



PREDAREA ÎNVĂȚAREA EVALUAREA DIFERENȚIATĂ

“Inspirăm minți prin predare, aprindem scânteia prin învățare, măsurăm progresul prin evaluare: triumphiul succesului matematic.”

Introducere

Elevii diferă din punct de vedere al aptitudinilor, al ritmului de învățare, al gradului de înțelegere a fenomenelor (unii aprofundează, alții sunt superficiali), al capacității de învățare, al rezultatelor obținute.

O preocupare majoră a fiecărui dascăl este cunoașterea reală a individualității elevilor cu care lucrează, fapt care conduce la o individualizare a acțiunilor pedagogice, la o tratare diferențiată a elevilor în funcție de posibilitățile și înclinațiile lor.

Educația diferențiată și personalizată presupune o abordare completă, din perspectiva curriculum-ului în sens larg, cu toate componentele și interacțiunile dintre acestea.

Utilizarea strategiilor de educație diferențiată:

- implică utilizarea unui material didactic variat, elevii fiind familiarizați cu tehnici de muncă independentă;
- stimulează originalitatea și creativitatea elevilor;
- valorifică experiența anterioară;
- sunt adaptate la stilurile proprii de învățare;
- respectă ritmul individual al copilului;
- stimulează spiritul de echipă;
- fiecărui copil i se acordă încredere în forțele proprii;
- profesorul permite copiilor să participe la evaluarea propriei lor munci;
- copilul este evaluat și comparat cu el însuși.

Pentru a transforma clasa tradițională într-o clasă diferențiată, profesorul:

- este atent la nevoile comune precum și la nevoile individuale ale elevilor;
- știe să lucreze creativ cu conținutul, procesul și produsul învățării;
- creează un climat de respect reciproc;
- promovează învățarea prin cooperare;
- echilibrează norma individuală cu cea de grup;
- se preocupă de realizarea unui management al clasei care respectă principiile diferențierii;
- evaluează continuu.



Individualizarea sau „învățământul individualizat” nu implică în mod necesar forma de învățământ individual, ci se referă și la organizarea învățământului pe clase sau pe grupe omogene.

„Pentru mai multă precizie, astăzi individualizării pe grupe sau clase omogene i se mai spune instruire diferențiată, iar individualizării din cadrul organizării individuale a procesului de învățământ i se spune instruire personalizată. Astfel, o temă comună care este rezolvată independent reprezintă o muncă individuală, dar nu individualizată. Pentru a fi individualizată, sau personalizată, fiecare elev ar trebui să primească o temă potrivită cu particularitățile lui individuale. Această formă este folosită mai rar, datorită numărului mare de elevi din clasă, a diferențelor multiple între copii și încadrarea în timpul aferent unei ore de curs. În mod obișnuit se folosește munca diferențiată pe grupe omogene sau eterogene.

În acest referat vom aborda instruirea diferențiată din prisma cadrului didactic dornic să-și îmbunătățească stilul de lucru, să obțină rezultate maxime cu un colectiv eterogen de elevi, așa cum sunt organizate colectivele în majoritatea școlilor generale de la noi. În accepțiunea noastră diferențierea are o sferă mai largă decât individualizarea, ea privește îndeosebi strategia didactică (cu metode, mijloace, forme de organizare), tratarea adecvată a unor elevi în desfășurarea lecțiilor, nuanțarea lucrărilor de muncă independentă efectuată în clasă și acasă, o modalitate adecvată de prezentare a conținutului în sensul existenței unui conținut operațional care pe baza unor reguli de prelucrare poate furniza celelalte informații secundare, dar necesare la un moment dat; crearea unor situații de predare-învățare în cadrul cărora elevul să trăiască succesul; elevul să se afle în competiție cu propriile realizări din trecut.

Prin tratare diferențiată înțelegem a acorda educației rolul primordial în formarea personalității individului, prin exploatarea maximă a capacității de procesare și a mediului din care acesta provine, prin stimularea factorilor motivaționali și volitivi care împreună cu competențele formate să dezvolte performanțe.

În accepțiunea noastră, prin folosirea tratării diferențiate, accentul cade pe elev și nevoile sale, profesorului revenindu-i rolul de coordonator al situațiilor de învățare pe care le-a creat, adică să selecționeze, să combine, să varieze metode, alegând strategii adecvate.

Vom prezenta în antiteză caracteristicile muncii cu o clasă tradițională (sau a unei lecții clasice) și a clasei diferențiate, după criterii bine definite



CRITERII	CLASĂ TRADIȚIONALĂ	CLASA DIFERENȚIATĂ
ROLUL ELEVULUI	– urmărește explicațiile cadrului didactic; – reține și reproduce ideile auzite; – acceptă pasiv ideile transmise; – lucrează izolat; – este ajutat de profesor să rezolve problemele;	– exprimă puncte de vedere proprii; – realizează schimb de idei cu ceilalți; – argumentează, pune întrebări comprehensive pentru a realiza sensul unor idei; – cooperează în rezolvarea sarcinilor, învață regulile bune comunicări, aplică toleranța și își formează deprinderi sociale; – este ajutat de învățător și colegi să rezolve problemele.
ROLUL PROFESORULUI	– diferențele dintre elevi sunt mascate și se acționează asupra lor doar când devin problematice; – se pune prea puțin accent pe tipurile de inteligență predominante; – se ține prea puțin cont de interesele elevilor; – profesorul direcționează interesele elevilor; – profesorul furnizează standarde unice pentru notare.	– diferențele dintre elevi stau la baza proiectării didactice; – se iau în considerare formele multiple de inteligență; – elevii sunt încurajați să facă alegeri pe bază de interese; – profesorul facilitează formarea capacităților de învățare independentă; – elevii stabilesc împreună cu profesorul obiectivele de învățare individuală și pentru întreaga clasă.



MODUL DE REALIZARE A ÎNVĂȚĂRII

- domină activitatea frontală;
- se dă și se acceptă o singură definiție a excelenței;
- predarea este condusă în ideea de a acoperi cerințele manualului;
- învățarea înseamnă, în majoritatea cazurilor, conținuturi și exerciții rupte din context;
- se dau, în general, sarcini cu o singură opțiune, învățarea are loc predominant prin memorare și reproducere de cunoștințe;
- timpul de lucru este relativ inflexibil;
- domină o singură sursă de învățare;
- se caută interpretări unice;
- învățarea duce la competiție între elevi, cu scopul de ierarhizare.

- se folosesc metode și modalități variate și flexibile;
- excelența este înțeleasă în termeni de creștere individuală față de nivelul inițial;
- predarea este conturată de disponibilitățile, interesele și profilul de învățate al elevilor;
- învățarea se exprimă în folosirea capacităților esențiale, pentru a valoriza și înțelege concepte și principii de bază;
- sarcinile date au mai multe acțiuni, învățarea are loc predominant prin formare de competențe și deprinderi practice;
- timp flexibil, în funcție de nevoile elevilor;
- sursele de învățare sunt multiple;
- se caută interpretări multiple;
- învățarea se realizează prin cooperare.



EVALUAREA	– se folosește preponderent o singură formă de evaluare; – vizează măsurarea și aprecierea cunoștințelor; – pune accent pe aspectul cantitativ (cât de multă informație deține elevul); – vizează clasificarea „statică” a elevilor; – evaluarea se face, de cele mai multe ori, la sfârșitul unei etape de învățare.	– elevii sunt evaluați prin căi și metode diferite; – vizează măsurarea și aprecierea competențelor (ce poate să facă elevul cu ceea ce știe); – pune accent pe elemente de ordin calitativ (valori, atitudini); – vizează progresul în învățare pentru fiecare elev; – evaluarea este continuă, diagnostică, realizată în scopul reglării predării, pe măsura nevoilor elevilor.
-----------	---	---

Din antiteza prezentată se desprinde ușor ideea rolului activ al elevului, care conlucrează cu dascălul pentru a se dezvolta, cunoștințele au rolul de a forma competențe, se dezvoltă gândirea și spiritul de observație. Folosind tratarea diferențiată se înarmează cu instrumente de lucru utile în viață, se verifică și autoverifică, gândirea este mult solicitată fiind antrenat în activități de căutare, observare, cercetare, stabilirea unor relații condiționate, folosirea perspicacității, a inventivității și creativității, adică ceea ce va folosi și în viața reală pentru a se încadra adecvat social. Prin dezvoltarea dorinței și a interesului de a munci crește încrederea în propriile forțe, motivația pentru studiu, este stimulată curiozitatea, dorința de a descoperi noul, tendința de a ajunge la performanță, la un rezultat superior. Se formează și cele mai frumoase trăsături de voință și caracter, elevul are prilejul să-și exprime punctul de vedere, să o pună în aplicare, să ceară părerea colegilor sau profesorului, să se corecteze. Modul cum știu să lucreze, să-și organizeze timpul și informațiile pentru a îndeplini sarcinile, să prezinte produsul într-o formă personală atractivă, să se dăruiască din plin rezolvării sarcinilor constituie o bază pentru formarea stilului propriu de muncă, pentru dezvoltarea personală, formarea gândirii critice.

Profesorul care lucrează diferențiat are ocazia să-și cunoască foarte bine elevii și nivelul real al cunoștințelor și competențelor, având o imagine clară asupra notei dominante a clasei. Lucrând diferențiat are posibilitatea să se corecteze și perfecționeze permanent, să se autoaprecieze, să caute noi modalități de prezentare a conținutului științific, fie ca formă de prezentare, fie ca formă de activitate, să sporească posibilitățile, să favorizeze asimilarea cunoștințelor și formarea competențelor. Rolul lui de educator nu este anihilat, dimpotrivă este sporit datorită coordonării acțiunilor bine gândite și structurate, ajutorului direct sau indirect oferit elevului în formarea unui stil de muncă organizată, capabil să participe la eforturi susținute și să-și formeze un stil de muncă, această muncă ajutându-l și pe învățător să-și formeze propriul stil organizat de muncă, pe care să-l folosească în munca la clasă.



Iată care ar fi reperele după care ne ghidăm în realizarea activității diferențiate desfășurată cu elevii:

- a fi diferit sau dreptul la diversitate este un drept fundamental al omului;
- în activitatea de învățare, între elevi există diferențe semnificative de ritm, volum, profunzime și stil;
- competențele, performanțele, talentul nu se dezvoltă de la sine, ci în condiții educaționale speciale care trebuie create de dascăli competenți și motivați;
- elevii trebuie învățați să-și asume responsabilitatea formării personale, atât în beneficiul personal cât și social;
- egalitatea șanselor la educație să fie privită atât prin recunoașterea și respectarea diferențelor de capacitate înnăscută și dobândită;
- egalitatea accesului la educație nu înseamnă școală unică pentru toți, ci școală adaptată posibilităților aptitudinale și nevoilor fiecăruia;
- a diferenția nu înseamnă a ierarhiza, ci a oferi fiecărui elev prilejul să se manifeste și dezvolte după propria capacitate, să fie mulțumit și împlinit.

Predare-Învățare

Predarea tradițională – predarea diferențiată

- Câteva strategii de predare diferențiată, care țin cont de nevoile elevilor și de ritmul în care ei învață.
- **Predarea nediferențiată** are la bază ideea ca toți elevii sunt, în esență, la fel. În faza obiectivelor de învățare, predarea nediferențiată presupune ca toți elevii pornesc având aceleași cunoștințe și aceeași capacitate de înțelegere și înaintază de la un obiectiv de învățare la următorul în același ritm.
- În faza activității de învățare, predarea nediferențiată presupune că activitatea se potrivește stilului de învățare al tuturor elevilor din grupul respectiv. În faza de evaluare, predarea nediferențiată presupune că:
 - evaluarea este sumativa și diagnostică;
 - același test standardizat este potrivit pentru toți elevii.
- **Diferențierea** înseamnă scoaterea la lumină a celor mai bune resurse ale fiecărui elev, astfel încât acesta să poată arată ceea ce știe, să poată înțelege nivelul la care a ajuns și ce este necesar să facă în continuare. Pentru atingerea acestui obiectiv, procesul de diferențiere trebuie să cuprindă:
 - Diferențierea **obiectivelor de învățare**- să se țină cont de faptul că elevii pot porni cu niveluri diferite de cunoaștere și înțelegere și că nu vor înainta toți de la un obiectiv de învățare la următorul în același ritm;
 - **diferențierea activităților de învățare** – elaborarea unor activități care să țină seama de stilurile de învățare și de preferințele tuturor elevilor din grup;
 - **diferențierea evaluării** – folosirea unor instrumente de evaluare multiple, inclusiv instrumente care implica elevii în acțiuni de autoevaluare.



Pentru a sprijini o înțelegere mai extinsă a procesului de diferențiere, au fost create metodologii de asistență în predare.

Unele dintre cele mai importante sunt:

- **predarea iconica** – profesorii adresează întrebări pentru a încuraja elevii să gândească mai profund la un anumit subiect. Li se poate cere elevilor să evalueze moralitatea unui personaj dintr-o lucrare sau să analizeze un eveniment istoric dintr-o altă perspectivă.

- **respectarea ritmului personal de învățare** – elevii sunt testați anterior introducerii unei noi unități de învățare. Dacă Profesorul este convins că elevul a ajuns să stăpânească deja materialul, elevul va lucra independent în cadrul unor activități care presupun un ritm mai alert și o consolidare și îmbogățire a cunoștințelor deja dobândite. Respectarea ritmului de învățare este eficientă în sprijinirea elevilor cu abilități într-un domeniu.

- **centre de învățare** – elevii lucrează independent sau în grupuri mici la un proiect mai complex;

- **proiecte independente** – elevii care manifesta un interes puternic față de o anumită disciplină pot lucra împreună cu profesorul sau un îndrumător din cadrul comunității, pentru a elabora un plan de studiu independent al domeniului de interes. Ideea de activitate în afara sălii de clasă și în interiorul comunității, de multe ori cu sprijinul tehnologiei, câștiga teren.

- **sarcini gradate** – profesorul concepe o varietate de sarcini în jurul aceluiași concept-cheie. Aceste sarcini sunt elaborate ținând seama de diferite niveluri de pregătire a elevilor. Sarcinile gradate au legătură directă cu diferențierea după sarcină.

- **contracte** – elevii care nu au lipsit de la unități tematice întregi pot elabora un contract de învățare cu profesorul care să le permită să lucreze în cadrul activităților de consolidare și îmbogățire a cunoștințelor deja dobândite, organizate în timpul instruirii desfășurate în clasă, instruire pe care profesorul este de acord că elevul o stăpânește.

Pentru a ilustra deosebirile dintre predarea tradițională și cea diferențiată am expus câteva aspecte în paralel:

- Diferențele dintre elevi sunt mascate sau abordate atunci când pun probleme/diferențele dintre elevi sunt studiate;

- evaluare finală/evaluare continuă și diagnostică;

- Predomină o definiție relativ limitată a inteligenței/concentrarea pe forme multiple de inteligență;

- rareori se ține cont de interesul elevului/elevii sunt orientați spre a face alegeri;

- domina predarea frontală/se folosesc multe metode de instruire;

- sarcini impuse/sarcini la alegere;

- timp inflexibil/timp flexibil;

- profesorul rezolvă probleme/elevii ajută alți elevi și profesorul în rezolvarea problemelor;

- profesorul stabilește standarde pentru toată clasa/elevii colaborează cu profesorul pentru a stabili obiectivele învățării;

- se folosește o formă de evaluare/elevii sunt evaluați în mai multe moduri.

Concluzia care se impune este aceea potrivit căreia, orice profesor trebuie să se asigure că gama de resurse este corespunzătoare și adecvată pentru satisfacerea nevoilor tuturor elevilor; pe de altă parte, nu trebuie să ne temem să încercăm lucruri noi în activitățile din școală și să-i ajutam pe elevi să depășească barierele din învățare.

- Este important ca profesorul să ofere instrucțiuni clare, să stabilească criterii de evaluare transparente și să ofere feedback constructiv pe tot parcursul procesului de învățare și evaluare. De asemenea, este crucial să se creeze un mediu de învățare sigur și încurajator, unde elevii se simt confortabil să exploreze idei noi și să își asume riscuri intelectuale.

Învățarea diferențiată

- Fundamente științifice care susțin predarea diferențiată:

Teoria inteligențelor multiple (Howard Gardner): Elevii au diferite puncte forte cognitive (lingvistice, logico-matematice, spațiale, kinestezice, muzicale, interpersonale, intrapersonale și naturaliste). Învățarea diferențiată oferă oportunități de învățare care apelează la aceste inteligențe variate.

Teoria constructivismului: Elevii construiesc activ cunoștințe pe baza experiențelor lor anterioare. Învățarea diferențiată permite elevilor să abordeze conceptele matematice în moduri care au sens pentru ei, facilitând o înțelegere mai profundă.

Conceptul Zonei de Dezvoltare Proximală (Lev Vîgotski): Elevii învață cel mai eficient atunci când sunt provocați cu sarcini care sunt puțin peste nivelul lor actual, dar pe care le pot rezolva cu sprijin. Învățarea diferențiată oferă sarcini diferențiate care se încadrează în ZDP a fiecărui elev.

Cercetări privind stilurile de învățare: Deși conceptul de stiluri de învățare fixate este controversat, recunoașterea preferințelor elevilor pentru anumite modalități de a primi și procesa informații (vizual, auditiv, kinestezic) poate informa strategiile de diferențiere.

Neuroștiința cognitivă: Cercetările arată că creierul fiecărui individ este unic și învață în ritmuri diferite. Învățarea diferențiată răspunde acestei variabilități individuale.

- **Componentele cheie ale învățării diferențiate în matematică:**

Învățarea diferențiată poate fi implementată prin diferențierea a trei aspecte principale ale **instruirii**:

- **Conținutul:** Ce învață elevii. Diferențierea conținutului implică adaptarea subiectului studiat la nivelul de pregătire, interesele și nevoile elevilor. Aceasta nu înseamnă simplificarea conținutului pentru elevii cu dificultăți sau oferirea unui conținut avansat doar elevilor performanți, ci mai degrabă prezentarea conceptelor în moduri variate și cu grade diferite de complexitate.

- **Procesul:** Cum învață elevii. Diferențierea procesului se referă la activitățile și strategiile pe care elevii le folosesc pentru a înțelege și a da sens conținutului. Aceasta poate include oferirea de alegeri în ceea ce privește modul de lucru (individual, în perechi, în grupuri mici), utilizarea diferitelor materiale didactice (manipulative, tehnologie, texte), sau adaptarea nivelului de sprijin oferit de profesor.

- **Produsul:** Cum își demonstrează elevii învățarea. Diferențierea produsului le permite elevilor să își arate înțelegerea în moduri variate, care se potrivesc cu punctele lor forte și preferințele. Aceasta poate include alegerea între diferite tipuri de evaluări (proiecte, prezentări, teste, demonstrații practice) sau adaptarea criteriilor de evaluare.



• ***Iată câteva exemple specifice de cum se poate aplica Învățarea diferențiată în diverse subiecte de matematica de liceu:***

○ **1. Algebră - Rezolvarea ecuațiilor liniare:**

Nivel de pregătire diferit:

○ ***Elevi cu dificultăți:*** Pot lucra cu ecuații mai simple, cu coeficienți întregi și un singur pas de rezolvare, folosind manipulative vizuale. Profesorul oferă sprijin direct și pași clari.

Example:

1) **Verificați** dacă ecuațiile următoare au ca rădăcini numerele scrise:

a) $2x^2 - 5x + 2 = 0$, $x_1 = 2$ și $x_2 = -3$

b) $-x^2 + x + 2 = 0$, $x_1 = -1$ și $x_2 = 5$

2) Rezolvați în $\mathbb{R}$, următoarele ecuații:

a) $x^2 - 5x + 6 = 0$

b) $-x^2 + 2x = 0$

c) $x^2 - 4 = 0$

○ ***Elevi la nivel mediu:*** Rezolvă ecuații cu coeficienți raționali, ecuații cu variabile pe ambii membri și ecuații care necesită mai mulți pași.

Example:

1) Rezolvați în $\mathbb{R}$, următoarele ecuații:

a) $x^2 - \frac{13}{6}x + 1 = 0$

b) $x^2 - \frac{1}{4} = 0$

c) $\frac{x+3}{x+12} = \frac{3-x}{x-12}$

○ ***Elevi avansați:*** Abordează ecuații cu parametri, inecuații liniare sau explorează aplicații ale ecuațiilor liniare în probleme din viața reală sau din alte discipline.

Example:

1) Sa se determine $m \in \mathbb{R}$, $m \neq 1$, pentru care are loc inegalitatea:

$(m - 1)x^2 + (m - 2)x + m - 3 \leq 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$.

2) Determinați $m \in \mathbb{R}$, astfel încât

$mx^2 + 2(m - 2)x + m + 1 > 0$, $\forall x \in \mathbb{R}$.

3) Determinați valoarea parametrului m pentru care ecuația:

$x^2 - (m + 2)x + 2m = 0$, are:

- doua soluții reale distincte;
- o singură soluție reală;
- nici o soluție reală;

○ Proces diferit:

Unii elevi pot lucra individual pe fișe de lucru diferențiate, în timp ce alții colaborează în grupuri mici pentru a rezolva probleme mai complexe.

Se pot folosi aplicații online interactive care oferă feedback imediat și se adaptează la ritmul individual al elevului.

Elevii pot alege să explice procesul de rezolvare prin scheme, diagrame sau prezentări orale.



○ Produs diferit:

Elevii pot demonstra înțelegerea rezolvând un set de probleme adaptat nivelului lor, creând un poster care explică pașii de rezolvare a unui anumit tip de ecuație, sau scriind un scurt eseu despre importanța ecuațiilor liniare în diverse contexte.

● **2. Geometrie - Rezolvarea triunghiului dreptunghic**

Nivel de pregătire diferit:

○ Elevi cu dificultăți: Example:

- 1) Se da un triunghi dreptunghic ABC, cu unghiul drept în A. Se cunosc catetele $AB=3$ cm și $AC=4$ cm. Aflați lungimea ipotenuzei BC.
- 2) Rezolvați $\triangle ABC$, dreptunghic în A, știind că: $AC=\frac{1}{2}$ și $AB=\frac{1}{2\sqrt{3}}$

○ Elevi la nivel mediu: Example:

- 1) Rezolvați triunghiul dreptunghic ABC, cu unghiul drept în A știind ca $B=2C$ și $R=3$, unde R este raza cercului circumscris triunghiului ABC.
- 2) Rezolvați triunghiul ABC, dreptunghic în A știind ca $BC = \frac{1}{2}$, $C = \frac{\pi}{2}$

○ Elevi avansați: Example:

- 1) Demonstrați ca în orice triunghi dreptunghic ABC, în A, avem:
 - a) $b \cdot \sin C + c \cdot \sin B = 2a \cdot \cos C \cdot \cos B$
 - b) $\frac{\cos B + \sin C}{\sin B + \cos C} = \tan C$
- 2) Rezolvați $\triangle ABC$ dreptunghic în A știind ca mediana AM determina triunghiul echilateral ABM, iar perimetrul triunghiului este $15 + 5\sqrt{3}$

● **3. Analiză matematică - Derivate:**

Nivel de pregătire diferit:

○ Elevi cu dificultăți: Se pot concentra pe aplicarea formulelor cu derivate, derivând funcții simple folosind regulile de derivare ale sumei și diferenței.

Example:

- 1) Calculați derivatele următoarelor funcții $f:D \rightarrow \mathbb{R}$
 - a) $f(x) = x^3 - x - 3$
 - b) $f(x) = \sqrt{x} + 2x^4 - 3 \ln x$
 - c) $f(x) = 2 \sin x + \cos x$
 - d) $f(x) = \sqrt[3]{x} + 2\sqrt{x}$
 - e) $f(x) = e^x + 2^x$
 - f) $f(x) = \log_2 x + 2x$

○ Elevi la nivel mediu: Învăță regulile de derivare pentru funcții polinomiale, exponențiale și trigonometrice simple, aplicându-le în probleme de optimizare.

Example:



1) Calculați derivatele următoarelor funcții $f:D \rightarrow \mathbb{R}$

a) $f(x) = (2x - 1)^2$

b) $f(x) = (2 - \sqrt{x})^2$

c) $f(x) = (1 + 2x + x^2)^2$

○ Elevi avansați: Explorează derivatele de ordin superior, reguli de derivare mai complexe (lanț, produs, cât), și aplicații în domenii avansate.

Exemple:

1) Derivați următoarele funcții $f:D \rightarrow \mathbb{R}$

a) $f(x) = (x^2 - 1) \cdot e^x$

b) $f(x) = x \cdot (e^x + 1)$

c) $f(x) = x^2 \cdot \ln x$

d) $f(x) = \frac{\ln x}{x}$

e) $f(x) = \frac{\sin x}{1 + \cos x}$

f) $f(x) = \frac{x\sqrt{x}}{x+1}$

○ Proces diferit:

Elevii pot lucra individual pe exerciții cu niveluri diferite de dificultate, sau în grupuri pentru a rezolva probleme mai complexe care necesită colaborare.

Se pot utiliza simulări interactive care vizualizează graficul unei funcții și al derivatei sale.

Elevii pot investiga relația dintre graficul unei funcții și proprietățile derivatei.

○ Produs diferit:

Elevii pot rezolva un test diferențiat, crea un proiect care aplică derivatele într-un domeniu ales de ei, sau explica conceptul de derivată unui coleg mai mic folosind analogii simple.

Învățarea diferențiată necesită o evaluare constantă a înțelegerii și progresului elevilor pentru a informa ajustările instruirii. Aceasta include observarea, discuțiile, verificarea caietelor, bilețele de ieșire și sarcini scurte.

Gruparea flexibilă: Elevii sunt grupați în moduri variate (după nivel de pregătire, interese, stil de învățare) și aceste grupuri se schimbă în funcție de activitate și obiectivul de învățare. Se evită grupările fixe pe termen lung care pot stigmatiza elevii.

Sarcini de înalt nivel cognitiv pentru toți: Chiar și atunci când conținutul sau procesul sunt diferențiate, sarcinile ar trebui să solicite gândirea critică, rezolvarea de probleme și creativitatea la toate nivelurile. Diferența constă în sprijinul acordat și complexitatea problemei.

Mediu de învățare pozitiv și inclusiv: Este crucial să se creeze un climat în care elevii se simt în siguranță să își asume riscuri, să pună întrebări și să învețe din greșeli, indiferent de nivelul lor. Profesorul trebuie să comunice clar că diferențele sunt normale și valoroase.

Utilizarea tehnologiei: Platformele online, aplicațiile educaționale și instrumentele digitale pot facilita diferențierea prin oferirea de conținut adaptabil, exerciții personalizate și modalități variate de exprimare a învățării.

Provocări și considerații: Implementarea eficientă a învățării diferențiate necesită timp, planificare atentă și o înțelegere profundă a nevoilor elevilor. Profesorii trebuie să fie flexibili, creativi și dispuși să încerce strategii noi. De asemenea, este important să se evite supraîncărcarea profesorilor cu prea multe sarcini de planificare individualizată și să se caute modalități de a eficientiza procesul de diferențiere.



I Metode tradiționale de evaluare

Evaluarea orală are la bază conversația euristică. Este cea mai utilizată metodă întrucât implică elevii și profesorii în gradul cel mai înalt în activitatea didactică, ajungând rapid la un feed-back al rezultatelor predării respectiv învățării. Ea poate fi individuală, frontală sau combinată, și folosită îndeosebi în situații de reactualizare a cunoștințelor, de recapitulare, sistematizare și în apreciere, asigură cu succes dezvoltarea capacităților de comunicare verbală devenind în sine o activitate de învățare.

Dezavantajele evaluării orale: are un grad mai mare de subiectivism decât celelalte tipuri de evaluări, gradul diferit de dificultate al întrebărilor de la un elev la altul; consum mare de timp;

Evaluarea scrisă este metoda prin care se oferă în modul cel mai eficient posibil și cu un grad ridicat de obiectivitate calitatea activității didactice precum și concretizarea ei în nivelul de cunoștințe pe care le stăpânesc elevii. Modalitățile prin care se realizează aceasta sunt: lucrări de control cu durată de timp mică, teste, teze, fișe de lucru.

Avantajele evaluării scrise: este obiectivă; verifică un număr mare de elevi într-un timp scurt; acoperă un conținut unitar de evaluat și același pentru toți elevii; rezultatele elevilor sunt comparabile la aceleași criterii; avantajează persoanele emotive; elevii au posibilitatea de a-și elabora răspunsul într-un ritm propriu; se pot elimina efectele „halo” sau „Pygmalion”.

Evaluarea scrisă se realizează cel mai bine cu ajutorul testelor docimologice. Testul docimolo se constituie ca un instrument de evaluare specifică ce determină acordarea unei note sau calificativ și care conduce la o ierarhizare a elevilor după performanțele obținute.

Dezavantajele evaluării scrise: feed-back-ul activității nu este atât de rapid ca la evaluarea orală, datorită relativei întârzieri în corectarea probelor și comunicării răspunsurilor corecte și a notării. Elevii nu pot fi ajutați în timpul evaluării ca la cea orală, eventuale neconcordanțe între obiectivele stabilite și conținutul testului, un conținut propus prea mare față de timpul disponibil de rezolvare.

După momentul aplicării : teste inițiale, teste de progres, teste finale. În esență, instrumentele de evaluare sunt formate din itemi care solicită tehnici de prezentare a răspunsurilor. În literatura de specialitate găsim o varietate de itemi cum ar fi: **itemi obiectivi**, itemi caracterizați prin obiectivitate ridicată în evaluarea învățării. Punctajul corespunzător se acordă sau nu în funcție de alegerea răspunsului corect. **Itemi semiobiectivi** - itemi care dezvoltă profunzimea înțelegerii noțiunilor învățate și claritatea în exprimare. **Itemi subiectivi** (sau cu răspuns deschis) - itemi care testează obiective/competențe ce scot în evidență originalitatea, creativitatea și caracterul personal al răspunsului.



II Metode moderne de evaluare

Observația sistematică a elevului față de activitatea școlară are la bază motivația de cunoaștere a personalității elevului, a intereselor și preocupărilor lui vis-a-vi de activitatea școlară, atitudinile sociale și comportamentul în public. Această metodă presupune realizarea unui plan al desfășurării observației pe o perioadă de timp care se bazează pe o bună pregătire a cadrului didactic în vederea observării (lansarea unor ipoteze, documentarea în problemă, precizarea obiectivului, pregătirea instrumentelor necesare), și pe o observare propriu-zisă (observări repetate, naturale, imediate în urma manifestărilor și discrete, fără a fi observate de elevi). Avantajul acestei metode e de natură psihopedagogică, determinând comportamentele reale din clasă, evidențiindu-se ca foarte utilă în situația elevilor cu cerințe speciale, însă are și dezavantajul că este mult subiectivă, cere mult timp și necesită folosirea și a altor metode de evaluare. Instrumentele cel mai frecvent utilizate sunt: - fișa de evaluare/caracterizare psihopedagogică; - scara de clasificare; - lista de control; - grila de apreciere;

Referatul se prezintă ca acel instrument care identifică nivelul de performanță individuală al elevilor pentru o anumită temă dintr-o activitate. Acesta poate fi de două feluri, fie de investigație științifică, fie bibliografică, având la bază o anume bibliografie. Referatul, util îndeosebi elevilor de la clasele mari pentru o evaluare sumativă la sfârșit de semestru, poate fi folosit și ca evaluare continuă, adică pe parcursul semestrului, având un puternic caracter formativ și creativ pentru elevii motivați în activitatea respectivă precum și un caracter sumativ întrucât se realizează pe o perioadă mai lungă de timp și este nevoie de folosirea unui ansamblu de cunoștințe, abilități, atitudini, priceperi, etc.. Tema referatului poate îngloba o parte de conținut destul de mare din programa unui curs sau poate extinde acest conținut și pentru alte discipline, asigurând astfel un caracter interdisciplinar și transdisciplinar, direcție pe care învățământul românesc tinde să o promoveze.

Proiectul se constituie ca o metodă de evaluare mai amplă realizată individual sau în grup pe o perioadă mai mare de timp, având la bază motivația elevilor pentru un anumit subiect, ceea ce reprezintă o formă de evaluare puternic motivantă pentru elevi. Se permite astfel evaluarea unor capacități superioare ale elevilor, atitudini, aptitudini, deprinderi, strategia evaluativă funcționând la nivel de proces, prin faptul că elevii cooperează, experimentează, descoperă și prelucrează informațiile cât și la nivel de produs, prin faptul că „reflectă efortul individual, de grup, reprezintă expresia performanței individuale și de grup, constituie dovada implicării personale și a interesului pentru împlinirea unui parcurs colectiv”. Proiectele pot fi disciplinare (sau pluridisciplinare) asigurând aprofundarea și extinderea activității de învățare din clasă, precum și proiecte cu caracter socio-cultural: spectacole, excursii tematice, proiecte comunitare, acțiuni ecologice, confecționarea de materiale didactice, etc.

Investigația reprezintă metoda ce presupune rezolvarea unei sarcini de către elev în mod creator, prin punerea în evidență a unui întreg ansamblu de cunoștințe și capacități în condiții de învățare diferite de cele clasice. Investigația, pe de altă parte, are un caracter sumativ, implicând cunoștințe, priceperi, abilități și atitudini dezvoltate pe o perioadă mai lungă de timp, precum și un caracter formativ respectiv integrator pentru procesele de învățare, evaluare. Ea se poate desfășura pe parcursul unei ore sau a mai multor ore de curs, prin formularea clară și concisă a unor teme care se pot lăsa pentru acasă dar care vor fi definite în clasă.



Autoevaluarea reprezintă o metodă de evaluare cu un grad formativ ridicat, prin implicarea elevilor în aprecierea propriilor rezultate, pe baza unor criterii de evaluare stabilite și comunicate anterior de către profesor în colaborare sau nu cu ei. Se impune ca elevii să fie încurajați să se autoevalueze, întrucât, astfel pot urmări mai atent obiectivele pe care le au de îndeplinit, sarcinile de lucru pe care le au de rezolvat și nivelul de performanță la care trebuie să ajungă. Se pot folosi pentru aceasta grile de autoevaluare, prin care elevul își poate determina individual eficiența activității sale.

Implementarea cu succes a diferențierii în matematică la liceu presupune o înțelegere profundă a nevoilor elevilor, o planificare meticuloasă a lecțiilor și o adaptare continuă a strategiilor didactice. Profesorii care adoptă această abordare oferă multiple căi de acces la conținut, diverse modalități de procesare a informațiilor și oportunități variate pentru ca elevii să își demonstreze înțelegerea.

Evaluarea diferențiată joacă un rol crucial în acest proces, deoarece oferă o imagine mai completă și relevantă a progresului fiecărui elev. Prin utilizarea unei varietăți de instrumente de evaluare, adaptate la diferitele stiluri de învățare și niveluri de înțelegere, profesorii pot obține informații precise pentru a-și ajusta instruirea și concluzie pentru a oferi feedback personalizat.

Exemplu: Proiect cu opțiuni de realizare (Trigonometrie)

După studierea funcțiilor trigonometrice, elevii pot alege una dintre următoarele sarcini:

Opțiunea A: Prezentare PowerPoint

Sarcină: Creează o prezentare PowerPoint (5-7 slide-uri) care explică una dintre aplicațiile practice ale trigonometriei (de exemplu, navigație, arhitectură, măsurarea distanțelor inaccesibile). Include definițiile conceptelor trigonometrice relevante și exemple concrete.

Model (structură slide-uri):

- * Slide 1: Titlu (Aplicații ale Trigonometriei în [domeniul ales]), Numele Elevului, Data
- * Slide 2: Introducere (O scurtă prezentare a domeniului ales și a rolului trigonometriei)
- * Slide 3: Concepte Trigonometrice Cheie (Definiții ale sinusului, cosinusului, tangentei, eventual teorema sinusurilor/cosinusurilor)
- * Slide 4: Exemplu Concret (Descrierea unei situații practice în care se aplică trigonometria, cu diagrame sau ilustrații)
- * Slide 5: Rezolvare/Exemplificare Matematică (Aplicarea formulelor trigonometrice pentru a rezolva o problemă specifică din exemplul de pe slide-ul anterior)
- * Slide 6: Alte Aplicații Scurte (Menționarea altor moduri în care trigonometria este utilizată în domeniul ales)
- * Slide 7: Concluzii și Bibliografie (Un rezumat al importanței trigonometriei și sursele consultate)



Predarea diferențiată la matematică în liceu, susținută de fundamente științifice solide din neuroștiințe și psihologia educațională, reprezintă o abordare pedagogică esențială pentru a răspunde diversității elevilor și pentru a promova o învățare profundă și semnificativă pentru fiecare dintre ei. Prin adaptarea conținutului, a procesului și a produsului, profesorii pot crea un mediu de învățare incluziv și stimulant, care să maximizeze potențialul fiecărui elev de a excela în matematică. Strategiile didactice de predare-învățare-evaluare diferențiată reprezintă un ansamblu de metode și tehnici pedagogice care iau în considerare diversitatea elevilor în ceea ce privește ritmul de învățare, stilurile de învățare, interesele, abilitățile și nivelul de pregătire. Scopul principal este de a optimiza procesul educațional pentru fiecare elev, asigurând o învățare eficientă și relevantă. O abordare mai dezvoltată și mai științifică a acestor strategii implică o înțelegere profundă a principiilor teoretice care le susțin și o aplicare riguroasă, bazată pe date concrete din practica educațională și cercetare.

Adoptarea unor strategii didactice de predare-învățare-evaluare diferențiată mai dezvoltate și mai științifice necesită o schimbare de paradigmă în gândirea pedagogică. Aceasta implică trecerea de la o abordare centrată pe conținut și pe predarea uniformă la o abordare centrată pe elev și pe personalizarea procesului educațional. Prin înțelegerea fundamentului teoretic solid și prin aplicarea riguroasă și creativă a unei varietăți de metode și tehnici, profesorii pot crea un mediu de învățare în care fiecare elev are oportunitatea de a-și atinge potențialul maxim. Cercetările indică efecte pozitive ale instruirii diferențiate asupra performanței academice și a motivației elevilor atunci când este implementată eficient. Problematika instruirii și educării diferențiate în vederea creșterii eficienței în procesul de învățământ trebuie înțeleasă prin mecanismele educației, succesul care vizează realizarea unor șanse pentru toți elevii, în ceea ce privește construcția edificiului personalității lor și ale analizării gramaticale în vederea creșterii eficienței prin lecțiile din clasă și pregătirea suplimentară în condițiile muncii suplimentare.

Abordarea diferențiată, sistematică și relațională va forma și instrui elevii conform cerințelor educaționale actuale. Un rol important îl are principiul accesibilității, al respectării particularităților de vârstă și individuale în predare-învățare. Acest principiu fundamentează metoda diferențierii și individualizării.

Colectivul clasei trebuie abordat ca un tot unitar, chiar dacă este format din structuri diferite (în general se lucrează cu grupuri eterogene). În contextul actual educațional, se pune accent pe caracterul formativ al procesului instructiv-educativ. Adică accentul este pus pe finalitățile acestuia, pe elev.

Tratarea diferențiată presupune: organizarea conținuturilor învățării și adaptarea lor la nevoile colectivului; elaborarea de fișe de recuperare, de dezvoltare și ameliorative; diferențierea și diversificarea strategiilor didactice (forme de organizare, metode și procedee, mijloace de învățământ); îmbinarea activităților frontale cu cele independente pe grupe (eterogene); diferențierea conținutului sarcinilor de lucru (ca volum și grad de dificultate) pentru secvențele de activitate independentă a elevilor la clasă sau pentru activitatea de acasă; stimularea pe parcursul lecțiilor a tuturor elevilor clasei, prin realizarea de întrebări în funcție de posibilitățile lor intelectuale; dezvoltarea relației de colaborare între elevi.

Depistarea elementelor predictive ce influențează stagnarea sau regresul elevului conduc la eliminarea pe cât posibil a acestora și intrarea pe făgașul evolutiv - educațional. Personalizarea desfășurării activității didactice prin abordarea diferențiată duce la progresul individualizat al elevului. În organizarea activităților și pentru eficientizarea și optimizarea procesului de predare-învățare-evaluare profesorul trebuie să țină cont de: diferențele dintre elevi (fiecare elev are un ritm propriu de învățare, se apelează la capacitatea de înțelegere și ritmul de lucru propriu); esențializarea conținuturilor învățării, accentul nu mai cade pe abundența de informații, ci pe ideile de



bază; asigurarea utilizării eficiente a timpului, prin dozarea sarcinilor, a rezolvării lor; alternarea tipurilor de sarcini și situații pentru raționalizarea eforturilor; măsuri și forme de abordare diferențiată a acțiunilor după particularitățile elevilor.

Depistarea trăsăturilor care-i diferențiază pe elevi, stabilirea rolului fiecăruia în definirea comportamentului care determină performanțele așteptate constituie operația inițială, care descoperă posibilitățile intelectuale ale elevilor și se bazează pe: observațiile sistematice făcute de către învățător, care trebuie să fie conștient de ceea ce trebuie să observe; testarea docimologică; chestionarele.

Astfel, un punct de plecare în realizarea activităților de diferențiere (recuperare, dezvoltare) îl constituie cunoașterea elevilor.

Teste propuse

-Teste de evaluare diferențiate la funcția de gradul al doilea-

Testul 1-(Nivel de baza)

- 1) Completează spațiile libere:
 - a) Forma generală a funcției de gradul al doilea este $f(x) = ______ + bx + c$, unde $a \neq ______$
 - b) Dacă $a > 0$, parabolă are deschiderea în sus, iar dacă $a < 0$, parabolă are deschiderea în $______$
 - c) Coordonatele vârfului parabolei sunt $V(\frac{-b}{2a}; ______)$
 - d) Axa de simetrie a parabolei are ecuația $x = ______$
- 2) Fie $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, rezolvăți ecuațiile $f(x) = 0$ și $g(x)$.
 - a) $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$
 - b) $g(x) = -x^2 + 4$
- 3) Pentru fiecare funcție, identifică valorile lui a, b și c
 - a) $f(x) = -3x^2 + 5x - 7$
 - b) $g(x) = x^2 - 9$
 - c) $h(x) = (x + 2)^2$

Testul 2-(Nivel mediu)

- 1) Pentru funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 4x + 3$, afla:
 - a) forma canonică a funcției
 - b) coordonatele vârfului
 - c) punctele de intersecție cu axele de coordonate
 - d) reprezintă grafic funcția
- 2) Rezolvă următoarele ecuații de gradul al doilea
 - a) $x^2 - 5x + 6$
 - b) $x^2 - 4 = 0$
 - c) $-2x^2 + 7x = 0$



Testul 3-(Nivel avansat)

1) Se considera functia $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = x^2 - (m + 2)x + 2m + 1.$$

a) sa se determine $m \in \mathbb{R}$ pentru care valoare minima a functiei este -3.

b) determinați $m \in \mathbb{R}$ astfel incat ecuatia $f(x) = 0$ să aibă două rădăcini reale și distincte.

2) Sa se determine funcția de gradul al doilea $f(x) = ax^2 + bx + c$, astfel incat graficul acestei funcții sa aiba varful $V(4, -1)$ și intersectează axa Oy în punctul $C(0, 15)$

3) Sa se determine funcția de gradul al doilea $f(x) = ax^2 + bx + c$, astfel incat funcția sa treacă prin punctele $A(1, 2)$, $B(-2, 17)$, $C(0, 1)$.

-Teste privind derivarea funcțiilor și aplicarea lor-

Testul 1-(Nivel de baza)

1) Calculati derivatele următoarelor functii $f: D \rightarrow \mathbb{R}$

a) $f(x) = x^5 + 12x^3 + 3x - 4$

b) $f(x) = e^x + \sin x$

c) $f(x) = 5 \cos x - 2^x$

d) $f(x) = \sqrt{x} + \ln x + 1$

e) $f(x) = \log_2 x + 2x$

f) $f(x) = \operatorname{tg} x + \sqrt[3]{x}$

2) Se considera functia $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^3 - x^2 + 4x + 6$.

Calculati $f'(0) + 2f''(1)$



Testul 2-(Nivel mediu)

1) Să se calculeze derivatele următoarelor funcții:

a) $f(x) = e^x \cdot \sin x$

b) $f(x) = \cos x \cdot \ln x + x^5$

c) $f(x) = \frac{2}{x+1}$

d) $f(x) = \frac{x^2+x+1}{x-3}$

e) $f(x) = \ln(1 + \sin x)$

f) $f(x) = 2^{x^2+x+1}$

g) $f(x) = \sqrt{x^3 - 2x^2 + 1}$

2) Afla panta tangentei la graficul funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 3x - 2$ în punctul de abscisa $x=1$.

3) Se considera funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 5$$

Calculați $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1}$.

Testul 3-(Nivel avansat)

1) Se considera funcția $f: (1, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \frac{1}{(x-1)^2} - \frac{1}{x^2}$$

a) Arătați ca $f'(x) = \frac{-2(3x^2-3x+1)}{x^3(x-1)^3}$ $x \in (1, +\infty)$

b) Determinați ecuația dreptei care trece prin $A(0,3)$ și este paralelă cu tangenta la graficul funcției f în punctul de abscisă $x=2$, știind că graficul funcției f este situat pe graficul funcției f .

c) Calculați $f''(1)$.



2) Se considera funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + 2x + 2}$$

- a) Arătați că $f'(x) = \frac{x(x+2)}{(x^2 + 2x + 2)^2}$.
- b) Calculați $f'(0) - 2f'(-1)$
- c) Determinați ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul de abscisa $x=1$, situat pe graficul funcției f .

Bibliografia

- Radu, T.I, 2005-*Evaluarea în procesul didactic*, EDP RA, București
- Petrovici, C, Neagu, M, 2002- *Elemente de didactica matematicii*, Editura Pim, Iași
- 2003-*Ghid de evaluare școală*, Editura Alfa, CCD Neamț
- Neacșu Ion - “Metode și tehnici de învățare eficientă” - Editura Militară, București, 1990
- Radu Ion - “Învățământul diferențiat. Concepții și strategii” - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978
- Jinga I., Negret I. - “Învățarea eficientă” - Editura Edilis, București, 1994

prof. Zasavischi Elena