

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**

**CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM**

**PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI**

# ***ARITMETICĂ***

**[CURRICULUM DIFERENȚIAT]**

**Filiera vocațională, profil pedagogic, specializarea învățător-educatoare**

**CLASA A XI-A**

*Aprobat prin ordinul ministrului*

*Nr. 3252/ 13.02.2006*

București, 2006

## NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și să înzestreze elevii cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă.

În elaborarea programelor s-au avut în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a de liceu păstrează structura din ciclul inferior al liceului și sunt structurate, la filiera vocațională, pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDȘ).

Curriculumul de *Aritmetică* pentru specializarea învățător-educatoare (din cadrul filierei vocaționale, profil pedagogic) propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Prin aplicarea programei școlare de *Aritmetică* se urmărește formarea de competențe, înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Aceste competențe permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniului de studiu, în contexte variate. Curriculumul centrat pe competențe induce o proiectare curriculară care are în vedere focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale a învățării în formarea personalității elevului și corelarea finalităților cu așteptările societății.

Programa de *Aritmetică* pentru *curriculum diferențiat* urmărește asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii filierei de formare, profilului și specializării în scopul orientării învățării către finalitățile liceului.

Programa este structurată pe un ansamblu de cinci competențe generale și individualizează învățarea pentru filiera vocațională, profilul pedagogic și specializarea căreia i se adresează.

În condițiile realizării competențelor generale și specifice și ale parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul are libertate în proiectarea activităților didactice întrucât poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa de *Aritmetică* pentru *curriculum diferențiat* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

## COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea conceptelor matematice, a algoritmilor de calcul pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Analiza unor situații problemă pentru determinarea strategiilor de rezolvare
5. Generalizarea unor algoritmi de lucru prin modificarea contextului inițial de definire a problemei

## VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru disciplina *Aritmetică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- Manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- Manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- Dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- Dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- Manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- Dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- Formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională

## Curriculum diferențiat 1 oră/săptămână

### ▪ Filiera vocațională, profil pedagogic, specializarea învățător-educatoare

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea în limbajul cotidian și în situații practice a unor noțiuni de logică, teoria mulțimilor sau a dependențelor funcționale</li> <li>2. Transcrierea unui enunț în limbajul matematic adecvat</li> <li>3. Caracterizarea unor situații problemă utilizând limbajul matematic adecvat și relații între noțiuni matematice</li> <li>4. Interpretarea și verificarea rezultatelor obținute în urma rezolvării modelului teoretic al unei probleme practice</li> <li>5. Alegerea strategiilor de rezolvare adecvate unui context problematic și optimizarea soluțiilor</li> </ol>	<p><b>Mulțimi, relații, funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mulțimi, egalitatea mulțimilor, incluziune, operații cu mulțimi corelate cu operații logice elementare.</li> <li>▪ Relații binare pe o mulțime, relații de echivalență, relații de ordine.</li> <li>▪ Funcții: surjectivitate, injectivitate, bijectivitate, compunere.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea unui mod de lucru în probleme de numărare</li> <li>2. Alegerea metodelor de calcul adecvate unei situații date</li> <li>3. Utilizarea unui mod de lucru sistematic în probleme de numărare</li> <li>4. Caracterizarea unor clase de probleme prin utilizarea proprietăților și a relațiilor între noțiuni matematice</li> <li>5. Utilizarea unor raționamente logice în argumentarea corectitudinii unui enunț în rezolvarea unor probleme practice</li> </ol>	<p><b>Mulțimea numerelor naturale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Numere cardinale, operații cu numere cardinale, relația de ordine.</li> <li>▪ Mulțimea numerelor naturale: axioma de regularitate, axiomele lui Peano.</li> <li>▪ Operații cu numere naturale, proprietăți, teorema împărțirii cu rest.</li> <li>▪ Tipuri de raționamente logice: inducția, deducția. Principiul inducției complete, principiul bunei ordonări.</li> <li>▪ Sisteme de numerație aditive și poziționale, baze de numerație, scrierea unui număr natural în baze diferite, operații în baze de numerație.</li> <li>▪ Probleme de numărare, binomul lui Newton.</li> <li>▪ Relații de ordine pe mulțimea numerelor naturale: relația de ordine <math>\leq</math> și relația de divizibilitate pe <math>\mathbf{N}</math>, proprietăți.</li> <li>▪ Numere prime, teorema fundamentală a aritmeticii, ciurul lui Eratostene, cel mai mare divizor comun, cel mai mic multiplu comun, proprietatea Fermat, proprietatea Euler.</li> <li>▪ Congruențe modulo <math>n</math>.</li> <li>▪ Ecuații diofantice în mulțimea numerelor naturale.</li> </ul>

Competențe specifice	Conținuturi
1. Identificarea unor contexte practice ce pot fi descrise matematic 2. Alegerea formei adecvate de exprimare și calcul pentru numere raționale pozitive 3. Utilizarea unor metode variate de lucru sau a calculului financiar pentru rezolvarea unor probleme practice 4. Caracterizarea unor relații algebrice sau aritmetice provenite din situații practice 5. Alegerea strategiilor aritmetice de rezolvare adecvate unui context problematic în scopul optimizării rezultatelor	<p><b>Mulțimea numerelor raționale pozitive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frații, egalitatea fracțiilor, fracții zecimale finite, fracții zecimale infinite, fracții zecimale periodice, operații, proprietăți.</li> <li>▪ Mulțimea numerelor raționale pozitive, operații, relația de ordine totală pe <math>\mathbf{Q}_+</math>, proprietăți, axioma lui Arhimede.</li> <li>▪ Rapoarte și proporții, șir de rapoarte egale, proporționalitate directă și proporționalitate inversă, procente, aplicații ale procentelor în calculul financiar.</li> </ul> <p><i>NOTĂ:</i>  <i>Se utilizează exprimarea „proprietatea lui...”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>

### SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă și vizează următoarele aspecte:

- aplicarea *metodelor centrate pe elev*, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe *efortul individual* al elevului (documentarea după diverse surse de informație, exercițiul personal, instruirea programată, lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită *efortul colectiv* (de echipă, de grup) de genul discuțiilor în grup, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Actualul curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare, își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor, demersul didactic fiind orientat spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare care permit desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Prezentul curriculum își propune să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei.

### ***1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate***

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

### ***2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice***

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

### ***3. Utilizarea conceptelor matematice, a algoritmilor de calcul pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete***

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianțelor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

#### **4. Analiza unor situații problemă pentru determinarea strategiilor de rezolvare**

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor și analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea, din perspective diferite, a unei noțiuni matematice;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

#### **5. Generalizarea unor algoritmi de lucru prin modificarea contextului inițial de definire a problemei**

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unei situații-problemă;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.