

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU ANUL DE COMPLETARE

(CLASA A XI-A)

M A T E M A T I C Ă

Aprobat prin ordin al ministrului

Nr. 3872 / 13.04.2005

NOTĂ DE PREZENTARE

Studiul *Matematicii*, ca disciplină de trunchi comun, în anul de completare (clasa a XI-a), 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 care intenționează să-și continue studiile în ciclul inferior al liceului, indiferent de filieră / profil;
- formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți.

Programele școlare de *Matematică* pentru trunchiul comun al claselor a IX-a și a X-a din ciclul inferior al liceului și din 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.

Curriculum-ul disciplinei *Matematică* pentru anul de completare (clasa a XI-a, ruta de profesionalizare progresivă prin școala de arte și meserii) acoperă diferența de 40% din matematica claselor a IX-a și a X-a – trunchi comun a ciclului inferior al liceului. Din aceste considerente este posibilă echivalarea competențelor și transferul elevilor în sistem, de la școala de arte și meserii la profilurile și specializările liceale pentru filierele teoretică și tehnologică.

În aceste condiții, în elaborarea prezentului curriculum au fost respectate următoarele principii:

- *continuitatea*, la nivelul competențelor generale și specifice, între clasele a IX-a și a X-a din școala de arte și meserii și din anul de completare (clasa a XI-a);
- *accesibilitatea* conținuturilor și metodologiei de predare-învățare, raportate la cerințele pregătirii școlare și profesionale a elevilor care urmează învățământul profesional;
- *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).

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 a învățării;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului, cu experiența anterioară a acestuia și cu finalitățile ciclului inferior al liceului;
- continuitatea și coerența intradisciplinară și 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;
- 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 înțelese ca 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 și corelarea cu așteptările societății.

Programa de matematică pentru anul de completare, clasa a XI-a, este concepută astfel încât să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul are libertatea:

- 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 are următoarele componente:

- competențe generale
- valori și atitudini
- competențe specifice corelate cu conținuturi
- 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 caracteristicilor unor tipuri de numere și a formei de scriere a unui număr real în contexte variate 2. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere reale în contexte variate 4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor 5. Utilizarea unor strategii de rezolvare în vederea optimizării calculelor și a caracterizării unor mulțimi de numere 	<p>Mulțimea numerelor reale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări raționale pentru numere iraționale; • Operații algebrice cu numere reale.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii 2. Reprezentarea în diverse moduri a unor șiruri în scopul caracterizării acestora 3. Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv 4. Deducerea unor proprietăți ale unor șiruri folosind reprezentările grafice sau raționamente de tip inductiv 5. Analiza și adaptarea scrierii termenilor și a sumei termenilor unui șir în funcție de context. 	<p>Progresii</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a descrie un șir; exemple de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice; • Aflarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exprimarea relațiilor de tip funcțional în diverse moduri; 2. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, semn, continuitate, convexitate) 3. Utilizarea unor proprietăți ale funcțiilor în calcule, aproximări și rezolvare de ecuații prin metode diverse 4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă; 5. Analiza unor metode de calcul și interpretarea reprezentării grafice în vederea optimizării strategiilor de lucru 	<p>Funcții și ecuații – sistematizări și completări</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x) = x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$ • Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = \sqrt[n]{x}$, $n=2,3$, unde $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. Radical (de ordinul 2 sau 3) dintr-un număr rațional, proprietăți ale radicalilor. • Funcția exponențială $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x) = a^x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$ și funcția logaritmică $f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = \log_a x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. • Rezolvări de ecuații folosind proprietăți ale funcțiilor. <ul style="list-style-type: none"> - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma: $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, $\log_a f(x) = b$, a real pozitiv, diferit de 1 și b real, utilizarea unor substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice <p><i>Nota: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
1. Identificarea elementelor necesare pentru calculul sintetic, analitic sau vectorial a lungimii unor segmente 2. Descrierea unor configurații geometrice sintetic, analitic sau utilizând vectori 3. Efectuarea de operații cu vectori pe configurații geometrice date 4. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii; 5. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice	Calcul vectorial și analitic în geometria plană <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian în plan; coordonate carteziene; distanța dintre două puncte; Segment orientat, vectori; operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului, descompunerea unui vector după două direcții date), înmulțirea cu scalar; • Coordonatele unui vector în plan; ecuații ale unei drepte în plan: ecuația dreptei ce trece prin două puncte date, ecuația dreptei ce trece printr-un punct și de pantă dată; • Condiții de paralelism, condiții de coliniaritate; linii importante în triunghi.

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. Aceste schimbări educaționale 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 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.

Prezentul curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile, pentru toți elevii, de a urma ruta educațională dorită și de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta,

este util ca profesorul de matematică 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;
- susținerea comunicării elev-elev prin activități de lucru în grup formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare care permit realizarea 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 anului de completare 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:

- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;

2. Reprezentarea adecvată a datelor cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii, 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 invariantilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor algoritmi 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:

- utilizarea 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 sau analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea unor 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. 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.