

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CLASA A IX-A
ȘCOALA DE ARTE ȘI MESERII

MATEMATICĂ

Aprobat prin ordin al ministrului
Nr. 3458 / 09.03.2004

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului obligatoriu, 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. Pe baza rezultatelor studiilor efectuate, la nivelul Comisiei Europene au fost stabilite 8 domenii de competențe-cheie, fiind precizate pentru fiecare domeniu cunoștințele, deprinderile și atitudinile care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în procesul educațional.

Aceste domenii de competențe-cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Europa și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru clasele a IX-a și a X-a – ani finali pentru educația de bază.

Studiul matematicii ca disciplină de cultură generală pentru traseul educațional al Școlii de arte și Meserii 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 de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să contribuie la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

La fel ca și planurile cadru pentru clasele a IX-a și a X-a ale ciclului liceal inferior planurile cadru pentru Școala de Arte și Meserii sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS). Matematica face parte din grupa disciplinelor de cultură generală din trunchiul comun iar programele de matematică ale clasei a IX-a și a X-a din ciclul liceal inferior și Școala de Arte și Meserii sunt comune în procent de 60%, echivalent al unui număr de 2 credite din 3, în condițiile în care unui credit îi corespund 60 ore de pregătire. Acest aspect devine important la echivalarea competențelor și la transferul elevilor în sistem.

Trunchiul comun reprezintă oferta educațională constând din același număr de ore pentru toate filierele, profilurile și specializările din cadrul învățământului liceal. Vizând competențele-cheie, trunchiul comun va fi parcurs în mod obligatoriu de toți elevii, indiferent de profilul de formare.

Curriculumul diferențiat reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constând dintr-un pachet de discipline de specialitate cu alocările orare asociate acestora Matematica este disciplină de cultură generală permite dobândirea unui trunchi comun de cunoștințe

generale pentru toți elevii din învățământului obligatoriu, indiferent de filiera sau profilul urmat și contribuie la :

- finalizarea educației de bază, prin continuarea dezvoltării competențelor cheie urmărite în cadrul învățământului obligatoriu – condiție pentru asigurarea egalității de șanse pentru toți elevii, oricare ar fi specificul liceului (filieră, profil);
- asigurarea continuității între învățământul gimnazial și cel liceal;
- formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți.

În această situație, programa disciplinei Matematică a fost elaborată pe baza următoarelor principii:

- *continuitatea* la nivelul obiectivelor cadru și de referință și competențe între gimnaziu, ciclul liceal inferior, clasele a IX-a și a X-a și Școala de arte și meserii;
- *accesibilitatea* conținuturilor și metodologiei de predare-învățare, raportate la cerințele pregătirii școlare și profesionale a elevilor care urmează cursurile Școlii de Arte și Meserii;
- *adaptarea* la competențele transversale prevăzute de cadrul de referință al învățământului obligatoriu (capacități de calcul aritmetic și algebric, prelucrarea datelor, rezolvarea de probleme, comunicare în limbaj matematic, aplicații matematice în situații practice).

În elaborarea programei s-au avut în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii, finalitățile noului tip de liceu și s-a ținut cont de modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ.

Astfel, față de un demers strict disciplinar și teoretic, noul curriculum de matematică 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, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Programa de matematică este structurată pe formarea de competențe. Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare; ele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

Deoarece obiectivele diferitelor tipuri de licee presupun o mare varietate de modalități de a utiliza matematica în atingerea acestora, programa de matematică pentru trunchi comun este structurată pe un același ansamblu de șase competențe generale, competențe specifice adecvate pentru profilul real, tehnologic și uman, vocațional și aceleași ansamblu de conținuturi. Programa de matematică pentru curriculum diferențiat include și programa de trunchi comun, diferențiindu-se de aceasta atât prin unele competențe specifice cât și prin noi conținuturi.

Programele au în vedere să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul 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.

Programele au următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice;
- conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Reprezentarea adecvată a datelor cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

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

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea și clasificarea numerelor reale după criteriile date 2. Utilizarea regulilor de calcul cu numere reale 3. Estimarea rezultatul unui șir de operații și aproximarea cu o eroare dată a unui număr real număr real 4. Utilizarea elementelor de calcul algebric pentru a prescurta și a algoritmiza calculul aritmetic 5. Determinarea de condiții de operare cu numere reale și alegerea strategiilor de rezolvare adecvate unui context problematic 	<p>Numere reale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forme de scriere a unui număr real, operația de adunare și operația de înmulțire, proprietăți. <i>Puteri cu exponent întreg.</i> • Radicali de ordinul 2, aproximări prin lipsă și adaos. • Priorități în efectuarea unui calcul numeric sau algebric. • Intervale de numere reale și operații cu intervale (reuniune și intersecție).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Asocierea unei situații –problemă date cu un model de tip ecuație 2. Identificarea unor metode pentru rezolvarea ecuațiilor 3. Aplicarea formulelor de calcul pentru rezolvarea de ecuații 4. Interpretarea și verificarea rezultatelor obținute în urma rezolvării modelului teoretic al unei probleme practice 5. Utilizarea ecuațiilor în modelarea unor situații concrete și aplicarea de reguli de operare care conservă soluțiile acestora 	<p>Rezolvări de ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecuații de forma $ax + b = 0, a, b \in \mathbf{R}$. • Ecuații de forma $ax^2 + bx + c = 0, a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0$. • Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor de gradul I și II.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a unei funcții 2. Determinarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții 3. Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți 4. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice 5. Asocierea unui model matematic de tip funcție unei situații practice 	<p>Funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unor grafice de funcții. • Funcția: definiție, exemple de funcții, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a defini o funcție, egalitatea a două funcții, graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, lecturi grafice, inclusiv pentru grafice statistice.
<ol style="list-style-type: none"> 6. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 7. Utilizarea unor algoritmi specifici pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I 8. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I 9. Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I 10. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcții de forma $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = ax + b, a, b \in \mathbf{R}$, reprezentarea grafică . • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice: monotonie, semn, inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$). • Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p, \end{cases} a, b, c, m, n, p \text{ numere reale}$ interpretare geometrică.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferențierea variației liniare/pătratică prin exemple 2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului 3. Aplicarea formulelor de calcul, a relațiilor lui Viete și a lecturilor grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme 4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 5. Reprezentarea graficului unei funcții prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcția de gradul al II-lea • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0$, intersecția cu axele de coordonate. • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice: monotonie, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$) $a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0$. • Relațiile lui Viete; rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases} \quad s, p \in \mathbf{R}$ • Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n, p \in \mathbf{R}$ interpretare geometrică.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea elementelor necesare pentru calculul unor lungimi de segmente și măsuri de unghiuri 2. Utilizarea unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie 3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice 4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice 5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare 	<p>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic. • Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație). • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului.

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea a 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 o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest 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. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic 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 permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal inferior 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;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Reprezentarea adecvată a datelor 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;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea 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, reguli etc.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice 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 raționamentului de tip inductiv 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 invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic
- intuirea ideii de dependență funcțională, variație liniară sau pătratică, de creștere (descreștere) exponențială, etc.;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea rezolvării unei probleme utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- 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; 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 idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse, rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

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.