

ABORDAREA EXPERIMENTALĂ A
TRATĂRII DIFERENȚIATE A ELEVILOR
ÎN PREDAREA ȘI ÎNVĂȚARE FIZICII
LA CICLUL GIMNAZIAL

1. Considerații generale

Studiul pe care îl prezint se înscrie pe linia reformei învățământului românesc. El descrie experimentul didactic întreprins în anul școlar 2011-2012. Ideea care a stat la baza experimentului o reprezintă conceperea procesului instructiv educativ la fizică ca un sistem de activități bazate pe tratarea diferențiată a elevilor. În cadrul experimentului didactic întreprins au fost urmărite următoarele scopuri principale :

- Elaborarea unor sisteme metodologice bazate pe tratarea diferențiată a elevilor în predarea și învățarea fizicii.
- Experimentarea acestor sisteme metodologice, stabilirea eficienței lor în studiul fizicii – ținând seama de specificul acestei discipline – a influențelor lor asupra calității învățării la elevi și asupra activității didactice a profesorului de fizică .
- Eliminarea elementelor care pot duce la crearea unor disfuncționalități, imprecizii și erori în realizarea rezultatelor scontate.

Pornind de la specificul fizicii ca obiect de învățământ și de la respectarea anumitor cerințe principale în predarea și învățarea fizicii, mi-am propus, în cadrul experimentului întreprins, atingerea unor obiective cu caracter general .

Obiective generale ale cercetării

1. Stabilirea condițiilor în care se utilizează tratarea diferențiată a elevilor, ca strategie didactică .
2. Colectarea, sistematizarea, prelucrarea datelor obținute de elevi la testările sistematice aplicate
3. Aprecierea eficienței situațiilor de învățare axate pe tratarea diferențiată a elevilor în procesul instruirii .

Obiectivele cercetării pentru cadrul didactic

1. La clasa experimentală profesorul să conștientizeze faptul că deține un rol de organizator al situațiilor de instruire și coordonator pentru întreaga activitate a elevilor.

2. La clasa experimentală profesorul să pună sistematic în practică situații de învățare axate pe tratarea diferențiată, sub controlul preponderent al elevilor, astfel încât aceștia să realizeze construirea propriei cunoașteri .

Obiectivele cercetării pentru elevi

1. Elevii din clasa experimentală să participe efectiv la activitățile desfășurate independent și / sau în colaborare cu alți colegi, sub îndrumarea permanentă a profesorului

2. Elevii de la clasa experimentală să-și construiască cunoștințele în contextul unor situații de învățare diferențiată, astfel încât aceștia să dețină controlul construirii noilor cunoștințe la fizică și, eventual și la alte discipline de studiu .

2. Metode de cercetare utilizate

Sistemul metodologic care a stat la baza acestui experiment a inclus experimentul pedagogic, observația directă, sistematică, studiul documentelor școlare și analiza de conținut al produselor activității elevilor, ancheta pe bază de chestionar ; metoda convorbirilor și probe de evaluare scrisă – teste, lucrări de control. Aceste metode au fost completate cu metode logice de prelucrare și interpretare a datelor și respectiv metode matematice, statistice, de prelucrare/interpretare a datelor, metode de prezentare a rezultatelor .

Principala metodă de investigare utilizată a fost experimentul pedagogic . Testarea ipotezei de lucru a presupus organizarea și desfășurarea unui experiment pedagogice derulat în anul școlar 2011-2012, la disciplina fizică în studiul capitolului „ Fenomene termice ” la clasa a VI-a .Ca și clasă experimentală a fost utilizată clasa a VI-a A iar ca și clasă de control, clasa a VI-a E de la Grupul Școlar Cajvana.

Metoda observației directe a fost utilizată pe tot parcursul investigației experimentale, deoarece observația directă deține un rol aparte în sistemul metodelor de cercetare pedagogică .

În cadrul experimentului propriu-zis, metoda observației directe a fost utilizată în permanență, aceasta fiind orientată în următoarele direcții:

- Stabilirea eficienței tratării diferențiate a elevilor ca strategie didactică, surprinderea specificului acesteia și a aspectelor relevante care țin de utilizarea ei în studiul fizicii.
- Identificarea modalităților de realizare a feed-back-ului în activitățile didactice desfășurate și a implicațiilor corespunzătoare acestora:

- ✓ depistarea atât a aspectelor pozitive, cât și a celor negative din cadrul secvențelor de instruire, aspecte care au stat la baza activității de imaginare și experimentare a unor strategii de remediere, care au ținut seama de condițiile concrete ale instruirii existente în școală;
- ✓ identificarea principalelor aspecte care vizau conținutul științific vehiculat, care au fost asimilate cu un randament bun, de către elevi;
- ✓ consemnarea dificultăților întâmpinate de către elevi în asimilarea cunoștințelor și identificarea greșelilor tipice cu scopul găsirii unei soluții practice de înlăturare a lor.

Am ales capitolul „Fenomene termice ” datorită importanței practice a acestor fenomene. Nu este nevoie să ne aflăm într-un laborator de fizică pentru a identifica consecințele și aplicațiile practice ale dilatării corpurilor sau a diferenței de temperatură. Acest capitol reia de la un anumit nivel unele cunoștințe studiate de elevi în clasele primare la „Cunoașterea mediului ”, elevii consolidându-și achizițiile .

Am administrat, mai întâi, un test de cunoștințe pentru elevii claselor a VI-a A și a VI-E . Testarea a fost realizată înainte ca elevii să studieze la fizică fenomenele termice, timpul de lucru nu a fost limitat, iar elevii au fost asigurați că lucrările lor nu vor fi notate, ei nefiind obligați să-și dea numele. Întrebările testului de cunoștințe sunt prezentate în Anexa 1.

Subiectele testului au încercat să inventarieze cunoștințele elevilor și modul lor de gândire în legătură cu anumite aspecte care urmau să se studieze în cadrul experimentului. Aceste întrebări, în marea lor majoritate au fost deschise, astfel încât să se analizeze răspunsurile date de elevi, depistarea lacunelor lor cognitive, identificarea greșelilor și a confuziilor pe care aceștia le fac. Astfel am constatat că, mare parte din elevi, nu știu ce este o sursă de căldură, nu știu să calculeze diferențe de temperatură. În schimb, cunosc semnificația temperaturilor negative și pozitive, cunosc câteva aplicații ale fenomenelor termice (explică de ce zăpada se topește în apropierea conductelor de termoficare și de ce se sparge un balon umflat lăsat la Soare). Cele mai multe din aceste constatări au fost folosite în conceperea de probleme și valorificate în activitățile de învățare și predare la clasa experimentală. Am asigurat adecvarea situațiilor de învățare bazate pe tratarea diferențiată a elevilor la fizică pentru clasa experimentală ținând seama de resursele psihologice ale elevilor și a modului lor de gândire.

Apoi, la începutul capitolului am dat o probă de evaluare inițială care a vizat cunoștințele însușite în acest an școlar, în studiul capitolului „ Întâlnire cu fizica ”, „Mărimi fizice ” și „ Fenomene mecanice ”. Conținutul testului de evaluare inițială și punctajul fiecărui subiect este prezentat în Anexa 2 .

Mediile aritmetice ale punctajelor obținute de elevii din clasa experimentală (E) și de către cei din clasa de control (C) la testul de evaluare inițială, administrat înainte de a începe studiul capitolului „Fenomene termice ”, sunt prezentate în următorul tabel :

Clasa a VI-a , Anul școlar 2011-2012	Mediile punctajelor la testul inițial pentru capitolul „Fenomene termice ”
E	4,28
C	4,03

3. Experimentul didactic formativ

Desfășurarea experimentului formativ a fost integrată organic în procesul de învățământ, respectiv în procesul de predare-învățare la fizică, în sensul că am respectat programa școlară de la fizică, numărul de ore alocate acestei discipline în curriculum-ul național, tematica și numărul de ore prevăzute pentru acest capitol.

La clasa de control, metodică didactică a fost cea obișnuită, procesul de predare și învățare derulându-se ca de obicei, fără a se exagera în sensul tinerii spre extrema cealaltă, adică a realizării unor activități în spiritul didacticii tradiționale.

La clasa experimentală am introdus tratarea diferențiată a elevilor . Punctele de plecare le-au constituit problemele / situațiile problemă și experimentele de laborator / lucrările de laborator. Acestea au fost concepute în următoarele scopuri :

- însușirea de noi cunoștințe teoretice și practice într-un ritm propriu, convenabil adaptat capacității de asimilare a fiecărui elev;
- depistarea intereselor și aptitudinilor elevilor, încadrarea acestora în forțele proprii și dezvoltarea spiritului de cooperare;
- formarea de priceperi și deprinderi intelectuale și practice specifice fizicii;

- fixarea cunoștințelor în cadrul unor activități didactice și consolidarea cunoștințelor însușite pe parcursul unui capitol sau a unei teme.

În cadrul probelor de evaluare au fost administrate probleme în scopul verificării și evaluării cunoștințelor elevilor.

Prezentarea generală a experimentului didactic întreprins este redată în tabelul următor, unde sunt prezentate sistemele de activități didactice organizate la clasa experimentală în studiul capitolului „ Fenomene termice ”, clasa a VI-a .

Nr. Crt.	Subiectul lecției	Nr. ore	Competențe generale	Competențe specifice	Tipul dominant al situației de învățare	Sistemul metodelor didactice care contribuie la realizarea învățării prin tratare diferențiată
1	Încălzire. Răcire. Stare de încălzire. Contact termic. Echilibru termic.	1	Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor: stare de încălzire, contact termic, echilibru termic	- Definierea încălzirii, răcirii, contactului termic, echilibrului termic. - Aprecierea condițiilor de realizare a echilibrului termic a două sau mai multe corpuri.	Lecție bazată pe experimente. Lecție de activitate independentă diferențiată.	Teme experimentale acasă diferențiate, fișe de lucru, experiment, conversația euristică, explicația, modelare grafică
2	Temperatura. Măsurarea temperaturii.	1	Definierea temperaturii și măsurarea temperaturii unor corpuri.	- Formularea observațiilor proprii asupra fenomenelor fizice studiate. - Definierea temperaturii. - Aplicarea noțiunilor învățate în rezolvarea de exerciții și probleme	Lecție bazată pe experimente. Lecție de activitate de grup diferențiată	Conversația euristică, explicația, modelarea grafică și matematică, experimentul, activitate de grup diferențiată, exercițiul și rezolvare de probleme
3	Dilatarea	2	Caracterizarea dilatării solidelor, lichidelor, gazelor	- Compararea dilatării corpurilor solide în funcție de forma pe care	Lecție bazată pe lucrări de laborator. Lecție de activitate de	Observarea sistematică, problematizarea, conversația euristică, modelarea grafică

				le au diferite corpuri. - Identificarea dilatării corpurilor solide, lichide și gazoase	grup diferențiată. Lecție de activitate independentă diferențiată.	și matematică, lucrare de laborator, activitate de grup diferențiată, activitate independentă diferențiată, fișe de lucru
4	Consecințe și aplicații practice ale dilatării corpurilor	1	Identificarea și caracterizarea cazurilor în care apare dilatarea corpurilor	- Identificarea unor consecințe practice ale dilatării corpurilor. - Aprecierea importanței dilatării corpurilor în diverse situații.	Lecție bazată pe exerciții și probleme aplicative	Problematizarea, metoda SINELG, conversația euristică, explicația, modelarea grafică și matematică, activitate diferențiată bazată pe stilurile de învățare, exercițiul și rezolvare de probleme
5	Recapitulare și sistematizare	1	Interpretarea temperaturii prin corelarea informațiilor dobândite prin studiul temei și a celor din repertoriul cognitiv anterior	- Rezolvare de probleme specifice cu ajutorul conținutului noțional dobândit prin studiul unității „Fenomene termice”.	Lecție de recapitulare - sistematizare	Modelare grafică și matematică, activitate independentă individuală, activitate diferențiată după stilurile de învățare, exercițiul și rezolvarea de probleme

4. Comentariul metodic cu privire la tratarea diferențiată a elevilor în parcurgerea lecțiilor din capitolul „ Fenomene termice” – clasa a VI-a

În predarea acestui capitol, profesorul trebuie să mențină un echilibru între cerințele programei, care presupune un proces de introducere a temperaturii, direct dar destul de pretențios, și o prezentare elementară accesibilă.

Pentru a defini încălzirea și răcirea se apelează la „starea de încălzire”, un termen destul de vag datorită faptului că se află în strânsă legătură cu experiența senzorială a elevilor și cuvintele care o descriu, „cald” și „rece”.

Deoarece simțul tactil ne poate da informații înșelătoare și extrem de relative, de la om la om, am apelat la exemple și experimente diferite care să conducă la ordonarea și măsurarea acestei proprietăți. În acest sens, am dirijat discuțiile și experimentele pentru a nu depăși nivelul de înțelegere al elevilor.

Se definește contactul termic pe baza constatării experimentale, corpurile puse în contact termic ajung după un timp la aceeași stare de încălzire. Denumirea stării de încălzire este schimbată apoi cu noțiunea de temperatură, toate corpurile care sunt în echilibru termic au aceeași temperatură. Aceste proprietăți au fost puse în evidență nu numai prin experimente de laborator, ci am dat elevilor teme experimentale acasă, diferențiate pe grupe de nivel. Rolul acestor teme este de a-i motiva pe elevi, de a înțelege că, fizica nu este doar un obiect de studiu care se învață la școală, că experimentele se fac doar într-un laborator, ci fizica explică fenomenele din jurul nostru și putem face experimente cu diverse materiale aflate la îndemâna oricui, ne întâlnim cu diverse aplicații în activitatea zilnică.

În cazul stării termice, în urma experimentelor efectuate acasă, elevii din cadrul grupelor de nivel au concluzionat următoarele:

- **Grupa de nivel A:** Folosind simțul gustativ elevii au ajuns la concluzia că avem corpuri calde și corpuri reci, lămâia scoasă din frigider este rece în timp ce ceaiul abia preparat este fierbinte. Punând felia de lămâie în ceai au realizat un contact termic între două corpuri cu stări de încălzire diferite. După un timp ele ajung la aceeași stare termică.
- **Grupa de nivel B:** Elevii au avut mai multe corpuri cu stări de încălzire diferite, au folosit simțul gustativ pentru a găsi care corpuri sunt calde și care reci, au ordonat corpurile folosind drept criteriu de ordonare starea de încălzire. Au ajuns la concluzia că, starea de încălzire este un criteriu de ordonare a corpurilor.

- Grupa de nivel C: Elevii au stabilit starea de încălzire a corpurilor folosind simțul tactil.

Pentru a concluziona activitatea desfășurată și noțiunile acumulate de elevi în cadrul lecției „Încălzire, răcire”, aceștia au completat o fișă de lucru.

Următoarea lecție din acest capitol, „Temperatura, măsurarea temperaturii”, introduce noțiunea de temperatură ca și mărime fizică asociată proprietății unui corp de a avea o anumită stare de încălzire. Sunt prezentate instrumentele de măsură pentru temperatură, scările de temperatură, elevii măsoară temperatura diverselor corpuri. Se rezolvă exerciții de transformare a temperaturii din scara Celsius în scara Kelvin și invers, se ajunge la concluzia că, intervalele de temperatură în cele două scări sunt egale. Ca și evaluare am folosit fișe de lucru diferențiate pe grupe de nivel:

- Grupa de nivel A: Elevii au avut de transformat diverse temperaturii din scara Celsius în scara Kelvin și invers.
- Grupa de nivel B: Elevii au măsurat temperatura apei reci și a apei calde, apoi au calculat diferența dintre ele .
- Grupa de nivel C: Elevii au identificat instrumentul de măsură pentru temperatură precum și părți.

Fiecare grupă a prezentat celorlalte grupe activitatea desfășurată.

În cazul dilatării solidelor, în urma experimentelor efectuate pe grupe de nivel, elevii din cadrul grupelor au concluzionat următoarele:

- Grupa de nivel A: Prin încălzire, bila suferă o dilatație în volum. Dimensiunile bilei cresc, dar forma rămâne neschimbată. Dilatația în volum se produce dacă toate cele trei dimensiuni ale corpului sunt comparabile.
- Grupa de nivel B: Prin încălzire tijele metalice suferă o dilatație în lungime. Dilatația liniară a corpului se realizează dacă una din dimensiunile corpului este mult mai mare decât celelalte două dimensiuni.
- Grupa de nivel C: Prin încălzire, lama bimetalică suferă o dilatație în suprafață. Deci, dimensiunile cresc dar forma rămâne aceeași. Dilatația în suprafață se produce dacă două dintre dimensiunile corpului sunt mai mari comparativ cu a treia.

În cazul dilatării lichidelor și gazelor elevii au efectuat experimente de laborator tot pe grupe de nivel, iar la final au concluzionat următoarele:

- Grupa de nivel A: Prin încălzire corpurile lichide se dilată.
- Grupa de nivel B: Dilatarea corpurilor lichide depinde de natura lichidului.

- Grupa de nivel C: Corpurile aflate în stare gazoasă se dilată.

Apoi, elevii au primit teme experimentale acasă, pentru a pune în evidență dilatarea solidelor, lichidelor și gazelor în alte situații, cu materiale simple. Aceste teme au fost date tot pe grupe de nivel, iar elevii au concluzionat următoarele:

- Grupa de nivel A: Prin încălzire, cuiul nu mai trece prin orificiul făcut într-o cutie de conservă goală.
- Grupa de nivel B: Sticla de plastic, fiind fierbinte, își schimbă forma.
- Grupa de nivel C: Aerul din sticlă se dilată și face ca dopul să sară.

Dilatația solidelor, lichidelor și gazelor sunt de mare importanță și trebuie cunoscute consecințele și aplicațiile acestora.

Pentru lecția „Consecințe și aplicații practice ale dilatării corpurilor” am folosit o fișă bazată pe metoda SINELG.

În afara experimentului de laborator am prezentat elevilor diverse situații problemă și întrebări problematice, fapte incitatoare ce au pus bazele unei conversații euristice cu ajutorul căreia au fost valorificate gândirea și imaginația elevilor. În aceste discuții elevii au venit la rândul lor cu exemple și contraexemplu:

- ✓ De ce podurile din metal au un picior mobil ?
- ✓ Cum se poate scoate o piuliță înțepenită pe un șurub ?
- ✓ Ce rol au traversele de la șinele de cale ferată ?
- ✓ De ce aerul cald se ridică ?

În vederea fixării și consolidării cunoștințelor am utilizat tratarea diferențiată a elevilor în funcție de stilurile de învățare:

Pentru stilul de învățare vizual:

- ★ au fost prezentate materiale vizuale într-o varietate grafică, care au fost bine organizate,
- ★ s-au făcut scheme, fișe, schițe,
- ★ s-a utilizat computer, videoproiector,
- ★ profesorul se asigură să fie ascultat de toți elevii.

Pentru stilul de învățare auditiv:

- ★ au fost reformulate ideile principale și întrebările,
- ★ profesorul a variat volumul, viteza, intensitatea în vorbire, notează punctele cheie sau cuvintele cheie care îi ajută pe elevi să evite confuzia datorită pronunției,
- ★ profesorul se asigură să fie auzit de toți elevii,
- ★ au fost folosite aplicațiile multimedia în procesul de predare – învățare.

Pentru stilul de învățare kinestezic:

- ★ sunt efectuate diverse experimente ce pun în evidență fenomenele termice învățate,
- ★ se completează portofoliile elevilor
- ★ se aplică un joc didactic.

5. Sarcini de învățare pentru dezvoltarea inteligențelor multiple la capitolul „Fenomene termice” clasa a VI-a

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței verbal - lingvistice:

1. Formulează definiția temperaturii și a dilatării corpurilor pe baza experimentelor efectuate în clasă dar și acasă.
2. Compune probleme întrebări pentru colegii de clasă referitoare la echilibrul termic și la dilatarea corpurilor.
3. Răspunde la problemele întrebări formulate, argumentând cum a ajuns la soluțiile propuse.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței logice - matematice:

1. Transformă diverse valori ale temperaturii din scara Celsius în scara Kelvin și invers, din scara Kelvin în scara Celsius.
2. Stabilește egalitatea valorii intervalului de temperatură în cele două scări de temperatură.
3. Calculează diferențe între diverse temperaturi.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței vizuale – spațiale:

1. Reprezintă grafic variația temperaturii apei în funcție de timp, atunci când apa se încălzește.
2. Compară dilatarea liniară, în suprafață și în volum a unor corpuri solide pe baza experimentelor efectuate.
3. Identifică dilatarea corpurilor lichide și gazoase.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței corporal - kinestezice:

1. Măsoară temperatura unor corpuri.
2. Efectuează experimente ce pun în evidență dilatarea corpurilor.
3. Rezolvă temele experimentale acasă.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței muzical - ritmice:

1. Recunosc diverse cântece și poezii în care apar fenomene termice învățate.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței interpersonale:

1. Formulează și propune spre rezolvare probleme întrebări referitoare la echilibrul termic și la dilatarea corpurilor.
2. Participă activ la dezbaterile cu colegii pentru a corecta erorile apărute.
3. Monitorizează observațiile corecte ale colegilor de clasă la discuții.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței intrapersonale:

1. Identifică punctele slabe care generează repetate erori în analiza fenomenelor studiate.
2. Analizează problemele propuse spre rezolvare încercând să identifice cauzele generatoare ale fenomenelor studiate.
3. Încearcă să-și explice stările prin care trec în cursul orelor de fizică.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței naturiste:

1. Identifică cât mai multe corpuri calde și corpuri reci.
2. Recunosc instrumente de măsură a temperaturii.
3. Enumeră efecte benefice și dăunătoare ale dilatării corpurilor.

Sarcini pentru dezvoltarea inteligenței existențiale:

1. Încearcă să-și imagineze ce s-ar întâmpla dacă, în anumite situații, nu s-ar ține cont de dilatarea corpurilor.

6. Postestul

Etapa de control a cercetării a constat în administrarea de probe de evaluare scrisă, identică pentru clasa de control și clasa experimentală, la sfârșitul capitolului studiat. Compararea rezultatelor obținute de elevi a permis stabilirea modului în care a evoluat fiecare clasă. Proba de evaluare finală este prezentată în Anexa 3.

Mediile aritmetice ale punctajelor obținute de elevii din clasa experimentală (E) și de către cei din clasa de control (C) la testul de evaluare finală, administrat la sfârșitul studiului capitolului „Fenomene termice ”, sunt prezentate în următorul tabel :

Clasa a VI-a , Anul școlar 2011-2012	Mediile punctajelor la testul final pentru capitolul „Fenomene termice ”
E	5,15
C	4,42

7. Prezentarea, analiza, și interpretarea datelor

Aprecierea rezultatelor obținute de elevii de la clasa experimentală și clasa de control la probele de evaluare inițială și finală a vizat măsura în care cunoștințele teoretice și cunoștințele metodologice (teoretice și practice) însușite sunt operaționale.

Punctajele totale, obținute de elevi la o anumită probă, au fost stabilite prin însumarea punctelor realizate de către aceștia la itemii probei fără ca punctajele să fie rotunjite.

În vederea analizei situației clasei experimentale și de control, pe toată perioada experimentului, am recurs la consemnarea datelor numerice comparative în tabele de date.

Tabelele redau efectivele clasei experimentale și de control corespunzătoare fiecărei etape a evaluării, mediile punctajelor acumulate de către elevii dintr-o clasă.

Rezultatele comparative ale cercetării sunt consemnate în următorul tabel:

Perechea de clasă echivalentă		Efectivul clasei		Media punctajelor		Diferența mediilor $m_E - m_C$		Semnificația diferenței ($T_f - T_i$)
		Testul inițial	Testul final	Testul inițial	Testul final	Testul inițial	Testul final	
Clasa a VI-a	E	18	22	4,28	5,15	0,25	0,73	1,07
	C	27	29	4,03	4,42			0,39

8. Concluzii

Limbașul științific și comunicarea sunt esențiale pentru tratarea diferențiată a elevilor. Pe tot parcursul experimentului pedagogic întreprins am vizat următoarele direcții principale:

- adaptarea întregului complex didactic la particularitățile individuale ale fiecărui elev, pentru o mai bună dezvoltare și valorificare la maxim a disponibilităților psihogenetice ale acestuia;
- trezire emoției, ridicarea continuă a nivelului aspirației și stimularea interesului și a dorințelor elevului pentru a îndeplini cerințele astfel încât conținutul și volumul învățării să corespundă posibilităților de diferențiere;

- diminuarea și chiar înlăturarea eșecului școlar;
- asigurarea unor șanse minime în instruirea tuturor elevilor.

În urma desfășurării experimentului pedagogic am constatat următoarele:

- Conținutul științific al fizicii se pretează la activități didactice realizate prin tratarea diferențiată a elevilor.
- La clasa experimentală unitățile tematice au fost dimensionate și structurate astfel încât să corespundă cât mai fidel competențelor specifice vizate. Aceasta s-a realizat prin specificarea sarcinilor, secvențelor, experiențelor de învățare corespunzătoare subtemelor, pe competențe.
- În abordarea demersului didactic prin tratarea diferențiată a elevilor, o unitate de învățare trebuie să fie caracterizată de următoarele etape: obținerea și menținerea atenției, informarea elevilor asupra rezultatelor dorite, recapitularea cunoștințelor anterioare asupra subiectului, sprijinirea și conducerea învățării, posibilitatea de a evalua rezultatele, facilitarea transferului de cunoștințe și verificarea rezultatelor.
- Conținuturile învățate au fost corelate cu alte discipline și cu informații din surse complementare. Tratarea diferențiată a elevilor sprijină atingerea tuturor categoriilor de competențe: dobândire sau descoperire de noi cunoștințe, transmitere și însușire de noi cunoștințe, formare de priceperi și deprinderi intelectuale și practice, recapitulare și sistematizare a cunoștințelor, verificare și evaluare a cunoștințelor și deprinderilor.
- Eficiența instruirii la fizică, inclusiv a celei axată pe tratarea diferențiată a elevilor, este influențată nemijlocit de prestația cadrului didactic.
- Pe tot parcursul experimentului, profesorul a sprijinit elevii în rezolvarea sarcinilor primite, a dirijat și a monitorizat discuțiile, comentariile, și experimentele pentru a nu depăși nivelul de înțelegere al elevilor.
- În cadrul experimentului pedagogic a fost acordată o atenție deosebită adaptării conținuturilor la nivelul elevilor, la stilurile de învățare ale elevilor, la resursele de timp disponibile și la categoriile de competențe vizate.
- Predarea a fost realizată în vederea descoperirii disponibilităților, intereselor și profilurile de învățare corespunzătoare fiecărui elev.

Cercetarea a pus în evidență unele dificultăți și limite în utilizarea tratării diferențiate a elevilor, după cum urmează:

- Tratarea diferențiată a elevilor necesită din partea profesorului o activitate laborioasă de restructurare a conținutului științific, un volum mare de muncă în proiectarea și

desfășurarea demersului didactic, dar și resurse materiale consistente în vederea susținerii activităților instructiv – educative.

- Tratarea diferențiată a elevilor necesită un volum mare și diversificat de mijloace de învățământ.
- Elevii trebuie încurajați și sprijiniți pentru a duce la bun sfârșit sarcinile de învățare. Mobilitatea elevilor în cadrul grupelor de nivel trebuie să țină seama de performanțele elevului și să constituie o preocupare consecventă a cadrului didactic.
- Abordarea întregului demers didactic la disciplina fizică din perspectiva tratării diferențiate a elevilor este de neconceput. Trebuie să fie doar o opțiune strategică a cadrului didactic, care prin utilizarea unor strategii didactice bazate pe aceasta contribuie la creșterea semnificativă a eficienței învățării la disciplina fizică.

ANEXA 1

TEST DE CUNOȘTINTE

Clasa a VI-a

1. Scrie o listă cu sursele de căldură din casa în care locuiești . Care dintre aceste surse încălzește mai repede ?
2. Două persoane care intră în aceeași apă afirmă : unul că este rece și celălalt că este călduță . De ce ? Cum pot ei verifica ?
3. De ce zăpada se topește mai repede în apropierea conductelor de termoficare ?
4. Ionuț măsoară temperatura aerului din camera sa . Termometrul indică temperatura $\theta = 20^{\circ}\text{C}$. În timp ce ascultă postul de radio se anunță temperatura aerului de afară $\theta = -5^{\circ}\text{C}$. Care este diferența dintre temperatura aerului din cameră și a celui de afară ?
5. Un termometru are gradațiile întinse pe o lungime de 180 mm . Termometrul este gradat între -20°C și $+120^{\circ}\text{C}$. Care este lungimea intervalului corespunzător pentru un grad ?
6. Explică de ce un balon din plastic umflat și lăsat în soare se poate sparge .

ANEXA 2

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ Clasa a VI-a

1. Dă cinci exemple de corpuri care au câte două proprietăți generale identice.
2. Realizează corespondența prin săgeți între coloanele următoare :

Starea gazoasă	apă
	oxigen
Starea lichidă	piatră de râu
	nori
Starea solidă	mercur
	făină

3. Precizează ce trebuie să faci pentru a măsura :
 - a) lungimea unei bănci ;
 - b) suprafața unei coli de hârtie ;
 - c) volumul unei cutii de chibrituri.
4. Într-un pachet sunt 500 coli de scris format A4 . Pe pachet apare notația 80 g/m^2 . Determină masa pachetului, fără a utiliza balanța . Indicație : dimensiunile unei coli format A4 sunt 210mm și respectiv 296mm .
5. Motanul Tom aleargă după șoricelul Jerry . Viteza lui Tom este $v_{\text{Tom}} = 4\text{m/s}$, iar viteza lui Jerry este $v_{\text{Jerry}} = 2\text{m/s}$ Tom îl prinde pe Jerry după ce acesta parcurge 8m . Calculează :
 - a) timpul după care Tom îl prinde pe Jerry;
 - b) distanța inițială dintre Tom și Jerry.
6. Precizează care sunt etapele ce trebuie parcurse pentru a determina densitatea unui corp solid de formă neregulată având la dispoziție următoarele materiale : cilindru din sticlă suficient de mare pentru a intra corpul în el, vas cu apă, riglă gradată, dinamometru etalonat .

Punctajul acordat :

Din oficiu - 3 puncte, Subiectul 1 – 0,5 puncte, Subiectul 2 – 0,5 puncte, Subiectul 3 – 1,5 puncte, Subiectul 4 – 1 punct, Subiectul 5 – 2 puncte, Subiectul 6 – 1,5 puncte . Total 10 puncte

ANEXA 3

TEST DE EVALUARE FINALĂ Clasa a VI –a

1. Efectuează transformările:

a) $473,15^{\circ}\text{K} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

b) $20^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{K}$

c) $122^{\circ}\text{F} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

d) $-20^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{F}$

2. Să se definească : a) temperatura ; b) dilatarea .

3. Un elev măsoară temperatura aerului de afară timp de 24h . Termometrul indică temperatura maximă de $+14^{\circ}\text{C}$ și minimă de -3°C . Ce diferență de temperatură s-a înregistrat între zi și noapte ?

4. O minge de ping-pong, deformată, dar nu spartă, o poți readuce la forma pe care o avea înainte de deformare dacă o scufunzi în apă fierbinte ? Justifică răspunsul .

5. O bară din fier are masa $m=7800\text{g}$. Prin încălzire, bara s-a dilatat astfel încât volumul ei este, cu $V_d=1\text{cm}^3$ mai mare . Care este variația densității corpului după încălzire dacă densitatea fierului la $\theta=0^{\circ}\text{C}$ este $\rho_{0\text{Fe}}=7800\text{kg/m}^3$?

6. Un termometru artizanal se poate realiza având la dispoziție următoarele materiale : para din sticlă a unui bec ars, un dop de cauciuc perforat, tub de sticlă, o călimară cu un amestec omogen de apă cu cerneală, un suport metalic, hârtie milimetrică și adeziv . Precizează etapele care trebuie parcurse pentru etalonarea acestui termometru .

Punctajul acordat :

Din oficiu – 3 puncte, Subiectul 1 – 1 punct, Subiectul 2 – 1 punct, Subiectul 3 – 1 punct, Subiectul 4 – 1 punct, Subiectul 5 – 1 punct, Subiectul 6 – 2 puncte . Total 10 puncte.

BIBLIOGRAFIE

1. Florian, Gabriel (2004), *Tratarea diferențiată a elevilor la fizică*, Editura Else;
2. Florian, Gabriel (2006), *De la fizica „știință” la fizica „școlară”*, Editura Else;
3. Turcitu, Doina (1998), *Fizică, manual pentru clasa a VI-a*, Editura Radical;
4. Clark, Christopher (1998), *Fizică, manual pentru clasa a VI-a*, Editura All;
5. Corega, Constantin (1998), *Fizică, manual pentru clas a VI-a*, Editura Teora;
6. Ignătescu, Valerica (2009), *Fizică, caietul elevului pentru clasa a VI-a*;
7. Churchille, E. Richard, Loesching, Louis V., Mandell, Muriel (2007), *365 de experimente științifice simple*, Editura Aquila' 93 ;
8. Internet : www.didactic.ro
www.clopoțel.ro
www.fizik.ro