezvoltarea treptată a puietului; influența diferitor factori ai mediului asupra creșterii și dezvoltării peștișorilor; formarea reflexelor de hrănire la excitanți suplimentari (la lovitură în peretele acvariului, la sunet, la aprinderea becului ș.a.); determinarea variațiilor de componenți ai hrăniți consumate de pești; precizarea timpului de către unele viețuitoare (țiparul, grindelul ș.a.).

Unii învățători în ungherașul viu întrețin și unele specii de reptile (broasca-rîioasă, broasca-de-iarbă, broasca-de-iaz, tritonul, broasca-țestoasă-de-stepă, șopîrla-cenușie ș.a.). E nevoie de constatat că în perioada de toamnă, cînd începe anul școlar toate ele hibernează și doar primăvara se reîntorc la modul de viață activ. Acest fapt micșorează rolul lor în procesul de cunoaștere.

Dacă ungherașul naturii vii ar fi situat într-o cameră specială, atunci se pot întreține diverse păsări mici (graurul, botgrosul, stăncuța, unele specii de papagal ș.a.) sau animale mamifere (veverițe, arici, șoareci albi etc.). Pentru aceasta sunt necesare colivii de diverse dimensiuni, hrănitoare, adăpătoare etc.

Descrierea morfo-biologică a viețuitoarelor, hrănirea și îngrijirea lor e reflectată în diverse izvoare de specialitate (Sosonovschi, 1966; Aculova, 1990 ș.a.).

Un component al ungherașului naturii vii este „Ungherașul de studiere a ținutului natal”. Scopul lui constă în ajutorul învățătorului și elevilor la studierea sistematică a ținutului natal. Pentru aceasta elevii, sub

conducerea învățătorului, trebuie permanent să colecteze informații, fapte concrete despre locul de baștină, județul și însăși R.Moldova. Analizând aceste informații, învățătorul trebuie să le grupeze în:

a) „școala noastră” (unde se concentrează informația despre istoria școlii și raionului unde-i situată);

b) „natura ținutului natal” (unde se cuprind informații despre planul localităților, relieful și resursele naturale ale acestuia; teritoriul, resursele acvatică, condițiile meteorologice, lumea vie, ocrotirea naturii și formele de bază ale activității patrulei verzi, patrulei albastre ș.a.);

c) „ținutul natal în prezent și în viitor” (se concentrează informații despre economia, transportul, industriile culturale, calendarul evenimentelor în localitatea concretă și în țară, literatura publicată).

Atragerea copiilor la activitățile consacrate ținutului natal contribuie la includerea lor în măsurile stabile de protecție a naturii și conservării biodiversității.

## **§5. Observarea ca metodă practică de predare-învățare și eficiența ei în procesul predării Științelor**

Metodele practice se caracterizează prin faptul că, fiind folosite în procesul de predare-învățare, permit folosirea diverselor forme de activitate, asigură o cunoaștere mai reală a proceselor și corpurilor naturale concrete.

Metodele practice conlucrează cu cele teoretice ș.a

Ca metodă de instruire, observarea constituie treapta inițială a activităților informaționale. Deși observarea e o activitate individuală, ea poate fi ușor inclusă în categoria de predare, deoarece noi ne referim la observarea spontană, prin care copilul asimilează mediul în mod natural. Observarea ca metodă de cercetare științifică devine instrument de cunoaștere numai sub influența instruirii dirijate. E cunoscut că cu cât copilul vine mai des în contact cu sursele externe de informație (fie pasiv – când acestea se prezintă întâmplător cercetătorului, fie activ – când factorul educațional caută în mod deosebit sursa de informație), cu atât mediul și însăși natura e înțeleasă mai corect.

În istoria dezvoltării metodicii predării Științelor sînt cunoscute opiniile multor învățați (Ușinckii K.D., Vahterov, Gherd) care vorbeau despre necesitatea folosirii observărilor la cunoașterea reală a naturii. Gherd în lucrarea „Animalele vie în școală” acordă atenție sporită experiențelor și observărilor făcute cu scopul de a-i deprinde pe copii cu

activitatea științifică, dar nici într-un caz citirii literaturii de specialitate. Faptele descrise sînt o confirmare vădită a recunoașterii observării ca una din principalele metode de obținere a cunoștințelor în domeniul naturii.

Prin observări copilul percepe nemijlocit corpurile naturale (de toate variațiile) cu scopul formării reprezentărilor, noțiunilor și deprinderilor concrete despre natură. Copii se conving de faptul că fenomenele din natură se schimbă și se dezvoltă neîntrerupt, ele sînt legate reciproc, acționînd unele asupra altora și se dezvoltă după anumite legități ce asigură unitatea naturii. Astfel se dezvoltă spiritul de observație care, la rîndul lui, e legat de educația atenției, dezvoltarea memoriei, curiozității, priceperii de a stabili legăturile dintre corpurile și fenomenele naturale concrete.

Parcă s-ar părea simple observări, ca studierea formei, culorii, dimensiunilor și altor caracteristici ale corpurilor din natură. Dar atît preșcolarul, cît și elevul de clasa II, are posibilitatea de a percepe concret mediul și, în baza informației acumulate de a-și forma convingerea accesibilă lui, de a lămuri ce caracteristici ale corpurilor a evidențiat care-s generale și care sînt particulare, ce legături se stabilesc între ele etc.

Învățătorul e responsabil de faptul ca elevii să fie capabili de a efectua corect o observare. În cazul cînd copilul e obișnuit a efectua observări, nu-i dispare interesul față de natură și obiectul de cercetare, ci din contra el va fi capabil să observe corect natura, să o iubească și o proteje etc., să-și găsească locul în ea.

Pregătirea metodică a învățătorului pentru efectuarea de către elevi a observărilor include:

- alcătuirea unui program bine chibzuit, unde să fie dezvoltate nu numai conținutul, succesiunea observărilor, metodele de efectuare a acestora, dar și căile de aplicare practică a rezultatelor obținute;

- stabilirea cerințelor curriculare conform vârstei și nivelului intelectual al copilului;

- cunoașterea structurii observărilor, adică profesorul e dator să explice corect scopul activității, să numească concret obiectele din mediu asupra cărora se vor efectua observările, să atenționeze asupra trăsăturilor principale ale obiectelor observate, să organizeze în final generalizările și concluziile corespunzătoare;

- pregătirea elevilor către efectuarea observărilor, profesorul e obligat să alcătuiască planul observărilor din primele contacte ale copiilor cu natura, să le dezvolte capacitățile de observare corectă, să evidențieze frumusețea, diversitatea și timp unitatea naturii;

- complicația treptată a temelor și obiectivelor de cercetare; aici constatăm câteva etape în formarea unei asemenea percepții: la etapa începătoare (cl.I), când elevul are deprinderi slabe de a face observări și a fixa unele schimbări, ele se fac sub conducerea nemijlocită a învățătorului și poartă un caracter fragmentar, în cl.II-III se recurge la observările sistematice de scurtă durată, când elevii, la îndemnul învățătorului, în timpul plimbărilor și excursiilor stabilesc schimbările de anotimp în natură, în activitatea gospodărească a omului. Exemplu: toamna se schimbă culoarea și cad frunzele, se coc și se colectează fructele, semințele, se schimbă durata fazei luminoase a zilei, crește numărul zilelor posomorite ș.a. Tot acum (cl.II-III) se observă schimbările adaptive ale plantelor, animalelor la mediile concrete de viață, în dependență de perioada anului. În cl.III-IV se fac observări cu durată mai îndelungată, observări legate de lucrul de cercetare: încolțirea semințelor, înverzirea plantelor, dezvoltarea și creșterea plantelor în ungherașul naturii vii, cuibăritul păsărilor ș.a.; observări asupra poziției Soarelui, altor stele și corpuri cerești pe parcursul zilei, lunii, anotimpului; observări asupra activității gospodărești a omului;

- organizarea corectă a observărilor, când elevul e învățat să aleagă esențialul din mulțimea de fapte, observarea nu presupune contemplarea părților obiectelor reale, deoarece astfel se realizează o copie a obiectului, creată de actul pasiv; ea trebuie să conducă treptat elevul spre dobândirea instrumentelor psihice proprii cunoașterii științifice, care în continuare duc la înțelegerea treptată a raporturilor logice dintre obiecte și componentele lor.

Mecanismele inițiale ale observării dirijate sînt comparațiile și clasificările. Comparația e o formă concretă a procesului de analiză și sinteză.

Clasificarea cuprinde rezultatele generalizării treptate a însușirilor unui caracter a obiectului sau fenomenului concret.

În continuare, comparația și clasificarea evoluează spre generalizări de nivel abstract.

*Exemple:* Observările în natură și înscrierea datelor în caietul de științe (calendarul naturii a clasei) – cl.II, III.

Învățătorul trebuie să-i învețe pe elevi a observa schimbările în natură, preventiv familiarizînd elevii cu schimbările sezoniere ale toamnei: coacerea fructelor, îngălbenirea și căderea frunzelor, dispariția majorității animalelor (care încep a hiberna sau pleacă în țările calde), recoltarea fructelor coapte, măsurile agrotehnice pentru semănatul de

toamnă, completarea resurselor de nutreț pentru animale, pregătirea rezervelor de produse nutritive, combustibil etc. pentru sezonul de iarnă ș.a.

Elevii fac notițe în caiete, iar după analiza colectivă, dirijată de învățător trec la îndeplinirea colectivă a Calendarului naturii, care conține:

a) o schemă cu data zilei și lunii concrete, unde elevii scriu informațiile legate de temperatură, starea cerului, calitatea și cantitatea depunerilor atmosferice, mișcările de aer;

b) tabele unde copiii înregistrează schimbările specifice perioadei concrete la plante și animale;

c) imagini-fotografii ale diferitor peisaje și landșafturi din ținutul natal în perioada concretă a anului.

Elevii trebuie să observe data concretă, temperatura aerului, direcția și puterea vântului, starea cerului și tipul depunerilor atmosferice, schimbările naturale specifice viețuitoarelor concrete, diverse activități gospodărești asupra lor; schimbările specifice anotimpului; activitatea gospodărească etc.

E clar că pe parcursul anilor (cl.II-IV) caracterul observărilor se schimbă complicându-se.

Pînă la cunoașterea cu termometrul temperatura se notează cu aprecierile cald sau frig; la sfîrșitul clasei a II-a de acum semnează valorile reale ale temperaturii, starea cerului se notează prin semne (cer senin, înnourat parțial, jumătate de cer acoperit cu nouri,  $\frac{3}{4}$  de cer acoperit cu nouri, cerul complet acoperit cu nouri). Depunerile atmosferice au și ele semne convenționale (ploaie, zăpadă, grindină, rouă, negură); la fel puterea și direcția vîntului (vînt slab, vînt de putere medie, vînt puternic, vînt foarte puternic).

Observările pot fi efectuate și asupra plantelor din ungherașul naturii vii: asupra creșterii și dezvoltării plantelor de la sîmînță (butaș înrădăcinat) pînă la planta adultă; asupra peștilor cînd sînt experimentate diverse amestecuri de nutriție, creîndu-se reflexul de nutriție ș.a.; asupra plantelor și animalelor din mediu natural etc.

## **Ș6. Lecția-excursie și metodică organizării ei pe parcursul predării Științelor**

**1. Lecția – forma de bază a organizării procesului de predare-învățare.**

**2. Excursiile ca forma de instruire la Științe și eficiența lor.**

Lecția ca formă de instruire e cea mai des folosită. Bazele teoretice și configurația structurii ei au fost realizate încă de I.A.Comenius, apoi

Herbart. Lecțiile de Științe în școala primară diferă la lecțiile celorlalte obiecte. Specific e că Științele ca disciplina școlară e un obiect complex, deoarece potrivit curriculum-ului școlar cuprinde informații din științele biologice (botanica, zoologia, microbiologia, anatomia, fiziologia și igiena omului, biologia generală), geografică-geologice, astronomice, psihologice și de aceea Științele pun baza teoretică pentru pregătirea unui ciclu întreg de discipline școlare. Învățătorii aplică diverse metode adaptive și, îmbinându-le, ating obiectivele generale ale disciplinei. Un rol deosebit aparține metodei practice; frecvent folosită este observarea.

Așadar, față de lecțiile de Științe se înaintează următoarele cerințe, specifice numai ei:

- la etapa momentului organizatoric, de rînd cu controlul pregătirii elevilor către lecții (cerință generală) se organizează o convorbire despre schimbările intervenite de la lecția precedentă pînă la lecția prezentă;

- la etapa pregătirii către lecție învățătorul determină atît volumul de noțiuni despre natură pe care copiii ar fi în stare să le asimileze, precum și materialul ilustrativ și faptic local;

- în procesul educațional lecția trebuie să asigure învățarea elevului de a cunoaște legile apariției, stabilității și evoluției naturii;

- lecția asigură educarea copiilor în direcția protecției, folosirii raționale a resurselor naturale, conservării biodiversității, educației patriotice, și nu în ultimul rînd a educației ecologice;

- la etapa însărcinărilor pentru acasă, acestea nu trebuie să se reducă doar la lucrul cu manualul, dar să conțină numai decît observări în natură și în activitatea gospodărească a omului, ținînd cont de obiectivele de referință și operaționale ale lecției.

Excursiile sînt activități didactice proiectate și organizate sub formă de deplasări în spațiu avînd drept obiectiv instructiv principal lărgirea și aprofundarea cunoștințelor generale, îndeosebi despre natură, legarea lor de viață, de practică, de realitatea social-profesională, care pregătesc evenimentele integrării socio-profesionale. Lecțiile-excursii au un rol valoros formativ-educativ, contribuind la dinamizarea curiozității tehnico-științifice, a spiritului de investigație, a imaginației și a gîndirii creative a copilului, precum și la dezvoltarea unor calități estetice, civice ca dragostea față de ținutul natal, față de realizările propriului popor, față de patrie, formarea unei culturi ecologice corespunzător cerințelor societății și documentelor corespunzătoare de profil.

În timpul excursiilor copiii percep obiectivele și fenomenele naturale în realitate, observă legătura reciprocă dintre viețuitoare, natura



vie și cea fără viață, permițînd de a percepe natura ca un tot întreg în care toate componentele sînt legate prin diverse relații ce asigură stabilitatea și evoluția vieții. Excursiile în natură permit ca noțiunile separate, căpătate la lecții în clasă să se contopească, interacționînd și formînd noțiunea globală de natură.

Comportarea științifică față de studierea naturii pe parcursul lecțiilor-excursii permite formarea deprinderilor practice la copii, de a efectua observări, de a compara obiectele și fenomenele observate și de a evidenția legăturile între ele, deprinzîndu-i treptat cu activitatea științifică independentă. Așadar, excursia ca formă de instruire rezolvă unele probleme complexe de învățare, educare și pregătire tinerelor generații pentru activitatea profesională de viitor.

Excursiile cu elevii școlii primare pot fi organizate direct în natură, muzee, la uzine și fabrici, în parcuri, la grădina botanică, menajerie etc.

Excursiile pot fi atît didactice (programate), cît și în afara orelor de curs (neprogramate). în dependență de nivelul de pregătire a elevilor de compartimentul „Natura și fenomenele legate de ea”.

Excursiile pot fi:

- *introductive* (preliminare). Se organizează înaintea trecerii la capitolul sau modulul corespunzător. Ulterior el pot fi folosite cu rol demonstrativ. Exemplu cl.II – Mediile de viață și schimbările adaptive la ele; cl.III – Relațiile între viețuitoare și natura fără viață; Natura vie a R.Moldova ș.a.

- *curente*. Se organizează de învățător concomitent cu predarea temei cercetate, avînd un rol complex intuitiv, demonstrativ și aplicativ. Exemplu: Țara mea – Republica Moldova (în diverse clase);

- *finale*. Se organizează la sfîrșitul predării-învățării unui capitol, modul sau la sfîrșitul semestrului, anului de studii. Ele sînt organizate astfel ca elevii să găsească în locul vizitat ceea ce au învățat. Exemplu: cl.II – Formele de relief ale R.Moldova;

- *de documentare*. Se organizează înaintea studierii unei teme importante cu scopul elaborării unui proiect etc.

Fiind o activitate complexă, în afara orelor și chiar a localității, și care antrenează o serie de factori și mijloace, excursiile tematice necesită o organizare și proiectare coerentă și eficientă. Ca orice activitate școlară, ea include în sine etape mari: pregătirea, desfășurarea, analiza și generalizarea rezultatelor.

Pregătirea metodică a învățătorului către excursie începe cu determinarea temei, a obiectivelor de referință și operaționale; tot

profesorul determină locul excursiei, ruta, numaidecît vizitează preventiv locul pentru a se cunoaște cu el, determină subiectele de observat, locurile de popas și de odihnă. În proiectul didactic al excursiei se conțin obiectivele, metodele de instruire, subiectele de cercetat, desfășurarea excursiei. Mai sînt necesare și elemente structurale ca cuvîntul introductiv al învățătorului, forma de control a îndeplinirii însărcinărilor din partea elevilor, convorbirea de totalizare.

Elevii de asemenea trebuie să fie pregătiți pentru excursie. Preventiv, învățătorul îi familiarizează cu obiectivele și subiectele de cercetare, cu o lecție pînă la excursie pune întrebări (sarcini) concrete fiecărei echipe, distribuie teme pentru observări și colectarea obiectelor din natură (ierbarizarea plantelor, cu excepția celor rare, atît de cultură cît și din flora spontană; colectarea insectelor dăunătoare și folositoare; a mostrelor de roci și minerale, specifice locului unde s-a efectuat excursia).

Învățătorul împarte elevii în echipe a cîte 4-6 copii și îi asigură cu materialele corespunzătoare: busolă, lopățele, mape pentru ierbar, etichete, borcane, lupe – toate în corespundere cu obiectivele temei excursiei. Eficiența excursiei e ca fiecare din elevii participanți să știe ce și cînd trebuie să observe, să examineze, să constate.

Desfășurarea excursiei începe cu descrierea landșaftului unde se efectuează. Învățătorul începe descrierea cu caracteristica anotimpului cînd se efectuează starea componentelor naturii vii și celei fără viață. În continuate concretizează tema și obiectivele excursiei, stabilește și distribuie însărcinările puse în fața copiilor (însărcinările trebuie să fie scurte după conținut, concrete și să corespundă temei și nivelului intelectual al elevilor).

Învățătorul trebuie să fie convins de faptul că colectarea materialelor din natură se face în cantități satisfăcătoare pentru procesul de învățămînt, nefăcînd abuz și respectînd legislația curentă cu privire la protecția naturii.

Exemplu: *Excursia de toamnă* „Mediile de viață”.

Locul: Parcul-dendrariul din or. Chișinău.

Excursia începe cu un cuvînt introductiv al învățătorului, unde el anunță că Parcul-dendrariul e un teritoriu ocrotit de stat. Pînă în 1970 aici a fost grădina botanică. Bogăția de specii acumulate pe atunci acum e îngrijită de mîna iscusit a unei echipe de oameni. Pe acest teritoriu cu aria  $\approx 70$  ha cresc peste 700 specii de plante, iar în masa verde își găsesc casa o mulțime de păsări, mamifere-rozătoare, insecte și alte nevertebrate.

În continuare învățătorul pune întrebările: Unde crește arțarul și alte plante? iar lângă lac întreabă copiii: Plantele pot trăi în apă? Care sînt acestea? Comparîndu-le, ei se conving că pe uscat lumea plantelor e foarte variată (arbori, arbuști, ierbare), pe cînd în apă e reprezentată numai prin plantele mici, numite alge, corpul cărora e asemănător cu cel a plantelor ierboase de pe uscat; pe mal și chiar în apă crește stuful, papura – niște plante cu frunza groasă; rădăcina și o parte de tulpină crește în apă. Pe uscat plantele au rădăcină puternică, o tulpină și mai puternică, iar frunzele sînt mici, la plantele de apă lucrurile se prezintă invers.

Convorbirea continuă lângă furnicar – o ridicătură de pămînt unde locuiesc aceste minunate insecte, care din cauza mediului de viață subteran au corpul alungit și comparativ mic. Păsările (vrăbiuțele, ciorile, ciocănitoarele) au particularitățile sale specifice ale corpului (membrele anterioare transformate în aripi, corpul fusiform, comparativ mic, acoperit cu pene ș.a.). În fața copiilor se pun și întrebările: De ce frunzele de acum multe sînt galbene, fructele la majoritatea plantelor s-au copt de demult, lumea animalelor e comparativ săracă?

În procesul convorbirii învățătorul atrage atenția copiilor asupra faptului că viețuitoarele se schimbă nu numai în dependență de mediul de viață, dar și de anotimp. În continuare prin comparare copiii observă deosebiriile dintre plantele lemnoase și plantele ierboase: sînt arbori cu frunze late, la care frunzișul treptat se rărește, și plante cu frunze aciforme (coniferele) care anul întreg sînt verzi. Copii sînt puși în fața problemei: parcul e pădure sau nu, astfel cunoscîndu-se cu comunități ale naturii vii ca naturale (pădurea) și artificiale (parcul, scuarul etc.). Același scenariu e și la excursie. Diversitatea lumii animale poate fi observată la Muzeul zoologic al Universității de Stat, unde copii sînt familiarizați cu variația lumii animale a planetei Terra. În convorbirea introductivă învățătorul atrage atenția că mulajele viețuitoarelor sînt reale, însă prelucrate cu substanțe toxice puternice și copii n-au voie să pună mîna pe ele. Atenția copiilor e trasă și asupra altor reguli de comportare. În continuare învățătorul printr-o povestire, descrie, folosind la maximum convorbirea, diversitatea lumii animale și adaptările lor la mediu unde trăiesc.

Excursiile, fiecare în parte, se termină cu generalizarea Viața plantelor, animalelor e variată și forma corpului, dimensiunile și alte particularități depind de mediul de viață, perioada anului și nivelul de evoluție.

Excursia ca formă de predare-învățare acordă mari posibilități educative. Tocmai aici poate fi educată atitudinea grijulie a copilului și nu

numai față de natură. Elevii trebuie convinși de necesitatea protejării naturii. De faptul cum fiecare ne vom comporta cu natura ce ne înconjoară depinde viitorul nostru. Conștientizarea fiecăruia dintre noi că în natură nu-s viețuitoare folositoare sau dăunătoare, că în natură nimic nu-i în plus e scopul de bază al învățătorului, familiei, societății. Omul trebuie să existe în armonie cu natura, deoarece el însuși în primul rînd e o ființă biologică și el poate exista numai în raport cu celelalte viețuitoare. Așadar, omul nu e hegemon și natura nu e un depozit de unde el, omul, permanent poate lua, înlătura sau distruge ceea ce lui nu-i convine.

### **§7. Metodica formării la copiii de vîrstă școlară mică a noțiunilor geografice și geologice în procesul predării Științelor**

Curriculum-ul pentru școala primară națională prevede îmbogățirea intelectului copilului cu cunoștințe geografico-geologice care i-ar permite, cu mici eforturi, să se orienteze în spațiu după semnele locale, după Soare, steaua Polară prin intermediul busolei, să cunoască limbajul simbolic al planului geografic, hărții și globului. Însușirea logică a acestor cunoștințe asigură pregătirea teoretico-practică a tineretului pentru studiile gimnaziale, liceale și continuarea lor la nivel universitar și postuniversitar, precum și orientarea profesională elementară către activitatea de viitor.

Etapele inițiale ale studiului geografiei la nivelul școlii primare începe la disciplina Științe (cl.II), cînd copii se familiarizează cu modulele „Natura – lumea din jurul nostru”, „Corpurile cerești”, „Mișcarea”, „Timpul” pentru ca în clasa a III-a copiii să continue cunoașterea formei și suprafeței uscatului, bazinele acvatice, învelișurile externe și interne ale Terrei, zonalitatea biogeografică, ecogeografia plaiului natal.

Sarcina învățătorului e să îmbine neconținut acele metode specifice ale cunoașterii copiilor cu noțiunile geografice (metoda lucrului cu machetul Terrei (globul geografic școlar) și cu harta, metodele legate de orientare în spațiu după semnele locale, Soare, stele) cu mediile generale de instruire, cu metodele specifice familiarizării cu noțiunile biologice și psiho-sociale.

Necesitatea folosirii globului geografic e condiționată de avantajul pe care nu-l au hărțile geografice ale Terrei (complet sau parțial) în plan orizontal; el redă planeta noastră în chip real, adică sub forma ei sferică. Așadar, globul geografic e cel mai potrivit material didactic ce poate fi

folosit la studierea reală a planetei noastre și relațiilor spațiale (distanțe, suprafețe etc.).

În continuare, ne vom opri asupra câtorva probleme cu caracter geografic ce pot fi rezolvate prin metodele lucrului cu globul, harta și alte mijloace:

### 1. *Forma și dimensiunile Terrei*

Nimic nu e mai interesant și mai curios pentru fiecare dintre locuitorii planetei noastre decît a conștientiza că Pămîntul are o formă aproape sferică. Din cele mai vechi timpuri se considera Terra este un cerc închis, împrejurul căruia e apă. Considerau că Soarele în fiecare zi răsare din apă și apune tot acolo. Alții spuneau că Terra e ca o plăcintă, ce se sprijină pe balene sau pe 44 elefanți.

Dar cu 2 500 de ani în urmă Pitagora și Parmenide au afirmat că Terra are forma sferică.

De acest fapt ne conving următoarele:

- felul cum apare și dispare o corabie sau un vapor ce se apropie sau se depărtează de țărmul mării;

- la răsăritul Soarelui razele de lumină luminează în primul rînd norii și obiectele înalte. La apus, cînd soarele e după linia orizontului, razele de lumină continuă să lumineze obiectele mai înalte, norii, avioanele, corpurile artificiale cosmice;

- felul cum apar și dispar stelele pe bolta cerească;

- deplasîndu-ne pe un teren comparativ neted, la orizont vedem obiectele mai înalte (turnurile, clădirile, arbori mai înalți ș.a.).

Discutînd cu copiii la lecțiile practice despre orizont și linia orizontală ei ușor se conving că în spațiu deschis orizontul are formă rotundă. Dînd însărcinări copiilor să traseze cercuri în diverse regiuni ( la ecuator, tropice, în zonele temperate și polare), ajung la concluzia că cercurile orizontului, în caz că Terra e plată, ar trebui să se întrerupă la marginile lui. Dar odată ce liniile orizontului formează un cerc neîntrerupt Terra-i sferică;

- odată cu altitudinea se lărgesc și granițele orizontului. Confirmare: pe o suprafață netedă observatorul vede pînă la 4-5 km, la înălțimea de 20 m – pînă la 16 km, de la 100 m – pînă la 36 km;

- descriind cu ajutorul globului geografic drumul lui Magelan, învățătorul dă dovadă practică asupra formei Terrei;

- în timpul eclipselor de Lună, cînd pe discul ei cade umbra Pămîntului, ea totdeauna are forma unei părți de cerc. Demonstrarea eclipsei o putem demonstra repede, avînd globul geografic, o sursă de

lumină, o mică sferă albă și un ecran alb, pe care se poate observa umbra Terrei. În clasă facem întuneric. Sursa de lumină (Soarele) luminează globul doar pe  $\frac{1}{2}$  din arie. Umbra pe tavan, ce avînd forma rotundă confirmă forma sferică a Terrei. Bila, intrînd în umbra Terrei, nu se observă, confirmînd eclipsa;

- despre forma sferică a Terrei ne vorbesc și imaginile fotografiate ale planetei, efectuate din spațiul cosmic de către astronauți sau automat

- o dovadă a formei sferice a Terrei e lungimea diametrului (12,7 mii km) și lungimea meridianului, care arată că între raza ecuatorială și cea polară există o mică diferență, ceea dovedește că planeta noastră nu este o sferă perfectă, dar e un corp, care în urma rotației în jurul axei capătă forma de elipsă. La elipsoidul Terrei raza ecuatorială e mai lungă decît raza polară cu 214 km, distanță ce determină turtirea la poluri.

Deseori copiii întreabă cum Terra poate fi sferică din moment ce pe suprafața ei sînt înălțimi de pînă la 7-8 km și adîncimi foarte mari. În acest caz învățătorul desenează pe tablă un cerce ce reprezintă Terra, apoi lîngă el desenează un punct izolat în afară și face un mic șanț. Elevii, fiind îndemnați să compare aceste 2 mărimi (Terra și punctul izolat), se vor convinge că aproape nu văd a doua mărime.

#### *Orientarea pe globul geografic școlar*

##### a) Măsurarea pe glob:

Cele mai simple exerciții practice sînt măsurarea și calcularea distanțelor dintre 2 puncte de pe glob. Măsurarea se face astfel: distanța dintre punctele semnate o măsurăm cu ață în centimetri. Pentru a afla distanța reală, cifra căpătată o înmulțim la scară și aflăm lungimea reală dintre cele 2 puncte.

b) Determinarea valorii scării de proporție a globului modelat de elevi. Pentru aceasta măsurăm lungimea ecuatorului pe globul modelat. Lungimea în *cm* se va împărți la lungimea reală a ecuatorului Terrei (tot în *cm*).

*Exemplu:* Lungimea ecuatorului modelat e 31,5 cm, iar raza 5 cm. Lungimea ecuatorului e 40 000 km. Scara globului modelat e 1 cm : 127500000 cm sau 1 : 1275 km.

##### c) Determinarea polilor, ecuatorului, axei polilor, emisferelor.

Pentru aceasta executăm următoarea lucrare cu elevii: învățătorul propune elevilor să țină bila modelată ca glob în mîna stîngă, între degetul mare și cel arătător. Elevii învîrtesc treptat cu mîna dreaptă. După cîteva învîrtituri determină că punctele unde degetele ating bila aproape nu se mișcă. Aceștia vor și vor fi polii – unul nord și altul sud. Linia închipuită

ce unește polii e axa polilor. Învățătorul străpunge cu o andrea bila la nivelul polilor. Mijlocul dintre poli va fi ecuatorul. În continuare învățătorul taie bila pe linia ecuatorului, fragmentînd globul în 2 emisfere – nordică și sudică.

## 2. Mișcarea Terrei

### *Mișcarea diurnă a Terrei*

Terra se rotește de la vest la est, făcînd o rotație deplină în 23 ore 56 min. și 4 sec. Linia închipuită în jurul căreia Terra se rotește e numită axa de rotație. Fiecare punct de pe planetă descrie în 24 ore o circumferință mai mare sau mai mică (în funcție de apropiere sau îndepărtarea de la ecuator spre poli) în 24 ore. Mai sus am confirmat că există 2 puncte practic imobile – polul nord și polul sud (aceasta în cazul rotației Terrei în jurul axei, dar nu și a Terrei în jurul Soarelui).

Dovezile evidente ale rotației Terrei în jurul axei este:

- experiențele cu pendulul lui Fuco;
- devierea corpurilor în mișcarea liberă (în atmosfera nordică se abat spre dreapta, iar în cea sudică – spre stînga);
- fluxurile și refluxurile;
- alternarea zilei cu noaptea.

Pentru a face mai reală înțelegerea mișcării de rotație a Terrei, învățătorul mai ușor lămurește mișcarea aparentă a Soarelui. Pentru aceasta e nevoie de o demonstrație intuitivă: pe globul geografic punem un mulaj al unui omuleț, ce reprezintă locul observatorului. Lăsînd globul nemișcat și rotînd în jurul globului o sursă de lumină (Soare), copiii ușor vor vedea cum în punctul de observație la un moment concret începe să se zărească lumina (la răsăritul Soarelui), apoi amiază (cînd lumina trece în dreptul observatorului) și asfințitul (cînd lumina dispare).

Pentru a dovedi mișcarea aparentă a Soarelui se poate aminti situația cînd, aflîndu-ne într-un tren în mișcare, pasagerilor li se pare că stîlpii de telegraf se mișcă, iar nu trenul.

Consecințele mișcării diurne a Terrei sînt:

. alternarea zilei cu noaptea acționează asupra multor procese fiziologice în viața plantelor și animalelor (devierea cursurilor de apă, a curenților oceanici etc.);

- turtirea Terrei din cauza forței centrifuge se manifestă diferit.

### 3. Mișcarea anuală a Terrei

Orbita este traiectoria pe care se rotește Pămîntul în jurul Soarelui. Ea de 934 mln.km. Mișcîndu-se cu viteza 30 km/sec., Terra parcurge distanța în 365 zile, 5 ore, 48 min., 46 sec. Deoarece orbita de rotație are

forma de elipsă, e natural că în diverse perioade ale anului e mai aproape sau mai departe de Soare (în ianuarie e la cea mai mică distanță, numită perigen, în iulie – invers, la cea mai mare, aflându-ne în afeliu).

Mișcarea de rotație anuală e cea mai grea și mai complicată, deoarece unica dovadă pentru elevii școlii primare e schimbarea anotimpurilor pe parcursul anului, din cauza încălzirii neuniforme. Astfel vara în emisfera boreală coincide cu iarna în emisfera australă, iar primăvara cu toamna. În emisfera boreală începutul astronomic al primăverii este 21.03 (echinocțiul de primăvară, când ziua este egală cu noaptea), al verii 22.06 (solstițiul de vară – cea mai lungă zi), al toamnei – 22.09 (echinocțiul de toamnă), al iernii – 22.12 (solstițiul de iarnă – cea mai scurtă zi).

*Planul și harta. Eficiența lor și lucrul cu ele în procesul predării-învățării Științelor în școala primară*

A poseda știința cartografică înseamnă a înțelege simbolică convențională a hărții, iată de ce la început trebuie de familiarizat copiii de vîrstă școlară mică cu limbajul simbolic al celui mai simplu plan.

Din cele mai vechi timpuri planuri și desene geografice simple erau folosite pentru orientarea în spațiu în diverse scopuri legate de activitatea practică. Mai tîrziu au fost întocmite și folosite și hărțile.

Planul geografic reprezintă o imagine convențională plană micșorată a unei porțiuni mici de pămînt (suar, parc, localitate ș.a). La întocmirea lor se ține cont de forma suprafeței și de lipsa rețelei de grade.

Harta geografică e o reprezentare micșorată și generalizată a suprafeței terestre, ce ține cont de forma sferică a Terrei, fiind prezentată prin rețeaua de grade.

Hărțile geografice se deosebesc după conținut și destinație.

Comune pentru glob, plan și hartă geografică sînt următoarele elemente: *scara de proporție*, care exprimă raportul dintre lungimea unei linii pe plan, hartă și lungimea ei în realitate: ea poate fi numerică, liniară etc.

Scara de proporție numerică e exprimată printr-o fracție a cărui numărător e egal cu o unitate, iar numitorul indică de cîte ori au fost micșorate lungimile reale. Exemplu: 1 : 25 000 (un centimetru pe hartă e echivalent cu 250 km pe teren).

Scara de proporție liniară reprezintă o linie dreaptă împărțită în segmente egale notate prin cifre ce indică valoarea reală a segmentelor. Pentru simplificarea lucrului cu ea, unul din segmente e divizat în segmente egale mai mici și se notează în partea de jos a chenarului.



Scara înălțimilor și adâncimilor se exprimă prin intermediul culorilor (de la mai deschis spre închis) pentru formele pozitive de relief (munți, înălțimi, câmpii netede etc.) și adâncimile, formele negative de relief (oceane, mări, lacuri) – de la albastru deschis spre albastru închis.

Rețeaua de grade ce servește la orientarea și determinare oricărui punct de arie a Terrei include următoarele componente:

- Polul Boreal și cel Austral – puncte extreme, imobile ale Terrei;
- Axa imaginară o dreaptă închipuită, ce unește ambii poli. Prelungirea ei din polul boreal indică direcția Stelei Polare;
- Ecuatorul – cerc imaginar, aflat la distanță egală de poli, ce împarte Terra în două emisfere – nordică (boreală) și sudică (australă);
- Paralelele – cercuri imaginare paralele ecuatorului; lungimea lor se micșorează de la ecuator spre poli, spre nord și sud de ecuator;
- Meridianele – cercuri imaginare ce unesc cei 2 poli ai Terrei, intersectând ecuatorul. Toate sînt egale în lungime. Meridianul „0” (Grinivici) convențional împarte planeta în 2 emisfere – estică și vestică;
- Semnele convenționale – deoarece planul și harta sînt un model de exprima, corpurile se schițează prin semne numite convenționale. Fiecare plan, hartă are legenda sa, unde sînt concentrate semnele convenționale, care ca și „alfabetul” permit citirea. De felul cum învățătorul e capabil teoretico-practic de a forma elevilor deprinderi de citirea hărților va depinde și înțelegerea lor conștientă de către copii.

Obiectele pentru care sînt stabilite semnele convenționale tradiționale se împart în 2 grupe:

- cele ce nu pot fi redată în dimensiunile scării de proporție (orașe, uzine, păduri, granițele între state, râurile ș.a.), deoarece sînt mărite;
- cele ce pot fi redată în dimensiunile scării (vaste suprafețe de uscat, ocean). Cu toate că semnele convenționale sînt variate, ele nu permit o descriere completă a suprafeței concrete de uscat. De aceea sînt folosite unele înscrisuri unice (denumirea oceanelor, continentelor, insulelor sau peninsulelor mari, ridicăturilor sau adâncimilor mai mari, orașelor ș.a.).

Numărul inscripțiilor, dimensiunile și caracterul lor depind de scara de proporție, destinația hărții, supunîndu-se unor reguli fixe specifice țării concrete.

E natural că elevii cl.II, III cunoscîndu-se cu planul, cu harta (modulul III – cl.II, cl.III – pe parcursul anului) întîlnesc multe greutăți, printre care și caracterul neobișnuit și general al reprezentării corpurilor naturale prin semnele convenționale.

Semnele convenționale din legenda hărții, sau a planului își capătă particularitățile lor reale numai atunci când cuvântul învățătorului e însoțit de informații ilustrative corespunzătoare, care ar demonstra forme de relief (cîmpii netede; dealuri; munți; bazine de apă – lacuri, râuri, mări, oceane; localități sătești și urbane) cît și semnele convenționale ale lor. La propunerea învățătorului, elevii găsesc pe plan sau pe hartă aceste corpuri, învățîndu-le dreptat denumirea lor.

Continuînd lucrul de cunoaștere a hărții, învățătorul trebuie să acorde o atenție deosebită formării la copii a deprinderilor de a determina nu numai punctele de bază, dar și cele secundare prin exerciții practice de a constata poziția unor corpuri de pe hartă față de altele.

Planul, harta și globul geografic conțin vaste informații despre teritoriile concrete, dezvăluie legăturile reciproce dintre diferiți componenți geografici. Așadar, harta și globul pentru elevii școlii primare nu mai este un material ilustrativ, dar o sursă de cunoștințe. Datoria școlii, a părinților e de a-i ajuta pe copii să conștientizeze limbajul hărții, deoarece a citi, a cunoaște harta e o necesitate pentru fiecare cetățean; harta e un lucru indispensabil pentru dezvoltarea și planificarea economiei țării, și a unor regiuni aparte.

Procesul de instruire și învățare a hărții trebuie început cu deosebirele dintre desen, plan, hartă, glob geografic. Comparînd desenul, planul și harta, învățătorul trebuie să atragă atenția copiilor la esența acestor noțiuni, la deosebirea plan – hartă doar prin scara și semnele convenționale.

Cunoașterea hărții continuă la nivelul însușirii și cunoașterii semnelor convenționale a formelor uscatului, diferitor bazine de apă, atrăgînd atenție la nuanțele culorilor verde-galben-cafeniu (pentru formele uscatului), albastru deschis – albastru închis (a bazinelor acvatice). În continuare etapa de cunoaștere cuprinde cele mai mari forme ale uscatului, care sînt continentele, a bazinelor de apă – oceanul planetar, locul Republicii Moldova pe glob și pe hartă, condițiile climaterice și resursele ei naturale.

Procesul de familiarizare a copiilor cu obiectele geografice de pe hartă trebuie început cu o scurtă povestire, evidențiînd nu numai particularitățile generale ale respectivului obiect, dar și individuale, importanța lor pentru om, pentru ca apoi fie să arate poziția lui pe hartă, fie să propună elevilor să-l găsească.

E bine cînd învățătorul le scrie noțiunile noi pentru copii pe tablă, apoi le arată pe hartă, glob.

Formarea reprezentărilor generale despre zonele biogeografice ale Terrei continuă în clasa III, când copiilor li se propune a recunoaște pe hartă și a numi zonele biogeografice ale Terrei (pustiurile arctice și antarctice, tundra, pădurea temperată, stepă, deșerturile fierbinți, savanele, pădurile tropicale).

Lucrul practic continuă prin însărcinările îndeplinite pe hartă de contur a emisferelor și a R.Moldova, care constau în analiza comparativă a hărții emisferelor din atlas cu cele de contur, găsim pe ele denumirile geografice învățate pe parcurs. Nu se admite colorarea hărților de contur, deoarece e un lucru anevoios pentru copii; mai rațional ar fi ca, găsindu-le, să le scrie denumirea și să stabilească granițele lor.

Pentru școala primară au fost editate hărți speciale ce conțin volumul minim de informație geografică în corespundere cu cerințele curriculare. Hărțile trebuie să aibă culori vii, atrăgătoare, ce a-i îndemna pe copii la activitatea de cunoaștere. Sînt deosebit de reușite Harta fizică a emisferelor; Harta zonelor naturale ale Terrei; Harta resurselor minerale ale Terrei; Harta fizică a R.Moldova; Atlasul geografic pentru școala primară.

Regulile de lucru cu hartă cuprind:

- elevul, lucrînd cu harta la lecție trebuie, să stea astfel, încît să nu o acopere, indicînd obiectul geografic cu arătătorul;

- prezentarea obiectelor pe hartă trebuie să fie exactă, arătîndu-i hotarele dar nu inscripția;

- descrierea obiectului geografic elevul trebuie s-o facă științific corect, în limbaj geografic.

Greșelile mai frecvente ale elevilor în procesul lucrului cu harta sînt:

- folosirea hărții fizice a Terrei greșit arată corpurile geografice care se află pe ambele emisfere: Oceanele Pacific și Atlantic, contururile Antarctidei. În acest caz e bine de folosit concomitent globul geografic.

## **§8. Metodica folosirii materialului ilustrativ la lecțiile de Științe și cerințele față de el**

**1. Mijloacele de instruire. Caracteristica generală.**

**2. Tipurile mijloacelor de instruire și funcțiile lor.**

1. Mijloacele ilustrative pe care se sprijină activitatea instructivă se numesc mijloacele didactice.

Printre mijloacele ilustrative de instruire se numără tabele, tablouri, obiecte naturale, material distributiv, filme și fragmente de filme, diafilme, diapozitive, planșe, viețuitoare sub formă de plante și animale. O mare importanță în cunoașterea reală a naturii au mijloacele intuitive naturale. Acestea sînt ierbarele de plante de cultură (grăunțoase, boboase, pomicole, decorative, medicinale etc.), din flora spontană, mostre de sol, colecții de roci și minerale, animale împăiate, colecții de insecte folositoare și dăunătoare (insectarii).

Valoarea pedagogică a mijloacelor didactice e determinată de resursele pe care acestea le dețin în aspectul de a-l sprijini pe elev.

Mijloace ilustrative, inclusiv obiectele din natura vie, *I.A.Comenius* încă în secolul al XVII-lea le considera mijloacele ilustrative ca principiu de bază al predării Științelor; *Disterveg* (sec.XIX) consideră că căpătarea noilor cunoștințe e reală numai pe baza principiului ilustrativității; *Pestalozzi* de asemenea subliniază valoarea superioară a mijloacelor ilustrative.

Eficiența mijloacelor ilustrative se lămurește prin efectul lor multiplicator, creează posibilități de actualizare și reactualizare a informației concrete, contribuie la obiectivizarea instruirii, creează posibilitatea de programare a învățămîntului. În același timp, e necesar de accentuat că mijloacele ilustrative nu transformă calitatea învățămîntului prin ele înseși. Factorul hotărîtor e omul, iar mijloacele de instruire sînt instrumentele și formele de reprezentare în învățămînt. Unele mijloace de instruire (filmul, televiziunea ș.a.) dau posibilitatea învățătorului să lărgescă sfera experienței elevului, altele îl ajută să înțeleagă structura de bază a multor corpuri și fenomene.

Reforma întreprinsă la sfîrșitul secolului trecut în învățămîntul național, schimbînd obiectivele și conținuturile învățămîntului, a actualizat considerabil problema materialelor ilustrative prin faptul că multe din cele vechi nu corespund cerințelor moderne.

În mai multe variante de clasificare a mijloacelor ilustrative se adoptă criterii mixte, dar, în același timp se disting mijloace de bază (ce servesc la transmiterea informațiilor, cunoștințelor și mijloace auxiliare – ce direct interpun între învățător și elev.

În corelarea criteriului psihopedagogic cu caracteristicile tehnice ale mijloacelor, Oprea propune următoarea sistemă a clasificării mijloacelor de instruire:

I. *Mijloace intuitive obiectuale și imagistice* – materiale naturale și forme de reprezentare a acestora în relief sau în imagini – planșe, albume, fotografii, ilustrații etc. Scurtă caracteristică a lor:

Corpurile vii sînt plantele de cameră decorative, plantele de cultură cultivate pe terenul experimental (plante cerealiere de gr. I și II, plante legumicole, plante tehnice, zaharate, medicinale etc., de asemenea insectele, păsările domestice, animalele mamifere mici).

Corpurile fără viață: actualitatea lor e vădită prin faptul că ele mult timp pot fi păstrate și folosite pe măsura necesității. Acestea sînt plantele ierbarizate, animalele împăiate, colecțiile de fructe, semințe, frunze, insecte, roci și minerale, preparate umede fixate în formalină, soluții concentrate de sare, zahăr și alte componente, preparate microscopice etc.

Mijloacele ilustrative editate în ultimul timp, tabele la Științe cu tematica schimbărilor sezoniere în natura vie și cea fără viață, în activitatea gospodărească a omului (autorul E. Morei), sînt efective prin faptul că reprezintă același landsaft și prin comparație ușor copiii stabilesc particularitățile specifice anotimpului. Se bucură de succes seria de tablouri unde sînt imaginate diverse grupe de viețuitoare în dependență de aspectul evolutiv și rolul în viața omului.

Pentru clasa a III-a au valoare atît tablourile prin intermediul cărora elevii se orientează după soare, deosebesc părțile dealului, părțile riului, extragerea diverselor resurse naturale, cît și cele despre natura diverselor zone naturale ale Terrei.

În cl. IV sînt recomandate tablourile consacrate structurii externe și interne a corpului omenesc (creierul și nervii, scheletul și musculatura, organele interne), tabelele ce explică normele sanitaro-igienice care trebuie respectate de elevi pentru o dezvoltare normală a corpului.

II. *Mijloace intuitiv-convenționale* ajută elevii să surprindă sensul structurii de bază a fenomenului și corpului natural concret. Acestea sînt schițele, planurile topografice, desenele, hărțile, diagramele, jocurile didactice, machetele, mulajele etc.

De popularitate se bucură modelele: dobîndirea resurselor naturale subterane, rotația Terrei în jurul axei sale și în jurul Soarelui etc.

Globul geografic e modelul micșorat al Terrei. La lecțiile de Științe el se folosește în clasele a II-III-a. Pe glob sînt meridiane (linii ce unesc polurile, împărțind suprafața Terrei în 360 de părți, paralele împart Terra în zone de climă). Pe glob este reprezentat uscatul și formele lui (semnele convenționale de la verde închis pînă la cafeniu închis), formele bazinelor de apă (semnele convenționale de la albastru deschis pînă la albastru

închis). Există globuri de demonstrare cu  $\varnothing$  45-60 cm și globuri de lucru, cu  $\varnothing$  15 cm și mai puțin. Vorbind despre materialul geografic, merită atenție cel cartografic – harta (pentru școala primară sînt necesare hărțile fizice ale emisferelor și harta R.Moldova; harta zonelor naturale ale Terrei, harta resurselor naturale, schema unui plan, toate trebuie să conțină minimum de informație, făcînd real procesul conștient de cunoaștere a lor de către copiii de vîrșă școlară mică).

Un rol deosebit îl au mulajele (organele interne ale omului (cl.IV), fructele, legumele ș.a.). Toate sînt confecționate la fabrici și au o asemănare deosebită cu obiectele naturale, prezentînd un efect pozitiv în procesul de cunoaștere. Mijloacele pot fi confecționate la lecțiile de pregătire tehnologică sau la activitățile de cerc la Științe.

Aplicațiile sînt și ele materiale ilustrative ce permit familiarizarea elevilor cu diverse informații despre corpurile din natură; pe ele se poate urmări structura corpului în profunzime. Exemplu: structura Terrei, structura inimii, rinichilor sau a altor organe ale corpului uman, structura internă a corpului uman ș.a. Ele sînt confecționate din sticlă organică, masă plastică (la fabrici), plastelină sau alte materiale locale.

Diarama e un tablou în volum pe care se observă nu numai corpurile din apropiere, dar și cele îndepărtate. Ea poate fi îndeplinită de înșiși elevii, de exemplu: diarama terenului școlar, a terenului experimental, a terenului geografic, a localității concrete, a unei gospodării țărănești, diarama prezintă un factor de forță în procesul de predare-învățare.

III. *Mijloacele audio-vizuale* – o categorie de mijloace de informare și de comunicare moderne, a căror construcție se bazează pe aplicațiile electricității și electronicii la imprimarea și reproducerea imaginilor și a sunetelor (radioul, discul, banda magnetică – transmit mesaje sonore). Mijloacele audio-vizuale în sensul strict al cuvîntului sînt filmul, televiziunea, tehnicile de imprimare și redare audio-video. Adîugăm aici și mijloacele purtătoare de mesaj informațional ca radio, emisiunile TV, discul. Un rol deosebit aparține busolei – aparat pentru orientare în spațiu, partea componentă a căreia e axa ce se rotește pe acul magnetic. Busola permite orientarea rapidă în spațiu. Un alt aparat e termometrul, la baza activității căruia e dilatarea sau comprimarea unor mase lichide (mercur, soluție de alcool, unele aliaje) la schimbarea temperaturii. Ele permit a observa schimbările climatei: cunoașterea cu termometrul începe în clasa a II-a.

Un rol deosebit aparține dispozitivelor tehnice care pot fi folosite în procesul instructiv-educativ. Acestea sînt diverse tipuri de instalații ale prezentării materialelor ilustrative (tabla neagră, tabla magnetică ș.a.), diverse aparate de proiectare audio-vizuală (diaproiectoare, retroproiectoare, aparate de proiecție a filmelor, casetofoane, picupuri, instalații și aparate de laborator ce asigură procesele și fenomenele ce urmează să fie studiate de elevi ș.a.). Printre instrumente și unelte de lucru practicate în predarea Științelor sînt și uneltele utilajele și dispozitivele pe care copiii, sub conducerea învățătorului, le folosesc pe terenurile agricole școlare și în alte activități practice.

Dintre aparatele și instalațiile ajutătoare enumerăm diverse vase chimice, eprubete, pîlnii, pahare chimice, cristalizatoare, stative, foarfece, ace de preparare etc.

De asemenea ca materiale ilustrative complexe putem enumera ungherașul naturii vii cu acvariu, terenul geografic, sectorul agricol experimental.

Eficacitatea tuturor materialelor ilustrative depinde în primul rînd de măiestria și nivelul intelectual al învățătorului, el e dirijorul folosirii lor, el determină locul acestora. Nu se recomandă exces sau neajuns de materiale. Demonstrarea materialelor se face în momentul cînd învățătorul vorbește despre ele, iar peste 2-3 minute se înlătură, deoarece copiii își pierd interesul.

### **§9. Educația igienică și instruirea sanitară a copiilor de vîrstă școlară mică**

La etapa contemporană a dezvoltării societății și școlii un rol însemnat îl are instruirea și educația igienică. Faptul acesta se actualizează în ultimii ani, cînd o largă răspîndire a căpătat computerul cu jocurile electronice, televiziunea cu programele de instruire, pe care copilul, folosindu-le din plin, se mișcă puțin.

Faptul acesta confirmă că școala primară trebuie nu numai să fie fundamentul culturii, intelectualității, dar și locul de altoire la tinerele generații a deprinderilor igienice.

Educația igienică depinde direct de calitatea generală a instruirii, de nivelul educației estetice, etice, morale și ecologice. Instruirea și educația igienică (prezentă în orice instituție de învățămînt școlar) se efectuează la lecții, în activitățile extraclasă și extrașcolare. Dezvoltarea inițiativei și

activitatea individuală a copilului sporește păstrarea și întărirea sănătății personale și a celor din jur.

Controlul zilnic a îndeplinii de către elevii școlii primare a cerințelor și deprinderilor igienice, crearea în școală și îndeosebi acasă a condițiilor ce favorizează formarea conștiințelor igienice prin exemplu concret al părinților și cadrelor didactice trebuie să fie imperativul zilei de azi.

Deci activitatea de școală acasă trebuie astfel organizată ca să asigure desfășurarea igienică a muncii și odihnei elevului de vîrstă școlară mică și urmărește scopul creării condițiilor optime pentru creșterea și dezvoltarea normală a organismului tînăr. Așadar, pe prim plan apare respectarea strictă a regimului de lucru și de odihnă a copilului de vîrstă școlară mică.

Durata prelungirii anului școlar, durata timpului ocupațiilor copiilor la școală, durata și numărul vacanțelor sînt reglementate de Legea învățămîntului național în acțiune și de Curriculum-ul școlar (clasele I-IV). Săptămînal elevii școlii primare sînt la școală 24 ore. Începutul zilnic al lecțiilor e între orele 8<sup>00</sup> și 9<sup>00</sup> în cazul activității școlare într-un schimb; în cazul a 2 schimburi regimul de activitate școlară e reglementat de regimul școlar.

Copiii sînt datori să se prezinte zilnic la școală cu 15-20 de min. pînă la începutul lecțiilor. Alcătuint orarul lecțiilor, directorul adjunct trebuie să respecte regula: lecțiile mai complicate trebuie să fie a 2-3 (matematica, Științele); prima și ultima sînt ocupate de disciplinele școlare mai puțin dificile. E bine cînd complexitatea obiectelor alternează. Lecții-perechi în școala primară nu se admit. Pentru elevii școlii primare e bine cînd volumul de informație primit la lecții crește treptat. Nu se admite nici într-un caz oboseala mintală, îndeosebi pentru copiii din schimbul doi.

Recreațiile între orele de auditoriu trebuie să fie ocupate de odihna activă (jocuri, exerciții fizice) în încăperi bine aerisite, dar cel mai bine pe terenul sportiv sau în ograda școlii.

Plecarea de la școală după lecții de asemenea se face organizat de către profesor.

*Igiena instruirii* trebuie să excludă oboseala mintală, adică intelectuală. Profesorul școlii primare e dator să dispună de informații despre starea sănătății tuturor elevilor din clasă și informația această s-o folosească în timpul instruirii individuale.

Fiecare lecție trebuie pregătită preventiv, fiind bine ilustrată cu materialele corespunzătoare. Sînt deosebit de prețioase lecțiile laborator și



lecțiile practice. Instruirea verbală (îndeosebi povestirea) repede obosește mintea copiilor. Aceasta e cauza că în școala primară cel mai des sînt folosite lecțiile combinate, lecțiile practice și lecțiile-excursie. Pentru ridicarea randamentului lecției în clasă sînt binevenite momentele fizice. Primele 5-10 minute activitatea mintală încă n-a atins apogeul, de aceea cel mai complicat material îl dăm copiilor după acest interval de timp. În cazul folosirii la lecție a mijloacelor ecranizate învățătorul trebuie să practice perioade de repaus pentru ochi. În cazul lecțiilor-excursii învățătorul e dator să familiarizeze elevii cu regulile igienice ce trebuie respectate.

*Igiena citirii.* Pentru a preîntîmpina oboseala ochilor, avînd iluminarea normală, cartea sau caietul trebuie să fie la distanța 35-40 cm de la ochi. Lumina trebuie să cadă pe carte sau caiet din partea stîngă, iar iluminarea artificială nu trebuie să fie mai mică de 150 lc (lucei). În timpul citirii caietul, cartea trebuie să fie sub unghi de 30-40°. Periodic facem recreații (la interval de 5-10 minute). E necesar ca citind să păstrăm poziția corectă, avînd loc și pentru picioare. Categoriec nu se poate de citit culcat, în transport, în timpul mîncării, deoarece se dereglează comoditatea și aprovizionarea cu sânge a ochilor.

*Igiena scrisului.* Cerințele sînt analogice cu cele pentru citit. E deosebit de importantă poziția corectă, deoarece la scris, de rînd cu mușchii cervicali și spinali, participă mușchii umerilor, mîinii, degetelor. În timpul scrisului nu se poate de sprijinit pieptul de bancă. Caietul trebuie să fie situat sub unghi, formînd cu marginea mesei un unghi de 30-40°, deschis în dreapta. Oboseala apare peste 10-15 minute. Învățătorul trebuie să deprindă copilul să țină corect tocul sau creionul. Unghiul de înclinație a tocului față de caiet trebuie să fie  $\approx 60^\circ$ . Aceleași reguli igienice trebuie respectate în timpul desenatului. Nu se admite în școala primară de a folosi hîrtia milimetrică.

*Igiena vieții de familie.* Regimul activității copilului în familie trebuie să fie coordonat cu regimul activităților în școală. E de dorit ca copilul acasă să aibă locul său, unde își pregătește lecțiile, un spațiu unde-și organizează diverse jocuri în timpul odihnei.

*Organizarea igienică a activităților în afara orelor de clasă.*

În cazul activității de cerc, durata nu trebuie să depășească 35-40 de minute, iar frecvența nu mai des de 1-2 ori pe săptămîină.

Vizionarea colectivă a teatrului, cinematografului și altor forme de activități în masă (nu mai des de o singură dată pe săptămîină) trebuie astfel organizată, ca ei să ajungă acasă nu mai tîrziu de ora 19<sup>00</sup>. Pentru

copiii de 7 ani asemenea măsuri trebuie efectuate în zilele de odihnă, dimineața.

*Igiena lecțiilor-excursie sau excursiei.* Preventiv profesorul se interesează de posibilitatea existenței în drum ori la locul excursiei a surselor de infecție; numai-decît învățătorul trebuie să aibă cele mai simple preparate medicale necesare pentru a acorda primul ajutor. Copiii trebuie să aibă haine și încălțăminte ușoară. Durata excursiei: vârsta 7-8 ani – 2 ore; 8-10 ani – 2-3 ore. Distanța pentru elevii școlii primare nu trebuie să depășească 1-2 km într-un capăt. Excursii de lungă durată pentru copiii de vârsta 7-10 ani nu se recomandă. Primul popas e recomandabil peste 15-20 minute, celelalte – peste 35-45 minute. Gentuțele duse de fiecare elev nu trebuie să fie mai grele de 1-1,5 kg. Cerințele față de produsele alimentare: ele trebuie consumate numai în stare fiartă sau prăjită, să fie calorice, fructele și legumele înainte de a fi consumate trebuie bine spălate. Apa copiii o beau încet, în timpul popasului.

Profilaxia bolilor la elevii școlii primare:

Căile de transmitere:

- a) venirea în contact a copilului sănătos cu bolnavul, indiferent de vîrstă;
- b) transmiterea infecției prin picături (gripa, anghina, difteria, corii, scarlatina, tuberculoza);
- c) infecțiile prin eliminările din organismul bolnavului (dezinteria, gonoreea, scarlatina, tifosul, exantimatic);
- d) venirea în contact cu obiectele folosite de bolnav;
- e) prin intermediul insectelor (ciuma, dezinteria).

Pentru a preîntîmpina răspîndirea infecției în cazul focarului apropiat se anunță carantină adică copiii se țin în izolatoare speciale o durată determinată de perioada de incubație.

Lupta cu fumatul. Elevii deja la vîrsta școlară mică trebuie să fie convinși că fiecare dintre noi e răspunzător de propria sănătate. Împreună trebuie să protejăm și sănătatea altora. În cazul fumatului trebuie să-i sprijinim pe cei cărora le este greu să hotărască dacă să fumeze sau nu și trebuie să-i avertizăm asupra consecințelor fumatului.

De ce încep copiii să fumeze? Cauzele sînt diferite: prietenii, părinți, frații sau surorile mai mari care fumează;

Sînt cunoscute multe studii și teste pe tema fumatului ce-i conving pe tineri și copii să nu fumeze, prin punerea unor probleme aproape inimii lor:

- la cîteva secunde după primul fum componentele cancerigene  $\approx 10\%$  toxine din fum pătrund în plămîni, iar după cîteva minute ritmul inimii și tensiunea sangvină cresc;

- fiecare țigară fumată distruge în organism 2,5 mg vitamine;

- fumatul la copii duce la slăbirea memoriei, reținerea în creștere și dezvoltare, sporirea sensibilității la boli, împiedică respirația normală și reduce imunitatea organismului;

- fumatul pasiv e cînd un nefumător se află în încăpere cu fumătorii și fumul inspirat e deosebit de dăunător pentru nefumător;

- nicotina și cele peste 150 de componenți sînt și mai dăunători la nivelul alveolelor, dereglînd schimbul de gaze în plămîni; dioxidul de carbon se transformă parțial în monoxid – o toxină deosebit e puternică.

Instruirea sanitară a părinților include întrebările despre igiena copiilor (regimul zilei, igiena nutriției și alte întrebări deja discutate). Un loc aparte îl ocupă problema fumatului și a drogurilor, preîntîmpinarea infectării copiilor cu diverse maladii.

## §10. Educația ecologică a elevilor în procesul predării Științelor

Ecologia ca ramură a științei biologice se ocupă cu studierea complexă a relațiilor viului cu mediul și a devenit în ultimele decenii una din științele de perspectivă, iar rezultatele ei sînt pe larg folosite.

Ca ramura științifică, ecologia își ia începuturile la sfârșitul secolului al XIX-lea, cînd *Haeckel* în publicațiile sale (1866, 1868) a definit-o ca „... studiu al relațiilor complete direct sau indirect cuprinse”, în noțiunea (după Darwin) de „luptă pentru existență”. Viața în general și existența omului în particular cu aspectele ei multiple e legată de natură. Omul însuși e o parte a naturii, de aceea raportul om – natură e în prezent unul din preocupările ecologiei ca știință.

Instruirea și dezvoltarea permanentă a culturii ecologice se intercalează cu procesele antropogene, ce exercită influența globală asupra mediului.

Istoria organizării educației ecologice în a doua jumătate a sec.XX, cînd Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură (UNESCO) și alte organizații internaționale au desfășurat congrese, conferințe, colocvii, seminare internaționale și regionale ale căror

documente finale (începînd cu cele ale Anului Internațional al Educației – 1967, ale Congresului de la Stockholm – 1972, Carta de la Belgrad – 1975, de la Tbilisi – 1977, de la Paris – 1982 ș.a.) sînt conținuturi și ghiduri pentru educația ecologică.

Educația ecologică e „un proces menit să atragă categorii de oameni care trebuie să fie conștienți și preocupați de problemele mediului, oamenii care ar avea cunoștințe, atitudini, abilități, motivație, capacități de lucru individual și în colectiv pentru găsirea soluției problemelor ecologice actuale și pentru prevenirea apariției acestora”.

Așadar, obiectivele generale ale educației ecologice sînt:

- pregătirea interdisciplinară, orizont global și acțiune adecvată care se transmit obiectului educat;

- conștientizarea responsabilității fiecărui cetățean al planetei pentru păstrarea echilibrului ecologic în aspect regional și mondial;

- adaptarea educației ecologice la capacitățile fiecărui individ și la specificul fiecărui popor, ameliorînd, dar nu deteriorînd nivelul de viață;

- îndemnarea tuturor cadrelor didactice de a-și desfășura activitatea în viziune ecologică;

- concentrarea educației ecologice pe conceptul Terra – planetă, casa noastră a tuturor. Ea își propune să-l înarmeze pe om cu instrumentele gîndirii și acțiunii ecologice în raport cu mediul natural și artificial, prevenind efectele nocive în aer, apă, sol la nivel individual, colectiv și global;

- rezolvarea cît mai rapidă a impactului revoluției tehnice, tehnologice și industriale, proceselor crescînde ale urbanizării, poluării chimice, biologice, calorice, fizice etc.

Deci educația ecologică, component al educației generale, își propune ca scop formarea omului ecologic corect; restabilirea echilibrului ecologic; formarea convingerilor de a avea grijă de confrăți și celelalte viețuitoare; ameliorarea tuturor raporturilor ecologice cu participarea omului. Educația ecologică trebuie efectuată prin înțelegere, dragoste, convingeri corecte despre natură și componentele ei.

Deosebit de actuală e problema instruirii și educației ecologice pentru R.Moldova ținînd de densitatea mare a populației ( $\approx 128$  locuitori /  $\text{km}^2$ ) și de suprafețele împădurite, resursele de apă potabilă cele mai mici în Europa.

Educația și instruirea ecologică trebuie introdusă în învățămîntul de toate nivele, urmînd scopul final – restabilirea balanței ecologice și formarea convingerii că omul nu-i hegemon, dar un component al naturii

și existența lui depinde de existența însăși a naturii. Nici o viețuitoare nu e dăunătoare ori folositoare, absolut toate sînt necesare prin relațiile biotice între ele: plantă – plantă, plantă – animal, animal – animal, organisme vii – om.

Disciplina școlară Științe, introdusă în cl.II-IV, oferă mari posibilități de a instrui și educa ecologic corect generațiile tinere, începînd chiar din primele module „Natura – lumea din jurul nostru”, „Lumea vie”, continuînd în clasa III, cînd elevii cunosc învelișurile externe ale Terrei – litosfera, hidrosfera, atmosfera, biosfera, iar în continuare cu zonele biogeografice ale Terrei. În clasa IV elevii studiind corpul uman și organele, interne, omul ca ființă rațională și socială, se conving de necesitatea respectării unor norme sanitaro-igienice care în sumă asigură creșterea și dezvoltarea satisfăcătoare a organismului uman.

Eficiența procesului instructiv-educativ în mare măsură depinde de faptul cum învățătorul îl organizează. Învățătorul e cel ce determină conținutul și formele de organizare a instruirii ecologice. Din metodele practice atragem atenția la observări, lucrul cu materiale ilustrative naturale și artificiale, lucrul cu literatura științifico-populară, folosirea mijloacelor ecranizate, desenul, jocurile didactice ș.a.

Din formele de organizare a instruirii ecologice un loc deosebit aparține lecțiilor-excursii, lecțiilor practice și lecțiilor de laborator, activităților copiilor în grup sau individual în afara orelor de curs (cînd ei îndeplinesc însărcinări concrete ale pedagogului), activități pe echipe, cînd copiii studiază diverse probleme ecologice, propuse de curriculum și manual, cum ar fi componentele naturii vii.

*Exemple:* îngrijirea plantelor decorative din ungherașul naturii vii, a pisicii și păsărilor domestice. Simțind îndeosebi atitudinea animalelor atunci cînd ele sînt ajutate, copiii cu plăcere fac activitățile propuse de adulți,

Cu cîtă bucurie copiii își apreciază activitatea de îngrijire a plantelor de cameră (stropitul, ștergerea colbului de pe frunze etc.), cînd ei observă schimbări pozitive, noi – înflorirea, apariția noilor ramuri, apariția calusului și apoi rădăcinii butașilor puși la înrădăcinare.

La îndemnul învățătorului, în timpul plimbărilor, în drum spre casă sau spre școală, în timpul excursiilor sau cînd copiii citesc texte din diverse surse literare, inclusiv și manualul, ei ușor stabilesc dependența unor viețuitoare de altele, ca exemplu: albinele, bondarii, fluturii și alte insecte zboară din floare în floare, căutîndu-și hrană – nectar, polen și polenizîndu-le; păsările hrănindu-se cu insectele dăunătoare protejează

plantele; ultimele ca răsplată produc o cantitate maximă de semințe și fructe, o parte din care sînt mîncate de păsări și alte animale, iar o parte, căzînd în sol, dau naștere altor plante.

Relații se stabilesc între toate viețuitoarele; nu în zadar autorii curiiculum-ului propun în clasa a III-a capitolul „E”, studierea relațiilor biotice plantă-plantă, plantă-animat, animal-animat, organisme vii – om. Existența acestor relații e vădită la toate nivelele de organizare a materiei vii. Ele explică stabilitatea comunităților naturale biologice, începînd cu cele locale și terminînd cu cele planetare; biosfera și nestabilitatea comunităților biologice artificiale (adică create de om), cînd omul e nevoit să le ajute îngrijindu-le, pregătindu-le ș.a.

E necesar să cunoască grupurile de viețuitoare în circuitul biologic general circuit ce reprezintă relațiile biotice.

a) plante verzi (producătorii) sînt unicele viețuitoare capabile de a transforma energia solară prin fotosinteza în energia compușilor organici (proteine, glucide, grăsimi ș.a.), iată de ce animalele le folosesc direct sau indirect ca hrană);

b) animalele sînt heterotrofe, adică se hrănesc cu substanțe organice gata fie de natura vegetală (animale erbivore), fie de natura animală (răpitoare, paraziți), fie de natură mixtă (ursul, racii, omul), rămășițele cărora (fecale + corpul lor mort) după putrefacție slujesc sursă de săruri minerale pentru plante.

Prezența acestor grupe de viețuitoare în anumite raporturi de biomasă asigură stabilitatea și evoluția de mai departe a vieții pe Terra.

Pentru ca copiii de vîrstă școlară mică să conștientizeze cît mai repede fenomenele descrise mai sus învățătorul organizează observări de lungă durată, cînd ei, pe exemple concrete, stabilesc prezența relațiilor dintre diverse viețuitoare cu diferite caractere: simbiotice (ajutor reciproc), antagoniste (concurența pentru hrană între indivizii aceleiași specii, relațiile răpitor-pradă, parazit-gazdă ș.a.).

Ultimul capitol al cl.III la *Științe* e consacrat zonalității biogeografice a Terrei. Din manual, din povestirea învățătorului, din emisiunile televizate și literatura științifico-populară elevii stabilesc regularitatea zonelor de căldură pe Terra, deplasîndu-le de la cele 2 poluri spre ecuator și, ca rezultat, descoperă zonalitatea biogeografică, adică diversitatea lumii plantelor, animalelor pe zone: pustiurile reci, tundră, pădurile temperate, stepele, pustiurile fierbinți, savanele, pădurile tropicale. Luînd în considerație biodiversitatea zonelor, putem vorbi și despre rolul fiecărei zone în păstrarea mediilor de viață, inclusiv a

mediului de viață uman. Conștientizarea acestora e posibilă doar prin instruirea ecologică permanentă a elevilor.

Educația ecologică poate fi organizată și în afara orelor de curs, desfășurînd așa activități ca:

- Determinarea materialelor periculoase existente în:
  - casă;
  - bucătărie;
  - baie;
  - subsol.
- Observarea în drum spre școală sau de la școală acasă a:
  - atitudinii pozitive a omului față de natura;
  - atitudinii nechibzuite a omului față de natura;
  - conștientizarea activităților necesare pentru schimbarea situației ecologice într-un mediu concret (localitate, casă etc.);
- Stabilirea volumului de apă folosit de familie.

Obiectivele: S-ar părea că rezervele de apă par să fie nelimitate. Deschizînd robinetul apa curge. Dar știm că în multe regiuni ale Moldovei (centru, sud) apa nu ajunge. Cînd veți cunoaște cu materialele de mai jos veți afla cît de multă apă se folosește. Oare toată rațional?

### *Consumul de apă în familie*

<i>Activitatea</i>	<i>Cantitatea</i>
Baie	100 l
Spălat vasele	60,7 l
WC	21,7 l/folosite
Stropirea grădinii	43,3 l/min.
Pierderi (robinet defectat)	65 l/zi
Duș	43 l/min.
Mașina de spălat	170 l/încărcare

Pașul 1. Calculează cîtă apă se folosește în locuință pentru dușuri după formula:

- numărul de dușuri pe săptămîină înmulțit la durata medie a unui duș = timpul de folosire a dușului (în minute)
- timpul de funcționare pe săptămîină înmulțit cu numărul de litri de apă / minut = numărul de litri consumați pentru duș/săptămîină.

Pașul 2. Considerați că un robinet e defectat.

Volumul apei pierdute pe zi înmulțit la numărul zilelor cît a fost defectat = volumul de apă pierdută.

### **Bibliografie:**

1. Andon C., Cecoi V., Popova E. Științe, Chișinău, 2002.
2. Arhip A. Educația ecologică și supraviețuirea omului, Chișinău, 1996.
3. Galben-Panciuc Z., Diaconu S., Potgros I., Galben S. Științe. manuale pentru cl.II, III, IV.
4. Oprea O. Didactica Nova. Tehnologie didactică, Chișinău, 1992.
5. Oprea O. Didactica Nova. Teoria instruirii, Chișinău, 1992.
6. Roșcovan D., Danilescu I, Vraja naturii, Chișinău, 2002.
7. Șrira I., Roșcovan D., Plămădeală G. Universul, pământul, omul, Chișinău, 1992.
8. Пакулов В.М., Кузнецов В.И. Методика преподавания природоведения. Москва, 1990.