

Centrul Județean de Excelență Teleorman

**Programă școlară pentru
disciplina Matematică
Clasele a IX-a - a XII-a**

Teleorman, 2022

Notă de prezentare

Prezenta programă școlară reprezintă o ofertă curriculară de extindere a conținuturilor școlare la disciplina Matematică, pentru învățământul liceal, fiind proiectată pentru un buget de timp de 1-2 ore pe săptămână, pe durata unui an școlar.

Conținuturile se adresează în special elevilor de la profilul matematică informatică. În selecția conținuturilor s-a ținut cont de tendințele actuale în formularea subiectelor la concursurile și olimpiadele școlare, dar și de tradițiile școlii românești de matematică.

Temele propuse constituie o extindere firească a programei analitice obligatorii de matematică și parcurgerea lor este necesară pentru abordarea unor probleme mai dificile.

Prin parcurgerea temelor propuse, se urmărește educarea spiritului de investigație, a dragostei pentru munca de creație matematică, un efort de a descoperi noi talente, vizând, prin viziunea integrală de tratare a exercițiilor și problemelor, un mijloc de antrenare sistematică și gradată a gândirii elevilor în rezolvarea exercițiilor și a problemelor, mijloc care disciplinează gândirea elevilor, le formează capacitatea de a gândi selectiv, dar care le solicită gândirea la un efort susținut și gradat.

Structura programei școlare include, pe lângă **Notă de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale;**
- **Valori și atitudini;**
- **Competențe specifice și elemente de conținut;**
- **Exemple de activități de învățare;**
- **Sugestii metodologice.**

COMPETENȚE GENERALE

1. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete.
2. Dezvoltarea capacității de explorare/investigare în scopul rezolvării unor exerciții.
3. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.
4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

VALORI ȘI ATITUDINI

Manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme

Dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate

Dezvoltarea independenței în gândire și acțiune

Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice

Clasa a IX-a

Competențe specifice	Conținuturi
1.1. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate. 1.2. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale 1.3. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor 1.4. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Mulțimi și elemente de logică matematică ○ Mulțimea numerelor reale ○ <i>Inegalitatea mediilor</i> ○ <i>Inegalitatea Cauchy-Buniakovski-Schwarz</i> ○ Mulțimi și elemente de logică matematică
2.1. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora 2.2. Descrierea unor șiruri/ funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv 2.3. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe $\mathbb{N}$ prin raționament de tip inductiv	Șiruri ○ Șiruri (funcții definite pe mulțimea numerelor naturale) ○ Progresii aritmetice și geometrice ○ <i>Recurențe liniare de ordinul I și II</i> ○ <i>Ecuatii în numere întregi :</i> $ax \equiv by \pmod{c}; x^2 \equiv y^2 \pmod{z}$ ○ <i>Teorema împărțirii cu rest în mulțimea numerelor întregi. Algoritmul lui Euclid</i>

2.4. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe $\mathbb{N}$	○ <i>Congruențe modulo n</i> ○ <i>Teoremele Fermat, Wilson</i> ○ <i>Inegalitatea lui Holder. Inegalitatea lui Bernoulli. Inegalitatea lui Cebășev</i>
3.1. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor. 3.2. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 3.3. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 3.4. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese	Funcții ○ Funcții. Proprietăți ale funcțiilor numerice. Compunerea funcțiilor ○ Funcțiile de gradul I și al II-lea ○ <i>Mulțimi numărabile ($\mathbb{Q}, \mathbb{Z}, \mathbb{N}$) și nenumărabile ($\mathbb{R}$)</i> ○ <i>Densitatea în $\mathbb{R}$ a mulțimilor A și $A \cap I$ (I orice interval deschis de numere reale conține atât numere iraționale cât și numere raționale)</i> ○ <i>Teorema de densitate a lui Kronecker (dacă a este irațional, mulțimea valorilor șirului $\{na\}$ este densă în $[0,1]$)</i> ○ <i>Indicatorul lui Euler: $\varphi(n)$ numărul numerelor prime cu n, mai mici decât n; teorema lui Euler</i>
2.1. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice 2.2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date 2.3. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date 2.4. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică	Geometrie ○ Vectori în plan (conținutul programei școlare) ○ Coliniaritate, concurență, paralelism (conținutul programei școlare)

5.1. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date 5.2. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism 5.3. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice 5.4. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme	Geometrie ○ <i>Teoreme de geometrie clasică. Teorema lui Stewart. Teorema lui Steiner. Dreapta lui Euler. Drepte de tip Simson</i> <i>Puncte și linii importante în triunghi. Teoreme de concurență și coliniaritate. Relații metrice</i>
6.1. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii 6.2. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare 6.3. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice 6.4. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor.	Geometrie și trigonometrie ○ Elemente de trigonometrie ○ Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană

Clasa a X-a

Competențe specifice	Conținuturi
1.1.Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali și logaritmi în contexte variate 1.2.Alegerea formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor 1.3.Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor 1.4.Analiza validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul	Mulțimi de numere ○ Mulțimea numerelor reale. Radicali. Logaritmi ○ Numere complexe
2.1. Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în calcule și aproximări, prin metode diverse 2.2.Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă 2.3.Interpretarea unor probleme de calcul în vederea optimizării rezultatului 2.4.Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în	Funcții și ecuații ○ Funcții injective, surjective, bijective ○ Funcții inversabile ○ Funcții putere, funcții radical. Ecuații iraționale ○ Funcții și ecuații exponențiale și logaritmice ○ Funcții trigonometrice și invers trigonometrice ○ Ecuații trigonometrice ○ <i>Funcții convexe. Inegalitatea lui Jensen</i>

trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații.	
3.1.Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz 3.2.Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice. 3.3.Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice. 3.4.Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate	Metode de numărare ○ Metode de numărare
4.1.Folosirea descompunerii în factori a polinoamelor, în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații 4.2.Determinarea unor polinoame, funcții poli- nomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date 4.3.Modelarea unor situații practice, utilizând noțiunea de polinom sau de ecuație algebrică	Polinoame ○ <i>Polinoame</i> ○ <i>C.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. a două polinoame; algoritmul lui Euclid</i> ○ <i>Teorema fundamentală a algebrei</i> ○ <i>Teorema lui Bezout. Rădăcini multiple</i> ○ <i>Relații între rădăcini și coeficienți</i> ○ <i>Polinoame ireductibile</i>
5.1.Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii 5.2.Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice	Geometrie ○ Geometrie analitică ○ <i>Aplicații ale numerelor complexe în geometrie</i>

ale unei configurații geometrice 5.3.Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței 5.4.Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial	
---	--

Clasa a XI-a

Competențe specifice	Conținuturi
1.1.Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice 2.1.Rezolvarea unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici 3.1.Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 4.1.Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)	Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare ○ Permutări. <i>Descompunerea unei permutări în produs de cicluri disjuncte, respectiv transpoziții.</i> ○ Matrice și determinanți. Matrice inversabile ○ <i>Ecuația caracteristică a unei matrice. Teorema Hamilton-Cayley</i> ○ Aplicații ale determinanților în geometria plană ○ Rangul unei matrice ○ <i>Inegalitatea lui Sylvester (Frobenius) asupra rangului produsului a două matrice</i> ○ <i>Polinom caracteristic, valori proprii</i> ○ Sisteme de ecuații liniare
1.1.Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea	Elemente de analiză matematică

unor probleme și modelarea unor procese 2.1.Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 3.1. Studiarea unor funcții din punct de vedere cantitativ și calitativ utilizând diverse procedee: majorări, minorări pe un interval dat, proprietățile algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți. 4.1.Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică	○ Mulțimea numerelor reale ○ Șiruri. Limite de șiruri. Limite de funcții ○ <i>Lema Stolz-Cesaro. Criteriul Cauchy-D'Alembert</i> ○ <i>Lema intervalelor închise (Cantor)</i> ○ <i>Mulțimi dense în $\mathbb{Q}$</i> ○ Funcții continue ○ <i>Discontinuități de prima și a doua speță.</i> ○ <i>Funcții cu proprietatea valorii intermediare (Darboux)</i> ○ <i>Puncte limită pentru șiruri</i> ○ <i>Mulțimi numărabile și nenumărabile</i> ○ Funcții derivabile. Proprietățile funcțiilor derivabile ○ <i>Teorema lui Darboux. Teorema lui Cauchy</i> ○ <i>Formula lui Taylor cu restul lui Lagrange</i>
--	---

Clasa a XII-a

Competențe specifice	Conținuturi
1.1.Utilizarea proprietăților operațiilor în calcule specifice unei structuri algebrice 2.1.Determinarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date 3.1.Transferarea, între structuri izomorfe, a datelor inițiale și a rezultatelor, pe baza proprietăților operațiilor	Elemente de algebră ○ Grupuri (conținutul programei școlare) ○ <i>Grupuri finite. Grupuri finit generate</i> ○ <i>Subgrupuri clasice (centralizatorul unui element sau al unei mulțimi, centrul unui grup, nucleul și imaginea unui morfism)</i> ○ <i>Teorema lui Lagrange. Teorema lui Cauchy</i>

4.1.Modelarea unor situații practice, utilizând noțiunea de polinom sau de ecuație algebrică	○ Inele și corpuri ○ <i>Morfisme de semigrupuri, monoizi</i> ○ <i>Elemente nilpotente și elemente idempotente</i> ○ <i>Orice corp finit este comutativ</i> ○ Inele de polinoame
1.2.Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite 2.2.Folosirea proprietăților unei funcții continue, pentru calcularea integralei acesteia pe un interval 3.2.Utilizarea proprietăților de monotonie a integralei în estimarea valorii unei integrale definite și în probleme cu conținut practic 4.2.Modelarea comportării unei funcții prin utilizarea primitivelor sale	Elemente de analiză matematică ○ Primitive ○ Integrala definită ○ Aplicații ale integralei definite ○ <i>Sume Darboux, sume Riemann, integrabilitate</i> ○ <i>Mulțimi neglijabile Lebesgue</i> ○ <i>Criteriul lui Lebesgue de integrabilitate</i>

Exemple de activități de învățare:

Pe parcursul ciclului superior al liceului profesorul va avea în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

Clasa a IX-a:

1. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete.

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme;

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

2. Dezvoltarea capacității de explorare/investigare în scopul rezolvării unor exerciții.

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- folosirea diverselor tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

3. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații diverse;
- folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea unor clase de probleme prin metode specifice;
- formarea deprinderilor și a obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor;
- analizarea și interpretarea rezultatelor unei probleme;
- 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/ sau contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință adecvate pentru abordarea din perspective diferite a unor noțiuni matematice.

4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punct 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 unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- 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;
- dezvoltarea capacității de a se adapta unor situații concrete folosind modele matematice;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor matematice pentru crearea unor strategii de lucru

Clasa a X-a:

1. 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 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 invariantilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

2. Dezvoltarea capacității de explorare/investigare în scopul rezolvării unor exerciții.

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;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

3. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

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; 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 contraexempluri;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

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 unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea,

ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;

- 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;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Clasa a XI-a:

1. 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;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invariantilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

2. Dezvoltarea capacității de explorare/investigare în scopul rezolvării unor exerciții.

Exemple de activități de învățare:

- 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;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

3. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

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, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- 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 ale unei noțiuni matematice.

4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

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 de la o 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;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Clasa a XII-a:

1. 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;
- analiza datelor și explicarea variantelor posibile de rezolvare a unei probleme
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invariantilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor formule standard în rezolvarea de probleme.

2. Dezvoltarea capacității de explorare/investigare în scopul rezolvării unor exerciții.

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, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- 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 si contraexemple;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente; folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea, din perspective diferite, a unei noțiuni matematice.

3. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

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 care 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;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

4. Dezvoltarea interesului și a motivației pentru studiul și aplicarea matematicii în contexte variate.

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- verificarea validității unor informații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

SUGESTII METODOLOGICE

Citirea atentă a enunțului unei probleme

Exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă

Analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare

Exprimarea rezultatelor în limbaj matematic

Intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite

Rezolvarea de probleme și situații problemă

Folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau dezvoltarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată