

Elemente de proiectare didactica

Oana Constantinescu

February 16, 2014

Contents

1	Continutul matematicii in gimnaziu	1
2	Tipuri de lectii	8
3	Planul de lectie - proiect de tehnologie didactica	11

1 Continutul matematicii in gimnaziu

CLASA a V-a Conținuturi ale învățării

1. Numere naturale

- Scrierea și citirea numerelor naturale în sistemul de numerație zecimal; șirul numerelor naturale.
- Reprezentarea numerelor naturale pe axă. Compararea, aproximarea și ordonarea numerelor naturale; probleme de estimare.
- Adunarea numerelor naturale; proprietăți. Scăderea numerelor naturale Înmulțirea numerelor naturale; proprietăți.
- Factor comun. Ordinea efectuării operațiilor; utilizarea parantezelor: rotunde, pătrate și acolade.
- Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr natural; compararea puterilor care au aceeași bază sau același exponent.
- Împărțirea, cu rest zero, a numerelor naturale când împărțitorul are mai mult de o cifră.
- Împărțirea cu rest a numerelor naturale.
- Ordinea efectuării operațiilor.
- Noțiunea de divizor; noțiunea de multiplu. Divizibilitatea cu 10, 2, 5.
- Media aritmetică a două numere naturale.
- Ecuații și inecuații în mulțimea numerelor naturale.
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și al inecuațiilor și probleme de organizare a datelor.

2. Mulțimi

- Mulțimi: descriere și notații; element, relația dintre element și mulțime (relația de apartenență).
- Relația între două mulțimi (relația de incluziune); submulțime Mulțimile N și N^* .
- Operații cu mulțimi: intersecție, reuniune, diferență.
- Exemple de mulțimi finite; exemple de mulțimi infinite.

3. Numere raționale

- Numere rationale mai mari sau egale cu 0.
- Frații ordinare.
- Frații echiunitare, subunitare, supraunitare.
- Aflarea unei fracții dintr-un număr natural; procent.
- Frații echivalente.
- Amplificarea și simplificarea fracțiilor.

- Reprezentarea pe axa numerelor a unei fracții ordinare.
- Frații zecimale.
- Scrierea fracțiilor ordinare cu numitori puteri ale lui 10 sub formă de fracții zecimale.
- Transformarea unei fracții zecimale, cu un număr finit de zecimale nenule, într-o fracție ordinară.
- Aproximări la ordinul zecimilor/sutimilor.
- Compararea, ordonarea și reprezentarea pe axa numerelor a fracțiilor zecimale.
- Adunarea și scăderea fracțiilor zecimale care au un număr finit de zecimale nenule.
- Înmulțirea fracțiilor zecimale care au un număr finit de zecimale nenule.
- Ridicarea la putere cu exponent natural a unei fracții zecimale care are un număr finit de zecimale nenule.
- Ordinea efectuării operațiilor cu fracții zecimale finite.
- Împărțirea a două numere naturale cu rezultat fracție zecimală.
- Transformarea unei fracții ordinare într-o fracție zecimală.
- Periodicitate.
- Împărțirea unei fracții zecimale finite la un număr natural nenul.
- Împărțirea unui număr natural la o fracție zecimală finită.
- Împărțirea a două fracții zecimale finite.
- Transformarea unei fracții zecimale într-o fracție ordinară.
- Ordinea efectuării operațiilor.
- Media aritmetică a două fracții zecimale finite.
- Ecuații și inecuații; probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor.

4. Elemente de geometrie și unități de măsură

- Dreapta, segmentul de dreaptă, măsurarea unui segment de dreaptă.
- Unghiul, triunghiul, patrulaterul, cercul:

prezentare prin descriere și desen; recunoașterea elementelor lor: laturi, unghiuri, diagonale, centru și raza cercului.

- Simetria, axa de simetrie și translația:

prezentare intuitivă, exemplificare în triunghi, cerc, patrulater.

- Cubul, paralelipipedul dreptunghic: prezentare prin desen și desfășurare; recunoașterea elementelor lor: vârfuri, muchii, fețe.
- Unități de măsură pentru lungime; perimetre; transformări.
- Unități de măsură pentru arie; aria pătratului și a dreptunghiului; transformări.
- Unități de măsură pentru volum; volumul cubului și al paralelipipedului dreptunghic; transformări.
- Unități de măsură pentru capacitate; transformări; unități de măsură pentru masă; transformări; unități de măsură pentru timp; transformări; unități monetare; transformări.

CLASA a VI-a CONȚINUTURI

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor naturale

- Operații cu numere naturale; reguli de calcul cu puteri.
- Divizor, multiplu.
- Criteriile de divizibilitate cu 10, 2, 5, 3, 9.
- Numere prime și numere compuse.
- Descompunerea numerelor naturale în produs de puteri de numere prime.
- Proprietăți ale relației de divizibilitate în \mathbb{N} .
- Divizori comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.d.c.; numere prime între ele.
- Multipli comuni a două sau mai multor numere naturale; c.m.m.m.c.; relația dintre c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c.
- Probleme simple care se rezolvă folosind divizibilitatea.

2. Mulțimea numerelor raționale pozitive

- Frații echivalente; fracție ireductibilă; noțiunea de număr rațional; forme de scriere a unui număr rațional.
- Adunarea numerelor raționale pozitive.
- Scăderea numerelor raționale pozitive.
- Înmulțirea numerelor raționale pozitive.
- Ridicarea la putere cu exponent natural a unui număr rațional pozitiv; reguli de calcul cu puteri.
- Împărțirea numerelor raționale pozitive.
- Ordinea efectuării operațiilor cu numere raționale pozitive.
- Media aritmetică ponderată a unor numere raționale pozitive.
- Ecuații în mulțimea numerelor raționale pozitive.
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor.

3. Rapoarte și proporții

- Rapoarte; procente; probleme în care intervin procente.
- Proporții; proprietatea fundamentală a proporțiilor, aflarea unui termen necunoscut dintr-o proporție.
- Proporții derivate Mărimi direct proporționale; regula de trei simplă.
- Mărimi invers proporționale; regula de trei simplă.
- Elemente de organizare a datelor; reprezentarea datelor prin grafice; probabilități.

4. Numere întregi

- Mulțimea numerelor întregi ; opusul unui număr întreg; reprezentarea pe axa numerelor; valoare absolută (modulul); compararea și ordonarea numerelor întregi .
- Adunarea numerelor întregi; proprietăți.
- Scăderea numerelor întregi.
- Înmulțirea numerelor întregi; proprietăți;
- mulțimea multiplilor unui număr întreg.
- Împărțirea numerelor întregi când deîmpărțitul este multiplu al împărțitorului; mulțimea divizorilor unui număr întreg.
- Puterea unui număr întreg cu exponent număr natural; reguli de calcul cu puteri.
- Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor.
- Ecuații în \mathbb{Z} ; inecuații în \mathbb{Z} .

- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor.

GEOMETRIE

1. Dreapta

- Punct, dreaptă, plan, semiplan, semidreaptă, segment (descriere, reprezentare, notații).
- Pozițiile relative ale unui punct față de o dreaptă; puncte coliniare; “prin două puncte distincte trece o dreaptă și numai una”.
- Pozițiile relative a două drepte: drepte concurente, drepte paralele.
- Distanța dintre două puncte; lungimea unui segment.
- Segmente congruente; mijlocul unui segment; simetricul unui punct față de un punct; construcția unui segment congruent cu un segment dat.

2. Unghiuri

- Definiție, notații, elemente; interiorul unui unghi, exteriorul unui unghi; unghi nul, unghi cu laturile în prelungire.
- Măsurarea unghiurilor cu raportorul;

unghiuri congruente; unghi drept, unghi ascuțit, unghi obtuz.

- Calcule cu măsuri de unghiuri exprimate în grade și minute sexagesimale.
- Unghiuri suplementare, unghiuri complementare.
- Unghiuri adiacente; bisectoarea unui unghi.
- Unghiuri opuse la vârf, congruența lor;

unghiuri formate în jurul unui punct, suma măsurilor lor.

3. Congruența triunghiurilor

- Triunghi: definiție, elemente; clasificarea triunghiurilor; perimetrul triunghiului.
- Construcția triunghiurilor: cazurile LUL, ULU, LLL.
- Congruența triunghiurilor oarecare: criteriile de congruență a triunghiurilor: LUL, ULU, LLL.
- Metoda triunghiurilor congruente (introducerea noțiunilor de: axiomă, teoremă directă, ipoteză, concluzie, demonstrație, teoremă reciprocă).

4. Perpendicularitate

- Drepte perpendiculare (definiție, notație, construcție cu echerul); oblice; distanța de la un punct la o dreaptă.
- Înălțimea în triunghi (definiție, desen).
- Concurența înălțimilor într-un triunghi (fără demonstrație).
- Criteriile de congruență ale triunghiurilor dreptunghice: IC, IU, CC, CU.
- Aria triunghiului (intuitiv pe rețele de pătrate).
- Mediatoarea unui segment; proprietatea punctelor de pe mediatoarea unui segment; construcția mediatoarei unui segment cu rigla și compasul; concurența mediatoarelor laturilor unui triunghi; simetria față de o dreaptă.
- Proprietatea punctelor de pe bisectoarea unui unghi; construcția bisectoarei unui unghi cu rigla și compasul; concurența bisectoarelor unghiurilor unui triunghi.

5. Paralelism

- Drepte paralele (definiție, notație); construirea dreptelor paralele (prin translație); axioma paralelelor.
- Criterii de paralelism (unghiuri formate de două drepte paralele cu o secantă).

6. Proprietăți ale triunghiurilor

- Suma măsurilor unghiurilor unui triunghi; unghi exterior unui triunghi, teorema unghiului exterior.

- Mediana în triunghi; concurența medianelor unui triunghi (fără demonstrație).
- Proprietăți ale triunghiului isoscel (unghiuri, linii importante, simetrie).
- Proprietăți ale triunghiului echilateral (unghiuri, linii importante, simetrie).
- Proprietăți ale triunghiului dreptunghic (cateta opusă unghiului de , mediana corespunzătoare ipotenuzei – teoreme directe și reciproce).

CLASA A VII-A CONȚINUTURI

ALGEBRĂ

1. Mulțimea numerelor raționale

- Mulțimea numerelor raționale ; reprezentarea numerelor raționale pe axa numerelor, opusul unui număr rațional; valoarea absolută (modulul); Operații cu numere raționale, proprietăți.
- Compararea și ordonarea numerelor raționale.
- Ordinea efectuării operațiilor și folosirea parantezelor.
- Ecuația de forma $ax+b=0$, cu $a \in \mathbb{Q}^*, b \in \mathbb{Q}$.
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor.

2. Mulțimea numerelor reale

- Rădăcina pătrată a unui număr natural pătrat perfect.
- Algoritmul de extragere a rădăcinii pătrate dintr-un număr natural; aproximări.
- Exemple de numere iraționale; mulțimea numerelor reale ; modulul unui număr real: definiție, proprietăți; compararea și ordonarea numerelor reale; reprezentarea numerelor reale pe axa numerelor prin aproximări.
- Reguli de calcul cu radicali: scoaterea factorilor de sub radical, introducerea factorilor sub radical.
- Operații cu numere reale (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, raționalizarea numitorului).
- Media geometrică a două numere reale pozitive.

3. Calcul algebric

- Calcule cu numere reale reprezentate prin litere: adunare/scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere, reducerea termenilor asemenea.
- Formule de calcul prescurtat.
- Descompuneri în factori utilizând reguli de calcul

$$\begin{aligned}(a + / - b)^2 &= a^2 + / - 2ab + b^2, \\ (a + b)(a - b) &= a^2 - b^2, \quad a, b \in \mathbb{R}.\end{aligned}$$

- Ecuația de forma $x^2 = a$, $a \in \mathbb{R}$.

4. Ecuații și inecuații

- Proprietăți ale relației de egalitate în mulțimea numerelor reale.
- Ecuații de forma $ax + b = 0$, $a, b \in \mathbb{R}$; mulțimea soluțiilor unei ecuații; ecuații echivalente.
- Proprietăți ale relației de inegalitate „<” pe mulțimea numerelor reale.
- Inecuații de forma $ax+b>0$, ($<$, \leq , \geq), $a, b, x \in \mathbb{R}$.
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor și inecuațiilor.

5. Elemente de organizare a datelor

- Produsul cartezian a două mulțimi nevide.

- Reprezentarea într-un sistem de axe perpendiculare (ortogonale) a unor perechi de numere întregi.
- Reprezentarea punctelor în plan cu ajutorul sistemului de axe ortogonale; distanța dintre două puncte din plan.
- Reprezentarea și interpretarea unor dependențe funcționale prin tabele, diagrame și grafice.
- Probabilitatea realizării unor evenimente

GEOMETRIE

1. Patrulater

- Patrulater convex (definiție, desen).
- Suma măsurilor unghiurilor unui patrulater convex.
- Paralelogram; proprietăți.
- Paralelograme particulare: dreptunghi, romb și pătrat; proprietăți.
- Trapez, clasificare; trapez isoscel, proprietăți.
- Aree (triunghiuri, patrulatere).

2. Asemănarea triunghiurilor

- Segmente proporționale.
- Teorema paralelelor echidistante.
- Împărțirea unui segment în părți proporționale cu numere (segmente) date.
- Teorema lui Thales.
- Teorema reciprocă a teoremei lui Thales.
- Linia mijlocie în triunghi; proprietăți.
- Centrul de greutate al unui triunghi.
- Linia mijlocie în trapez; proprietăți.
- Triunghiuri asemenea.
- Criterii de asemănare a triunghiurilor.
- Teorema fundamentală a asemănării.

3. Relații metrice în triunghiul dreptunghic

- Proiecții ortogonale pe o dreaptă.
- Teorema înălțimii.
- Teorema catetei.
- Teorema lui Pitagora; teorema reciprocă a teoremei lui Pitagora.
- Noțiuni de trigonometrie în triunghiul dreptunghic: sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta unui unghi ascuțit.
- Rezolvarea triunghiului dreptunghic.

4. Cercul

- Cercul: definiție; elemente în cerc: centru, rază, coardă, diametru, arc; interior, exterior; discul.
- Unghi la centru; măsura arcelor; arce congruente.
- Coarde și arce în cerc (la arce congruente corespund coarde congruente, și reciproc; proprietatea diametrului perpendicular pe o coardă; proprietatea arcelor cuprinse între coarde paralele; proprietatea coardelor egal depărtate de centru).
- Unghi înscris în cerc; triunghi înscris în cerc.
- Pozițiile relative ale unei drepte față de un cerc; tangente dintr-un punct exterior la un cerc; triunghi circumscris unui cerc.
- Poligoane regulate: definiție, desen.
- Calculul elementelor (latură, apotemă, arie, perimetru) în următoarele poligoane regulate: triunghi echilateral, pătrat, hexagon regulat.
- Lungimea cercului și aria discului.

CLASA A VIII-A CONȚINUTURI

ALGEBRĂ

1. Numere reale

- Reprezentare numerelor reale pe axa numerelor prin aproximări.
- Modulul unui număr real.
- Intervale de numere reale .
- Operații cu numere reale; raționalizarea numitorului de forma $a\sqrt{b}$ sau $a + a\sqrt{b}$, $a, b \in \mathbb{R}$, $b \geq 0$.
- Calcule cu numere reale reprezentate prin litere; formule de calcul prescurtat:

$$\begin{aligned}(a + / - b)^2 &= a^2 + / - 2ab + b^2, \\(a + b)(a - b) &= a^2 - b^2, \quad a, b \in \mathbb{R}, \\(a + b + c)^2 &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc.\end{aligned}$$

- Descompuneri în factori (factor comun, grupare de termeni, formule de calcul).
- Rapoarte de numere reale reprezentate prin litere; operații cu acestea (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere).

2. Funcții

- Noțiunea de funcție.
- Funcții definite pe mulțimi finite exprimate cu ajutorul unor diagrame, tabele, formule; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului.
- Funcții de tipul $f : A \rightarrow B$, $A = \mathbb{R}$ sau o mulțime finită; reprezentarea geometrică a graficului funcției f ; interpretare geometrică.

3. Ecuații, inecuații și sisteme de ecuații

- Ecuații de forma $ax + b = 0$, unde a, b sunt numere reale.
- Ecuații de forma $ax + by + c = 0$, unde a, b, c sunt numere reale.
- Sisteme de 2 ecuații de forma de mai sus; rezolvare prin metoda substituției și/sau prin metoda reducerii; interpretare geometrică.
- Ecuația de forma $ax^2 + bx + c = 0$, unde $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$.
- Inecuații de forma $ax + b \leq 0$, unde a și b sunt numere reale.
- Probleme care se rezolvă cu ajutorul ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații.

GEOMETRIE

1. Relații între puncte, drepte și plane

- Puncte, drepte, plane: convenții de desen și de notație.
- Determinarea drepte; determinarea planului.
- Piramida: descriere și reprezentare; tetraedrul.
- Prisma: descriere și reprezentare; paralelipipedul dreptunghic; cubul.
- Poziții relative a două drepte în spațiu; relația de paralelism în spațiu.
- Unghiuri cu laturile respectiv paralele (fără demonstrație); unghiul a două drepte în spațiu; drepte perpendiculare.
- Poziții relative ale unei drepte față de un plan; dreapta perpendiculară pe un plan; distanța de la un punct la un plan (descriere și reprezentare); înălțimea piramidei (descriere și reprezentare).
- Poziții relative a două plane; plane paralele; distanța dintre două plane paralele (descriere și reprezentare); înălțimea prisme (descriere și reprezentare); secțiuni paralele cu baza în corpurile geometrice studiate.
- Trunchiul de piramidă: descriere și reprezentare.

2. Proiecții ortogonale pe un plan

- Proiecții de puncte, de segmente de dreaptă și de drepte pe un plan.
- Unghiul dintre o dreaptă și un plan; lungimea proiecției unui segment.
- Teorema celor trei perpendiculare; calculul distanței de la un punct la o dreaptă; calculul distanței de la un punct la un plan; calculul distanței dintre două plane paralele.
- Unghi diedru; unghi plan corespunzător diedrului; unghiul dintre două plane; plane perpendiculare.

3. Calcul de arii și volume

- Paralelipipedul dreptunghic, cubul: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum.
- Prisma dreaptă cu baza: triunghi echilateral, pătrat, dreptunghi, hexagon regulat: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum.
- Piramida triunghiulară regulată, tetraedrul regulat, piramida patrulateră regulată, piramida hexagonală regulată: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală și volum.
- Trunchiul de piramidă triunghiulară regulată, trunchiul de piramidă patrulateră regulată: descriere, desfășurare, aria laterală, aria totală, volum.
- Cilindrul circular drept, conul circular drept, trunchiul de con circular drept: descriere, desfășurare, secțiuni paralele cu baza și secțiuni axiale; aria laterală, aria totală și volumul.
- Sfera: descriere, aria, volumul.

2 Tipuri de lectii

- achiziționare de noi cunoștințe
- recapitulare, sistematizare, consolidare a cunoștințelor
- formare a priceperilor și deprinderilor
- verificare și apreciere a rezultatelor școlare (evaluare)
- mixta

Lecția mixtă

Etapele unei lecții mixte:

1. **Organizarea clasei pentru lecție (2-3 minute)**
2. **Verificarea și aprecierea cunoștințelor și a capacităților elevilor (10 min)**
 - (a) **verificarea temei**
 - (b) **se poate realiza, concomitent cu verificarea temei, și reactualizarea cunoștințelor** (pregătire apercceptivă)
3. **Transmiterea noilor cunoștințe (30 min)**
 - (a) **Captarea atenției**
 - (b) **Comunicarea obiectivelor**
 - (c) **Reactualizarea cunoștințelor**
 - (d) **Dirijarea învățării**
 - (e) **Asigurarea feed-back-ului învățării**
4. **Sistematizarea și consolidarea cunoștințelor (7-8 min)**
5. **Tema pentru acasă**

Obs: importanța respectării pauzei!

1. Organizarea clasei pentru lectie(2-3 minute) este un moment esential, ce nu trebuie neglijat. In primul rand, elevul nu poate trece brusc de la starea de relaxare specifica pauzei la una de concentrare. Momentul organizatoric ii permite sa se adune, sa intre in noul sau rol de elev activ. Dupa obisnuita verificare a prezentei, existentei cretei, buretelui, caietelor etc, se poate purta o conversatie care sa ajute la trecerea de la viata reala la cea pur mentala din timpul orei.

2. Verificarea si aprecierea cunostintelor si a capacitatilor elevilor (10 minute) In aceasta etapa are loc verificarea temei. Aceasta se poate face formal, cantitativ (se urmareste daca elevii au scrisa tema pe caiete) in cazul in care aceasta nu a presupus exercitii dificile sau se doreste trecerea la o lectie noua, nefiind necesar sa se revina la cunostintele pe care se bazeaza tema. Daca un numar mare de elevi nu au reusit sa rezolve o problema, aceasta se face obligatoriu la tabla. Care ar fi rostul temei daca nu se explica neclaritatile din ea?

In aceasta etapa se poate realiza, concomitent cu verificarea temelor, si reactualizarea cunostintelor, insistand asupra acelora pe care se va baza noua lectie.

3. Transmiterea noilor cunostinte (30 minute) Aceasta etapa, cu durata cea mai mare, cuprinde mai multe subetape:

(a) Captarea atentiei consta in trezirea curiositatii, starnirea interesului elevilor fata de ceea ce vor invata in lectia respectiva. E intr-un fel o pregatire a noii lectii, care se poate face prin povestirea unor fapte din istoria matematicii care argumenteaza trecerea la predarea unor noi notiuni. Prin problematizare se creeaza cadrul necesar introducerii unor rezultate speciale, care motiveaza noua lectie.

(b) Comunicarea obiectivelor

profesorul comunica elevilor obiectivele urmarite in lectia respectiva pentru a orienta eforturile acestora in activitatea de invatare la clasa. Astfel elevii constientizeaza cerintele profesorului fata de nivelul pregatirii lor, se autoapreciaza.

Comunicarea obiectivelor nu se reduce la prezentarea titlului lectiei sau a ideilor principale ale acesteia, ci, sub o forma accesibila, profesorul informeaza elevii despre rezultatele la care ei trebuie sa ajunga.

(c) Reactualizarea cunostintelor

Din lectia sau lectiile precedente, se amintesc (de catre elevi, ca raspuns la intrebarile profesorului) acele notiuni, teoreme mai importante sau cele care se vor utiliza in predarea noilor cunostinte. Aceasta etapa se mai numeste **pregatire aperceptiva**. Aperceptia inseamna calitatea noii invatari de a se baza pe ceea ce elevul cunoaste deja. E unul dintre principiile scolii constructiviste de invatare. Aceasta reactualizare se poate face prin verificarea calitativa a temei sau prin rezolvarea unor exercitii noi.

In aceasta etapa pot fi evaluati unii elevi. Despre evaluare vom discuta intr-un curs separat.

Etapa aceasta poate sa o pregateasca pe cea urmatoare, prin crearea unei situatii problema. O parte dintr-un exercitiu formulat se poate rezolva cu elementele teoretice de care dispun deja elevii, dar o alta parte necesita fie introducerea unor elemente noi, fie predarea unei alte metode de rezolvare.

(d) Dirijarea invatarii

Aceasta etapa imbina, ca strategii didactice, expunerea sub forma de explicatie, conversatia euristica, problematizarea si descoperirea, demonstratia, exemplul, etc. Acum profesorul defineste notiunile noi, da exemple sau contraexemple, ideal cu ajutorul elevilor, prezinta proprietatile acestor notiuni si demonstreaza singur, sau impreuna cu elevii o parte dintre acestea. Unele informatii mai greu de obtinut prin problematizare sau conversatie sunt predate direct de profesor. Este bine ca noile definitii sa fie precedate de exemple. Dupa introducerea definitiei se cer exemple diferite de la elevi. Profesorul trebuie sa transforme elevul intr-un partener activ, pe cat posibil, si in aceasta etapa. In cazul unor teoreme importante, se accentueaza necesitatea tuturor ipotezelor.

(e) Asigurarea feed-back-ului

Informatia circula acum de la elev la profesor. Prin intrebari si rezolvari de exercitii din a materia nou predata, profesorul se edifica asupra nivelului la care elevii au inteles rezultatele predate. In functie de informatiile primite, profesorul continua explicatiile sau isi reorganizeaza explicatiile pentru a facilita intelegerea. Acest eveniment se poate realiza pe parcursul intregii etape de predare a noilor cunostinte, sau la finalul acesteia.

4. Sistematizarea si consolidarea cunostintelor (7-8 minute) Se realizeaza prin schematizarea noilor rezultate intr-un tabel/grafic pe tabla, prin rezolvarea unor probleme mai complexe ce presupun aplicarea unei parti semnificative din materia nou predata sau aplicarea a ceea ce s-a invatat in alt context decat in cel in care a avut loc predarea. Astfel se asigura retinerea, interiorizarea, transferul cunostintelor deja intelese.

Elevii care se descurca bine pot fi notati partial in caietul profesorului. Niciodata nu evaluam integral un elev pe baza unor cunostinte abia predate.

5. Tema pentru acasa Ea nu trebuie data expeditiv, ci elevii sunt invitati sa deschida manualul la noua lectie, sa urmareasca continutul ei sa observe ca profesorul nu a folosit aceleasi exemple, deci cu atat mai mult ei vor fi motivati sa citeasca lectia acasa. Profesorul indica anumite exercitii rezolvate in manual, apoi specifica tema propriu-zisa. E indicat ca dascalul sa precizeze ce tip de exercitii facute in etapa de fixare ajuta la rezolvarea unora dintre probleme. El mai trebuie sa incurajeze elevii asigurandu-i ca detin toate cunostintele necesare rezolvarii temei.

Bine ar fi daca profesorul ar da teme diferite, in functie de grupa valorica in care se situeaza diversii elevi. Astfel efortul depus pentru indeplinirea acestei sarcini va fi uniform pentru toti elevii si, in plus, se evita descurajarea din start a celor mai slab pregatiti.

In final se va face trecerea la lectia urmatoare, specificand ce se va preda data viitoare si care dintre cunostintele anterioare vor fi utile in intelegerea noii lectii. Profesorul invita elevii sa repete aceste cunostinte.

In total ora nu trebuie sa dureze mai mult de 50 minute iar pauza elevilor sa fie respectata cu strictete! Dupa sunarea clopotelului elevii nu se mai concentreaza oricum!

Lectia de achizitionare de noi cunostinte Din etapele precedente, lipseste doar etapa de verificare si apreciere a cunostintelor. Acest tip de lectie urmeaza dupa una de recapitulare sau dupa una de formare de priceperi si deprinderi. Deci toate cunostintele predate in ultima vreme au fost, teoretic, fixate. Daca totusi sunt utile informatii predate mai demult, ele se reamintesc la momentul potrivit. Este util ca etapele de organizare a clasei pentru lectie si de pregatire (motivare) a noii lectii sa se intreprunda.

Repetam observatia ca nu este indicat notarea elevilor doar pe baza raspunsurilor date la o astfel de lectie. Dar e foarte nimerita incurajarea lor atunci cand dau raspunsuri corecte. E o buna ocazie de motivatie imediata! Elevii vor fi cu atat mai activi cu cat vad ca sunt considerati parteneri utili si in predare.

Lectia de fixare si consolidare contine doar etapele 1, 4 si 5 de mai sus. Verificarea temei se poate face acum mai amanuntit. O astfel de lectie se preteaza cel mai bine la lucrul pe grupe de elevi. In functie de diverse criterii obiective, clasa se imparte fie in grupe omogene, fie in grupe neomogene, structurate in jurul unui lider. Profesorul poate da teme diferite acestor grupe (cu grade de dificultate diferite), poate da o tema mai complexa desfacuta in etape mai mici, impartite la echipe diferite, sau aceeasi tema la toate grupele (in cazul cand acestea sunt neomogene).

Exercitiile din aceasta lectie pot fi aplicative, daca rezultate teoretice sunt aplicate succesiv in situatii particulare. Sau ele sunt exercitii cu rol de conexare, daca rezultatele teoretice sunt gandite intr-un context nou, pentru a formula si demonstra rezultate logic inrudite (reciproce, extensii, generalizari).

Pentru cresterea motivarii se pot aborda probleme date la diferite tipuri de examene.

Lectia de recapitulare si sistematizare se programeaza la sfarsitul unui capitol, al trimestrului sau al anului scolar. Profesorul reorganizeaza cunostintele in jurul unor idei centrale, subliniind structura logica a acestora. Pe tabla e bine sa apara o schema care sa contina elementele esentiale ale domeniului recapitulat. Pe parcursul orei profesorul arata in ce etapa a schemei se gasesc. E o ocazie pentru a conecta elementele predate in structuri cognitive active si stabilirea unor legaturi noi intre cunostintele predate.

De obicei se propune elevilor un plan de recapitulare inainte de lectia propriu-zisa si se folosesc fise de lucru.

Etape:

- moment organizatoric (3 min)
- recapitulare, sistematizare si consolidarea cunostintelor (35 min)
- analiza rezultatelor activitatii si elaborarea concluziilor (12 min)

Lectia de formare de priceperi si deprinderi este utila pentru crearea unor automatisme. Dupa intelegerea unor metode de rezolvare, ele trebuiesc exersate suficient de des pentru ca aplicarea lor sa nu necesite mult timp. E cazul rezolvarii unor exercitii algoritmice. De exemplu extragerea radacinii patrata a unui numar natural ce nu este patrat perfect. Dar deprinderile pot fi unele mai delicate, cum ar fi constructiile cu rigla si compasul. Chiar daca in programa scolara astfel de lectii aproape lipsesc, pentru elevii de abea introdusi in geometrie va fi o metoda intuitiva de a simti figurile geometrice, de a se familiariza cu ele. Dar, in cazul unor exercitii algoritmice, ora poate deveni monotona, de aceea e bine sa se introduca mici surprize, capcane care sa trezeasca gandirea elevului.

Etape (pentru o lectie gandita de 2 ore)

- Moment organizatoric (7 min)
- Pregatirea conditiilor de desfasurare a activitatilor independente (15 min)
 - captarea atentiei si comunicarea obiectivelor
 - reactualizarea cunostintelor teoretice necesare pt formarea priceperilor si deprinderilor

- Demonstrarea de catre profesor a modului in care trebuie sa procedeze elevii in activitatea independenta (se prezinta algoritmul) (15 min)
- Activitatea independenta a elevilor, individuala sau pe grupe, pe baza fiselor de lucru (50 min)
- Analiza rezultatelor activitatii si elaborarea concluziilor (13 min)

Lectiile de verificare si apreciere a rezultatelor scolare sunt subordonate unei structuri organizatorice a invatamantului actual. Exista in mod firesc astfel de lectii deoarece invatarea este acum legata in formula mai complexa predare-invatare-evaluare. In cazul in care criteriile dupa care se face evaluarea au fost bine fixate, daca baremul e ales in functie de scopul evaluarii, orele de evaluare asigura feed-back-ul necesar profesorului pentru a-si evalua propria prestatie.

Pot fi lectii de verificare orala sau lectii de verificare scrisa, urmate obligatoriu de lectii de analiza a lucrarilor scrise.

Etape:

- Moment organizatoric (3 min)
- Evaluarea propriu-zisa (35 min)
- Analiza rezultatelor si elaborarea concluziilor (10-12min)

Evaluarea elevilor constituie un subiect aparte, nu il detaliem aici.

3 Planul de lectie - proiect de tehnologie didactica

“Sa nu iti planifici, inseamna sa-ti planifici esecul.”

Partea introductiva

1. Elemente de identificare: propunatorul, scoala, clasa, ramura, data
2. Disciplina, subiectul lectiei
3. Elemente de conexiune in timp: materia predata ora precedenta, ce se va preda ora urmatoare
4. Tipul de lectie, durata lectiei
5. Obiectivul central al lectiei
6. Obiectivele operationale in concordanta cu competentele specifice corespunzatoare
7. Metode didactice utilizate
8. Resurse materiale
9. Bibliografia

Desfasurarea lectiei

1. Desfasurarea lectiei pe etape - este inclus continutul stiintific, cu demonstratii
2. Observatii ulterioare orei

Obiectivele operationale	Etapele lectiei	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Evaluarea
O1 O2 O3			cu accent pe descrierea activitatilor de invatare	

Schema tablei

Fisa de munca independenta pentru lectiile bazate pe problematizare si invatarea prin descoperire, observatie independenta

Fisa de evaluare - cu itemi corespunzatori obiectivelor operationale propuse

Precizarea obiectivelor

O caracteristică principală a învățământului este intenționalitatea. El este orientat spre atingerea unor obiective, spre producerea unor transformări dirijate, controlate.

M. R. Mager spune că un *obiectiv didactic* este descrierea unui ansamblu de comportamente - performante - de care elevul trebuie să se arate capabil. Obiectivul descrie o intenție, nu un proces de învățare. Trebuie să existe și mijloace de evaluare care să măsoare performanțele în raport cu obiectivele respective.

În definiția obiectivelor se integrează comportamentul elevului (activitatea vizibilă a acestuia) dar și activitatea mentală a acestuia.

Obiectivele generale ale predării matematicii răspund la întrebările:

- de ce se predă matematica în școală?
- ce se dorește să se realizeze prin includerea acestui obiect în activitatea școlară?

Obiectivele generale ale matematicii în școală pot fi astfel formulate:

1. trezirea interesului și plăcerii pentru studiul matematicii;
2. înțelegerea noțiunilor, formarea priceperilor și deprinderilor de bază, necesare vieții profesionale și sociale;
3. stimularea creativității;
4. integrarea matematicii în existența elevului (înțelegerea faptului că, prin elaborarea de modele, matematica contribuie la rezolvarea unor probleme concrete din mediul social și economic);
5. asimilarea particularităților gândirii matematice (precizie, logică, formalism, etc).

Obiectivele specifice, stabilite pe baza taxonomiei lui Bloom, sunt cele prin care se introduc obiectivele generale.

Cunoașterea temeinică a matematicii teoretice este obiectivul principal, nivelul de cunoștințe al unui elev determinând capacitățile și comportamentele ce duc la înțelegerea și aplicarea adecvată a matematicii.

Din acesta derivă alte obiective specifice, structurate pe trei niveluri: al obiectului, al subiectului și al acțiunii.

Corespunzător *nivelului obiectului*:

1. înțelegerea și asimilarea cunoștințelor matematice cuprinse în programa relativ la:
 - (a) limbajul matematic;
 - (b) căile care conduc la rezultat;
 - (c) interpretarea rezultatelor;
2. memorarea activă a unor cunoștințe:
 - (a) formarea capacității de a înțelege și a citi un text matematic;
 - (b) formarea capacității de a traduce limbajul curent în cel tehnic și invers;
3. utilizarea cunoștințelor în exerciții și recunoașterea bazei teoretice ce stă la baza exercitiului efectuat;
4. dezvoltarea judecării deductive și inductive:
 - (a) dezvoltarea capacității de a construi, urmări și reproduce demonstrarea unei propoziții matematice;
 - (b) imaginarea și folosirea de inferențe care să conducă spre formularea unei concluzii;
 - (c) controlarea demersului matematic efectuat;
5. Conștientizarea procedurilor logice care stau la baza unui raționament prin:
 - (a) dezvăluirea diferitelor forme ale demonstrației; (analitică, sintetică, prin reducere la absurd);
 - (b) familiarizarea cu forme complexe ale demonstrației (inducție completă);
 - (c) familiarizarea cu formele demonstrației indirecte prin utilizarea reducerii la absurd;
6. formarea capacității de a utiliza o problemă:
 - (a) de a cunoaște natura problemei;

- (b) de a o descompune in elemente constitutive;
 - (c) de a cerceta relatiile dintre aceste elemente;
 - (d) de a cerceta mijloacele utile atingerii scopului propus;
7. formarea capacitatii de structurare si programare a activitatii ratiionale in solutionarea problemelor matematice;
 8. formarea capacitatii de a rezolva probleme complexe si neobisnuite;
 9. stimularea spiritului inventiv, a atitudinii de a extrapola rezultatele, a formula si valida generalizarile, a descoperi si a pune probleme;
 10. cultivarea simtului rigorii si a spiritului critic prin:
 - (a) verificarea calculelor;
 - (b) controlarea demonstratiilor;
 - (c) aprecierea valorii unei metode sau a unui rezultat;
 11. surprinderea esentei abstracte a matematicii:
 - (a) intelegerea rolului fundamental pe care-l joaca structurile si modurile de expresie simbolica;
 - (b) intelegerea faptului ca matematica furnizeaza modele adecvate descrierii si studiului fenomenelor reale.

Nivelul subiectului se refera la capacitatile de apreciere a fenomenelor matematice, de recunoastere si prezentare a faptelor si proceselor matematice.

Nivelul actiunii se refera la asimilarea de catre elev a elementelor matematicii aplicate:

- aplicarea matematicii in viata contemporana;
- schematizarea realitatii cu ajutorul figurilor, graficelor, formulelor;
- intuirea modelelor matematice;
- reliefarea datelor semnificative dintr-o situatie reala;
- folosirea modelului matematic pentru descoperirea a noi rezultate si interpretarea lor;
- stabilirea validitatii aplicarii unui model intr-o situatie data;
- simplificarea si adaptarea unui model matematic.

In continuare ne referim la obiectivele operationale.

Obiectivele operationale sunt cele vitale in alcatuirea planului unei lectii sau al unui capitol. Formularea lor se face in termeni comportamentali precisi, evitandu-se formularile vagi. Pentru a nu lasa loc la interpretari sunt utilizati termeni precum: a scrie, a identifica, a rezolva, a construi, deci termeni care arata o caracteristica specifica a intelegerii, cunoasterii, aprecierii. Ele sunt subordonate competentelor specifice corespunzatoare fiecarei lectii.

Exista mai multe posibilitati de a formula un obiectiv. Aici vom prezenta doua dintre ele.

Metoda lui Mager:

1. identificati *performanta finala* pe care instruirea incearca sa o realizeze;
2. descrieti *conditia* esentiala in care ar trebui sa se produca respectivul comportament;
3. descrieti *nivelul de perfectionare* al performantei, necesar pentru ca ea sa fie acceptabila.

De **exemplu**, un obiectiv al lectiei "Functii bijective" ar putea fi:

- elevul sa recunoasca, din zece exemple de functii date, care dintre ele sunt bijective, utilizand definitia.

Avem deci descrisa performanta: elevul sa recunoasca functiile bijective, conditia: pe baza definitiei, nivelul performantei: 10 raspunsuri corecte consecutive.

Metoda lui Landscheere:

1. cine va produce comportamentul dorit?
2. ce comportament observabil va dovedi ca obiectivul este atins?
3. care va fi produsul (performanta) acestui comportament?
4. in ce conditii trebuie sa aiba loc comportamentul?
5. pe temeiul caror criterii ajungem la concluzia ca produsul este satisfactor?

Exemplu:

- elevul sa calculeze derivata unei functii derivabile date, folosind definitia.

Aici se indica 1: elevul, 2: calculul efectiv al derivatei, 3: derivata functiei, 4: cunoasterea definitiei functiilor derivabile si a notiunii de derivata a unei functii, 5: obtinerea rezultatului corect.

Exemple de obiective incorect formulate:

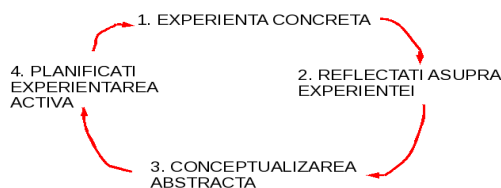
1. Elevul sa cunoasca functiile bijective (nu se precizeaza clar performanta, nici conditia, nici nivelul de perfectionare).
2. Elevul sa stie care este derivata unei functii. (verbul "sa stie" nu precizeaza performanta: sa defineasca, sau sa dea exemple, sau sa calculeze derivata, nu sunt specificate nici conditiile, nici nivelul performantei).

Metodele didactice Vom detalia in-un curs separat multitudinea de strategii didactice de care dispune un profesor. In etapa de alcatuire a planului unei lectii, profesorul alege, in functie de scopul urmarit, metodele didactice ideale. El va tine cont nu numai de materia pe care vrea sa o predea, ci si de caracteristicile clasei.

Exemple de metode didactice: expunerea (explicatia, povestirea), conversatia (euristica), demonstratia, problematizarea, descoperirea, modelarea, folosirea materialului intuitiv, exercitiul, invatarea pe grupe mici, fisele, munca cu manualul, jocurile didactice, invatarea cu ajutorul calculatorului, metoda bulgarelui de zapada, a mozaicului, etc.

Observatiile ulterioare orei ajuta profesorul sa isi imbunatateasca predarea. De multe ori planul de lectie se modifica in timpul orei, datorita intelegerii mai dificile de catre unii elevi, sau alte motive neasteptate. Profesorul noteaza modificarea produsa, unde a ramas exact cu predarea, ce elevi au raspuns si evaluari partiale, idei pentru ora viitoare. Aceasta rubrica ar trebui sa cuprinda si autoevaluarea profesorului.

In general, invatam sa predam din experienta. Iata o schema ce dezvaluie modul in care trebuie sa procedam:



1. Experienta concreta reprezinta experienta personala de predare a profesorului.
2. Reflectia asupra experientei: evaluarea sincera a desfasurarii orei pentru a vedea unde a fost eficient sau nu.
3. Conceptualizarea abstracta: profesorul incearca sa raspunda la intrebari de tipul: de ce obiectivul x nu a fost atins? De ce o parte a lectiei a fost mai eficienta? etc
4. Planificati experimentarea activa: dupa concluziile trase din etapele de mai sus, profesorul alege ce anume va face diferit in ora urmatoare pentru a aplica cele invatate.

Sfaturi generale:

- lectia trebuie planificata in vederea atingerii obiectivelor;
- elevilor trebuie sa le fie clar care este scopul lectiei;
- deprinderile si abilitatile ce se doresc atinse trebuie sa fie alese cu realism;
- lectia trebuie structurata logic;
- trebuie sa contina o varietate atat de metode de predare cat si de activitati pentru elevi;
- in cea mai mare parte a timpului elevii trebuie sa fie activi, nu pasivi;
- planul trebuie sa se adapteze caracteristicilor clasei;
- prezentarea profesorului trebuie sa fie insotita de elemente vizuale, acolo unde este posibil;
- profesorul sa aiba grija sa-si motiveze elevii;
- tineti cont de faptul ca majoritatea activitatilor vor dura mai mult decat va asteptati;
- planificati-va o activitate de rezerva pentru elevii care termina de lucrat mai repede;
- pregatiti suficient material, mai bine mai mult decat prea putin;
- nu uitati ca activitatile se pot face alternativ sau in paralel, pe grupe de lucru.

Inainte de a incepe predarea la o clasa, cel mai important lucru pentru un profesor este sa afle care sunt nevoile elevilor din clasa respectiva. Vom discuta intr-un seminar viitor care sunt mijloacele de a afla toate aceste nevoi diverse.