



**ION BOTGROS**

**ABORDĂRI INOVAȚIONALE  
ÎN PROIECTAREA DIDACTICĂ LA DISCIPLINA „FIZICĂ”**

---

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării  
Institutul de Științe ale Educației

**ION BOTGROS**

**ABORDĂRI INOVAȚIONALE  
ÎN PROIECTAREA DIDACTICĂ LA DISCIPLINA „FIZICĂ”**

*Suport didactic pentru profesorii de fizică*

*Chișinău, 2019*

CZU 37.016:53

B 72

**Aprobată spre editare**  
**de Consiliul Științifico-Didactic al Institutului de Științe ale Educației**

Lucrarea a fost elaborată în cadrul Proiectului instituțional:  
*Asigurarea științifică a calității, eficienței și relevanței procesului educațional în învățământul secundar-general.*

»

**Recenzenți:**

**Ion ACHIRI** – *doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar, IȘE.*  
**Viorel BOCANCEA** – *doctor în pedagogie, conferențiar universitar, UST.*  
**Svetlana NASTAS** – *doctor în pedagogie, IȘE.*

**Redactori:**      **STELA LUCA**  
                          **VICTOR ȚÂMPĂU**

,

ISBN 978-9975-48-157-1

© Institutul de Științe ale Educației, 2019

## INTRODUCERE

Progresul uman, bazat pe necesitățile fundamentale ale omului de a cunoaște, permanent a ridicat exigențe sporite în fața educatorilor. Menționăm câteva din aceste solicitări, anume: „să promoveze explicit obiectivele educaționale adecvate; să cunoască principiile de planificarea învățării; să cunoască ce teorii ale predării-învățării sunt adecvate pentru atingerea obiectivelor; să descifreze natura proceselor psihice într-un anumit tip de învățare; să identifice comportamentele elevului care pot fi modificate eficient prin învățare dirijată sau nondirijată; să identifice și să descrie situațiile educaționale și mediile interacționale favorabile ale predării-învățării; să identifice și să descrie situațiile educaționale și mediile interacționale favorabile sau potrivnice instruirii și învățării, să determine în ce condiții învățarea s-a produs” [16, p. 9].

Aceste componente nu pot fi obținute numai în faza unei activități empirice călăuzite de principiul „încercare și eroare”.

Este nevoie de o pregătire teoretico-practică a profesorilor de fizică. Acest deziderat poate fi realizat de „Didactica fizicii” (*în continuare* – DF). La etapa actuală, DF trebuie să devină un domeniu de mare importanță în activitatea profesorului de fizică.

Considerăm că DF ar trebui să aibă ca punct inițial de referință modelul disciplinei FIZICĂ. Scopul major al acestei discipline școlare este „înarmarea” elevilor cu acele cunoștințe și formarea la ei a acelor abilități, deprinderi și atitudini care le-a elaborat, formulat și promovat ȘTIINȚA FIZICII. Vom menționa câteva caracteristici ale conceptului „Fizică”:

- Fizica apare datorită dorinței supreme a omului de cunoaștere a naturii din care facem parte.
- Fizica se dezvoltă datorită tendinței omului de a utiliza cunoștințele sale despre natură în anumite scopuri practice.
- Fizica contemporană are un caracter de cercetare extrem de teoretizat, fapt ce asigură o universalizare a teoriilor și legiților descoperite, devenind astfel liderul științelor despre natură.
- Fizica este baza progresului tehnico-științific.
- Fizica este o știință de avangardă, deoarece se menține permanent la frontiera dintre cunoscut și necunoscut, mai ales în domeniile ce țin de studiul micro- și macro-lumii.
- Fizica deschide căi noi pentru inovații.
- Fizica este un generator de noi științe: biofizica, astrofizica, geofizica etc.

- Fizica este o știință a naturii vii, deoarece funcțiile organice se explică pe baza acelor proprietăți fizico-chimice ale materiei care pot fi explicate numai cu ajutorul ei. Legile fizicii joacă un rol important în structura și funcționarea organismelor vii.
- Fizica este o știință despre și pentru om, deoarece toate procesele din organismul uman se petrec conform legilor fizicii (legile conservării, opticii, fluidelor, electrostaticii etc.). Și se pot cerceta cu ajutorul metodelor fizice. Însuși utilajul de cercetare este confecționat după anumite tehnologii ce își au originea în studiile fizice.
- Fizica este ajutorul psihologiei, deoarece concluziile și legitățile fizice se extind și în psihologie (transmiterea informațiilor la sistemul nervos central, legile percepției etc.).
- Fizica este muzică și artă, deoarece atât lumea sunetelor, cât și tonalitatea formelor și culorilor sunt supuse legilor fizicii.
- Fizica este o știință ecologică, deoarece cu ajutorul ei se studiază noi posibilități și se elaborează noi idei de protecție a naturii.
- Fizica este filozofie, deoarece ea implică în cercetare științele filozofice.
- Fizica este o știință umanistă cu un pronunțat caracter cultural, deoarece realizările fizicii perfecționează și facilitează condițiile de muncă și de trai.
- Fizica este **o știință a educației**, deoarece influențează direct sau indirect procesul de formare/ dezvoltare a personalității umane.

Dacă facem o sinteză a celor expuse, rezulta că „fizica este de fapt o parte integrantă a civilizației noastre, nu numai pentru că, stăpânind din ce în ce mai mult forțele naturii, am schimbat atât de radical condițiile materiale ale vieții, dar și pentru că studiul acestor științe a contribuit atât de mult la clarificarea fondului proprii noastre existențe” [2, p. 37].

Din cele expuse, rezultă că studierea disciplinei școlare „Fizică” va:

- contribui la dezvoltarea intelectuală generală a elevilor;
- forma anumite abilități de activitate științifică: observarea, experimentarea, investigația etc.;
- forma și dezvolta capacități și atitudini profesionale;
- forma convingeri și sentimente intelectuale;
- forma un limbaj științific la elevi specific științei fizice.

Pentru a realiza o formare eficientă la fizică e necesar ca ea să fie acceptată și dorită de elev, să-l satisfacă pe profesor, oferind o motivație intrinsecă.

A instrui pe cineva într-o disciplină nu înseamnă a-l face să înmagazineze asemenea rezultate, ci a-l învăța să participe la procesul care face posibilă crearea de cunoștințe [4, p. 89].



## §1. OBIECTIVELE PREDĂRII-ÎNVĂȚĂRII FIZICII

În esență, sistemul de obiective educaționale ale disciplinei „Fizică” poate fi sintetizat în felul următor:

- Formarea unei concepții științifice referitoare la problemele organizării sistemelor educaționale și evidențierea rolului instruirii (predării-învățării) fizicii în aceste sisteme;
- Formarea unei concepții privind rolul profesorului de fizică în aceste sisteme;
- Formarea unei viziuni complete asupra teoriilor didactice și aplicarea acestora în cadrul predării-învățării fizicii;
- Formarea unor abilități referitoare la realizările psihologiei în procesul de predare-învățare a fizicii;
- Asigurarea unui nivel teoretic și formarea unor deprinderi practice de proiectare, organizare și desfășurare eficientă a procesului educațional la fizică; inclusiv, și a procesului de evaluare și autoevaluare a activităților didactice și extradidactice ale elevului;
- Formarea unor abilități de optimizare a predării-învățării fizicii, aplicând diferite dispozitive, instalații, mijloace didactice;
- Formarea deprinderilor de investigație științifică a activității didactice personale, realizată în procesul educațional.

Combinarea optimă a tuturor obiectivelor menționate în scopul formării unor profesori care să corespundă modelului PERSONALITĂȚII INTEGRATIVE „bazat pe autocontrol intern, individualizator, autoreglator și permisiv” [16, p. 324].

Pentru realizarea obiectivelor respective este necesar ca DPÎF să includă următoarele componente:

1. Introducere.
2. Statutul DF.
3. Fundamentele epistemologice ale DF.
4. Fundamentele pedagogice ale DF.
5. Fundamentele psihologice ale DF.
6. Fundamentele curriculare ale DF.

7. Fundamentele axiologice ale DF.
8. Fizica – disciplină școlară (*de studii*).
9. Proiectarea, organizarea și desfășurarea procesului educațional la lecțiile de fizică.
10. Optimizarea procesului de organizare a activităților didactice la fizică.
11. Activitățile extradidactice la disciplina *FIZICĂ*.
12. Cercetarea psihopedagogică în domeniul DF.

Realizarea acestor sarcini (obiective) va demonstra că profesorul nu este numai un transmițător de informații, ci și un model cu care elevii se pot compara.

Pentru a face față acestor cerințe, profesorul trebuie să posede o deosebită cultură profesională, menită să-i asigure o viziune de ansamblu asupra lumii și evoluției acesteia.

Ea reprezintă o sinteză a următoarelor componente:

- *Cultura generală.*
  - *Cultura de specialitate.*
  - *Cultura psihopedagogică.*
- *CULTURA GENERALĂ* a profesorului va influența în mod direct dezvoltarea culturii generale a elevilor. În legătură cu acest fapt, profesorul trebuie să evite cu cea mai mare atenție „presiunea morală”, fiind capabil în același timp să susțină o discuție competentă pe baza problemelor din aceste domenii. Considerăm că în această direcție există anumite lacune în pregătirea profesorilor de fizică. Acest neajuns poate fi înlăturat prin studierea unui modul tematic, cu potențialul generic: „Doctrinile creaționiste și locul acestora în cultura generală umană”.
  - *CULTURA DE SPECIALITATE* se referă la însușirea cunoștințelor din domeniul fizicii, anume:
    - Să cunoască bine teoria fizicii și a altor științe ce trasează fenomenele și legile naturii;
    - Să fie la curent cu cele mai recente realizări din domeniile științelor reale și ale tehnicii;
    - Să posede abilități de a utiliza informația teoretică la rezolvarea problemelor practice;
    - Să organizeze aprovizionarea laboratorului de fizică cu utilajul necesar să dirijeze lucrările de profilaxie a acestuia;

- Să organizeze confecționarea anumitor și dispozitive, materiale didactice pentru laboratorul de fizică;
- Să completeze la timp biblioteca laboratorului;
- Să se prezinte onorabil în fața elevilor prin îmbogățirea în permanență la specialitate în baza activităților de autoperfecționare didactică în cadrul ședințelor metodice, seminarelor, concursurilor, colocviilor la disciplina „Fizică”, cursurilor de perfecționare etc.;
- Să declanșeze rezonanțe în psihicul elevilor pentru realizarea comunicării pedagogice.

■ *CULTURA PSIHOPEDAGOGICĂ* „asigură tocmai acest lucru, permițând profesorului să transforme informațiile cultural – științifice în mesaje educaționale ce se vor repercuta asupra personalității umane în ansamblul său...” [18, p. 404]. Cultura psihopedagogică se compune din cunoștințe din domeniile pedagogiei, psihologiei, filozofiei, sociologiei. Activitatea profesorului cu elevii din clasă reprezintă într-o anumită măsură, o muncă de conducere. Din această cauză profesorul trebuie să cunoască și să poată aplica în activitatea sa elemente ale principiilor managementului clasei de elevi.

Actualmente, rolul profesorului în procesul educațional poate fi prezentat în felul următor: el trebuie să „pună în joc toate cunoștințele sale și întreaga lui pricepere, nu pentru a transmite pur și simplu niște cunoștințe de-a gata ce trebuie să fie însușite, ci de a le dobândi, pe cât este cu putință, prin el însuși, printr-un studiu cât mai activ, mai intensiv și pasionat” [5, p. 75].

Aceste obiective se pot realiza numai dacă profesorul se bucură de o reală autoritate din partea elevilor. Pentru cadrele didactice sunt caracteristice autoritatea epistemologică și autoritatea deontologică. Deontologia este doctrina moralei profesionale.

În cazul autorității epistemologice (autoritatea funcției) „modificările din sfera personalității subiectului autorității are ca element determinant funcția purtătorului, funcție care-i asigură acestuia competența decizională și de care subiectul este conștient” [21, p. 105].

Recomandările didactice contemporane se orientează și în direcția promovării unei pedagogii nondirective, bazată în special pe autoritatea epistemică, astfel ca elevul să se simtă liber în activitățile sale, să înainteze idei, ipoteze, opinii proprii, să-și organizeze și să-și



reorganizeze activitatea în dependență de sarcinile primite și în corespondență cu propriile aspirații și capacități, să poată argumenta alegerea modului de activitate, rezultatele și concluziile obținute. Uneori se recurge și la aplicarea unor elemente ce formează autoritatea deontologică.

În ultimul timp tot mai hotărâtă devine orientarea spre un stil democratic și responsabil în stabilirea relațiilor profesor–elev.

Problemele de reformare a sistemului educațional sunt acceptate cu mai puțin entuziasm de către profesori. Mai mult ca atât, s-a constatat că „sistemele de învățământ opun o rezistență mai mare la schimbare, decât alte categorii sociale” [15, p. 35].

Se pot evidenția următorii factori de rezistență:

- Factori exogeni;
- Factori endogeni;
- Factori de limitare.

**Factorii exogeni** vizează „rezistența mediului înconjurător față de schimbări”, anume:

- „Incompetența” agenților externi. Cea mai mare parte a populației știe prea puține lucruri despre învățământ și învățare pentru a putea aprecia o inovație în învățământ.
- Lipsa de încredere a profesorilor cauzată de statutul acestora, cât și de faptul că educația s-a considerat „timp de secole o meserie cu prestigiu scăzut” față de alte profesii și sistemul școlar este cel mai expus criticilor din partea întregii societăți [12, p. 172].
- Legătura incompletă dintre teorie și practică;
- Baza științifică insuficient dezvoltată;
- Conservatismul – sistemele educaționale sunt conservatoare prin esența lor.

**Factori endogeni:**

- Confuzia obiectivelor. Deseori obiectivele reformei sunt neclare sau chiar contradictorii;
- Uniformitatea abordării. Se practică, mai frecvent, organizarea procesului de predare–învățare raportată la „elevul mediu”;
- Datorită învățământului obligatoriu școlile nu au o motivație economică, școlile devin monopol al societății;

- Investiții reduse pentru cercetare, pentru dezvoltare, pentru pregătirea cadrelor didactice, pentru învățământ în general influențează rezistența la schimbare;
- Problemele de măsurare a rezultatelor activității didactice. Lipsesc criteriile eficiente de apreciere a activității didactice, profesorii nu au dorința de a-și modifica metodele de activitate. Din această cauză, majoritatea profesorilor își organizează activitatea didactică, orientându-se în direcția informativ-reproductivă și nu în direcția aspectului formativ al predării-învățării.
- Lipsa unor modele educaționale spre deosebire de alte sfere ale activității umane. În învățământ este destul de complicat să se realizeze anumite modele educaționale ce ar fi posibil de analizat în diferite condiții și în diferite momente de timp. Și nu este ușor să-l convingi pe profesor de necesitatea unui sau altui model de învățare.
- Se consideră că cel mai dificil lucru de îndeplinit ar fi convingerea profesorului de necesitatea de a-și modifica practicile, atitudinile, valorile oferite de vechile practici intelectuale. E demonstrat că inovația este acceptată cu ușurință dacă o înțeleg. Din această cauză promotorii reformelor trebuie să elaboreze materiale temeinice pentru a fi utilizate de profesori ca ghid.

Acest *Ghid* are menirea să-i ofere profesorului de fizică posibilități reale pentru a-și coordona în permanență activitatea sa cu exigențele (cerințele, nevoile) didactice și anume:

- Să argumenteze necesitatea trecerii la o nouă metodologie de predare-învățare a fizicii bazată pe formarea competențelor;
- Să propună modele de proiectare-desfășurare a activității directive în contextual formării competenței de cunoaștere științifică;
- Să atragă atenția profesorului de fizică asupra factorilor de natură psihodidactică ce au impus necesitatea de a gândi un nou mod de predare-învățare a fizicii.



## Ș2. PROIECTAREA ACTIVITĂȚII DIDACTICE A PROFESORULUI: ASPECTE GENERALE

Luând în considerație faptul că „Prin esența sa, educația este o activitate” cu finalitate, urmând formarea unui tip de personalitate, potrivit cerințelor societății, importanța proiectării oricărei acțiuni înainte de efectuarea ei trebuie să fie precedată de un act de proiectare.

**Proiectarea activității didactice** reprezintă „un ansamblu de procese și operații de anticipare a acesteia, prin care i se conferă un caracter mai sistematic și rațional, asigurându-i eficiență sporită” [20, p. 325].

- Acest proces demarează cu examinarea concepției studierii disciplinei școlare „*Fizică*” în scopul stabilirii finalităților la care se evidențiază obiectivele generale pentru anul curent;
- Se trece la o distribuție a etapelor de realizare a acestor obiective în raport cu timpul rezervat în curriculumul școlar;
- Se analizează programa (din curriculum), făcându-se o distribuție optimă pe lecții a cunoștințelor, deprinderilor și atitudinilor pe parcursul întregului an de studii;
- Se stabilesc obiectivele operaționale pentru fiecare lecție;
- Se coordonează corelațiile interdisciplinare pentru realizarea procesului de predare–învățare;
- Se selectează mijloacele didactice ce facilitează realizarea predării–învățării;
- Se stabilesc elementele evaluării;
- Se stabilesc orientativ sarcinile ce vor fi propuse elevilor pentru acasă.

Respectivele proiecte nu au un caracter rigid. Ele pot fi completate, modificate în dependență de situațiile concrete și se referă la PROIECTUL CALENDARISTIC.

Proiectul calendaristic elaborat asigură elaborarea PROIECTELOR DE LECȚIE. Lecția este cea „celulă ce stă la baza edificiului întregului proces de învățământ, încorporând în sine toate elementele și atributele caracteristice instrucției școlare” [6, p. 14].

La general, proiectul unei lecții trebuie să evidențieze clar următoarele etape [11, p. 154]:

1. *Spre ce se tinde?*
2. *Cum se ajunge la ceea ce s-a atins?*
3. *Cum vom ști dacă am ajuns la rezultatul proiectat?*

Al doilea aspect ține de, ce va întreprinde și de ce va avea în vedere profesorul pentru a atinge obiectivele trasate. În această componentă pot fi incluse următoarele activități:

- a) Analiza conținutului materiei de predat-învățat;
- b) Analiza posibilităților de instruire(formare) a elevilor (trebuie să se facă un studiu diagnostic din punct de vedere didactic, psihofiziologic și curricular);
- c) Autoanaliza de către profesori a propriilor posibilități și a limitelor etnosului profesional;
- d) Alegerea metodelor de învățământ și elaborarea strategiilor didactice ce vor fi utilizate [16, p. 181].

Referitor la **al treilea aspect**, profesorul nu va fi satisfăcut numai de o simplă constatare, ci îl va interesa mai mult randamentul activității ce urmează să fie desfășurată.

Răspunsul îl va obține dacă va ști să proiecteze o conexiune inversă continuă și eficientă care să permită realizarea evaluării, fapt ce-i va ușura profesorului proiectarea activității compensatorii pentru lecțiile ulterioare.

În proiect trebuie incluse, de asemenea, și sarcinile care vor fi propuse elevilor pentru activitatea individuală, pentru acasă sau în clasă.

Pentru realizarea punctului **a)**, profesorul se conduce de obiectivele pe care le-a stabilit în proiectul calendaristic.

Dacă este necesar, acceptă formularea unor obiective specifice pentru lecția dată, adaptată la situația sau momentul respectiv, în clasa respectivă.

Profesorul trebuie să țină cont de faptul că obiectivele se elaborează „punându-se accent pe achizițiile cognitive, deci pe produsul învățării și nu pe procesul învățării” [16, p. 60].

Ne vom opri mai amănunțit asupra punctului b), adică asupra procesului de proiectare a activității didactice la fizică.

Didactica modernă ridică probleme de prim ordin, anume: „școala știe să transmită cunoștințe, dar ea este mai puțin pregătită pentru a dezvolta priceperi și-i cu totul dezarmată când este vorba de

formarea competențelor și atitudinilor utile și adaptabile unei lumi în schimbare” [24, p. 70]. În epoca informațională în care trăim, informația reprezintă „o valoare sinergică generată de capacitatea sa de creație, prin care „întregul este mai mare ca suma părților ... o entitate complexă pentru care lumea este dispusă să plătească tot mai mult” [8, p. 190] și care va solicita membrilor societății capacități de selectare, prelucrare, evaluare, utilizare rapidă și eficientă a noilor informații. În aceste condiții „se vor aprecia nu atât cunoștințele, cât o „dibăcie” generală care să reprezinte unelte intelectuale pentru soluționarea anumitor tipuri de probleme” [9, p. 192].

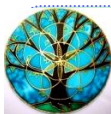
Din cele menționate rezultă, că pentru sistemele educaționale este extrem de important să-i învețe pe elevi să participe la „procesul care face posibilă crearea de cunoștințe” [4, p. 89], adică a-i ÎNVĂȚA SĂ ÎNVEȚE. Acest obiectiv poate fi realizat eficient, dacă se va influența favorabil dezvoltarea unor particularități psihologice ale elevilor. Deci, **aspectul formativ** trebuie să fie axul prioritar atât în proiectarea activității didactice a profesorului, cât și, mai ales, în desfășurarea procesului de predare-învățare.

În procesul de proiectare, profesorul trebuie să selecteze cu iscusință componentele optime din domeniile pedagogiei, psihologiei, epistemologiei, axiologiei, sociologiei... și, bineînțeles, ale științelor reale. De competența și umanismul profesorului depinde în ce măsură elevii vor accepta să valorifice acest edificiu.

Deoarece punctul de plecare al cunoașterii științifice îl constituie determinările, pentru primele lecții ar fi rațional de utilizat și o învățare prin receptare. Să nu ne limităm la o simplă receptare, ci să facem trimiteri permanente la stimularea activității mentale, la înfăptuirea unor operațiuni de gândire, cum ar fi comparațiile, unele asociații, folosirea unor elemente de discriminare, folosirea unor interferențe elementare.

Pentru aceasta perioadă materia de studiu selecționată trebuie să fie simplă, dar nu simplificată excesiv. Adică, de ales un vocabular accesibil elevilor. Profesorul trebuie să-și organizeze activitatea și exprimarea într-o ordine progresivă a complexității, adică să valorifice principiul „de la simplu la complex”. Această trecere trebuie să fie treptată, fără salturi mari, pentru ca elevii să poată urmări, evoluția gândirii și activității profesorului. Salturile mari pot crea goluri în acest sistem și continuitatea gândirii elevului asupra conținutului respectiv va fi stopată. O activitate de învățare forțată este dominată de motivație extrinsecă de învățare. Din acest motiv, profesorul trebuie să fie destul

de atent privind proiectarea strategiilor didactice ce vor fi aplicate ulterior. Tendința de a menține un mod autoritar de predare poate crea la elevi un sindrom de frică, care blochează activitatea și gândirea conștientă elevului, deoarece el se află într-un regim de dresaj, ceea ce este incompatibil cu teoria predării-învățării eficiente. Pe tot parcursul trebuie să se ajungă la un echilibru favorabil între motivația extrinsecă și cea intrinsecă. La aplicarea unor inferențe avansate în organizarea activității cognitive a elevilor, se trece treptat, utilizând elementar principiul cauzalității. Stimularea frecventă a elevilor va spori exigențele față de responsabilitatea conștientă a elevilor. Gradul de independență acordat elevului în activitățile cognitive se va mări progresiv dacă accentul se pune pe proiectare și aplicarea unor strategii cât mai puțin dirijate. Realizarea mai eficientă a acestui obiectiv se poate obține dacă profesorul va trece la organizarea strategiilor didactice conform teoriei cognitive a învățării. Acest fapt îi va permite profesorului de fizică să utilizeze (dacă sunt condiții) diverse modele didactice preluate din **teoria cunoașterii științifice**.



### **§3. CONCEPTUL COMPETENȚA DE CUNOAȘTERE ȘTIINȚIFICĂ – PARTICULARITĂȚI ESENȚIALE**

Pentru a caracteriza conceptul *competența de cunoaștere științifică* este necesară o succintă abordare a noțiunii „cunoaștere” [3; 7; 14].

A cunoaște, a dobândi adevărul este o caracteristică definitivă a modului uman de a exista și rămâne de a fi un proces continuu de reflectare a realității în conștiință [23].

Actualmente, cunoașterea reprezintă procesul reflectării asupra realității obiective, fie prin observări directe, fie prin deducții logice sau rațiuni teoretice, care trebuie să fie confirmate de practică, devenind în așa mod știință [15]. Cunoașterea este un proces care se mișcă de la simplu la complex, de la inferior la superior, de la vechi la nou, un proces infinit de pătrundere în esența lumii materiale.

A cunoaște înseamnă a reflecta lumea exterioară. Astfel cunoașterea și reflectarea sunt fenomene relative identice. Teoria reflectării formează baza teoriei cunoașterii. Deci, cunoașterea

reprezintă reflectarea realității în cunoștința omului. În această ordine de idei, G.A. Spirchin remarcă: „reflectarea realității obiective este principiul fundamental al cunoașterii” [17]. După cum menționează J. Piaget, cunoașterea presupune interacțiunea obiect-subiect, iar dinamica formării intelectuale este un proces dialectic. Etapele cunoașterii, în concepția lui J. Piaget, sunt următoarele:

- Precizarea operațiilor necesare pentru elaborarea noțiunii respective;
- Crearea condițiilor necesare pentru construirea operațiilor;
- Acțiunea asupra obiectelor, fenomenelor, exemplilor;
- Interiorizarea acțiunilor externe și transformarea lor în structuri operaționale (cunoștințe, capacități, abilități) [23].

După I. Neacșu, învățarea ca proces de cunoaștere se caracterizează prin însușirea activă a informației și formarea structurilor cognitiv-operaționale, psiho-motrice, afective, motivaționale și socio-morale [9]. Nivelul de dezvoltare a proceselor psihice de cunoaștere (memorie, gândire, imaginație) este unul dintre factorii importanți ai învățării eficiente. Dezvoltarea proceselor psihice de cunoaștere se realizează prin exersare în cadrul învățării. O învățare rațională se soldează cu o dezvoltare, iar un nivel mai înalt de dezvoltare constituie baza pentru o învățare de tip superior, de aceea activitatea de învățare trebuie să vizeze în permanență dezvoltarea psihică a copilului.

L. Vlăsceanu consideră că educația transmite elevilor două tipuri de cunoaștere:

- *Cunoașterea academică*;
- *Cunoașterea institutivă* [25].

*Cunoașterea academică* reprezintă organizarea academică conform disciplinelor științifice a cunoașterii și se reperează pe modalitatea tradițională de transmitere și reproducere cognitivă.

*Cunoașterea institutivă* (sau *educațională*) se axează pe procesele și capacitățile cognitive de cercetare și include un conținut academic disciplinar, precum și unul didactic pedagogic institutiv, pentru a-l pune în funcțiune pe primul, însă de cele mai multe ori conținutul institutiv este neglijat.

M. Bocoș consideră că cunoașterea funcțională realizată în cadrul procesului educațional parcurge următoarele etape: cunoașterea declarativă, procedurală și strategică [16].

- *Cunoașterea declarativă (knowing what)*: stocarea în memorie a informațiilor, noțiunilor, datelor, și a informațiilor sub formă de imagini, reprezentate în cunoaștere nonverbală. Cunoașterea declarativă se atestă în cazul în care elevul poate reproduce din memorie informația științifică și poate decodifica elementele comunicării nonverbale.
- *Cunoașterea procedurală (knowing how)*: învățarea și aplicarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru procesarea și transformarea informației. Se atestă în cazul în care elevul poate să combine și să utilizeze cunoașterea declarativă în situații concrete.
- *Cunoașterea strategică (knowing how to know)*: transformarea informației și conceperea de strategii proprii de învățare pentru dezvoltarea cunoașterii declarative și procedurale, în condițiile reale din viața cotidiană.

În procesul educațional toate cele trei tipuri de cunoaștere au valoare specifică, în funcție de contextul formării, deci nu trebuie subestimat sau supraestimat rolul nici unuia dintre ele. Așadar, conceptul de cunoaștere sub aspect pedagogic desemnează atitudinea individului la un moment dat al existenței sale de a exercita o activitate asupra unui conținut care aparține unui domeniu specific [22]. În acest sens F.M. Gerard [6] distinge trei tipuri de activități ale cunoașterii: *a ști să reproduci, a ști să faci, a ști să fi;* iar mai apoi J. Delors distinge un al patrulea tip de activitate de cunoaștere: *a ști să devii* [12].

*A ști să reproduci* (știința de a reproduce) – presupune acumulări de cunoștințe științifice dobândite prin intermediul cunoașterii și puterea de a produce fără a introduce modificări semnificative.

*A ști să faci* (știința de a face) – presupune formarea abilităților practice care vor asigura îmbinarea cunoașterii științifice cu priceperile practice și care vor contribui la transformarea cunoștințelor științifice obținute în activitățile de acumulare în cunoștințe științifice funcționale.

*A ști să fi* (știința de a fi) – vizează modalitatea de a cunoaște și a înțelege situațiile și viața în general, propria manieră de a reacționa și acționa, de a se înțelege pe sine și pe cei din jur, de a se comporta în situații noi, necunoscute. Verbul „a fi” exprimă ceea ce este în esența sa individul cu toate componentele sale, în integralitatea și globalitatea sa. Ceea ce denotă știința de a fi include știința de a face, care la rândul său include știința de a reproduce [6].



*A ști să devii* (știința de a deveni) – presupune imaginarea unei strategii proprii de acțiune, punerea în aplicare a strategiilor de imaginare, elaborarea unui proiect de lucru și transformarea lui în practică, executarea și ajustarea lui. Aceste cunoștințe vizează integrarea celor trei tipuri de cunoștințe prin intermediul cărora pot fi rezolvate mai multe situații, adică a ști să devii înseamnă a ști să acționezi, soluționând orice situație funcțională din realitate [12].

În procesul cunoașterii științifice nu există, pe de o parte, concepte științifice, iar pe altă parte, operații ale gândirii; există doar concepte și operații de gândire strâns legate și relaționate între ele care generează diverse formațiuni psihice ce alcătuiesc blocul principal al cunoașterii. Cercetările de psihologie cognitivă arată că modul de dobândire și stocare a cunoștințelor științifice în memorie îl constituie caracterul structural și organizat al acestora. Cunoștințele științifice, stocate în structuri/scheme de cunoștințe, structuri/scheme de cunoaștere sau structuri/scheme cognitive, asigură o însușire temeinică a noului, iar cunoașterea lumii ce ne înconjoară se construiește individual, formând sensul cunoașterii proprii și sunt individuale.

Sistematizând ideile expuse, am definit competența de cunoaștere științifică în aspect pedagogic drept: „*un sistem integrat de resurse interne ale elevului, axate pe interacțiuni ale raționamentului didactic, gândirii epistemologice, utilizării adecvate a limbajului științific și realizate prin comportamente adecvate, în vederea rezolvării unor situații semnificative modelate pedagogic*”.

Între etapele de cunoaștere: declarativă, procedurală și strategică și cele patru tipuri fundamentale de activități de cunoaștere: *a ști*, *a ști să faci*, *a ști să fii* și *a ști să devii* există numeroase interacțiuni, intersecții și suprapuneri, care generează următoarele etape de formare a competenței de cunoaștere științifică:

1. *Etapa cunoștințelor fundamentale.* La această etapă elevul va reproduce din memorie cunoștințele științifice în formă de: fapte, date, noțiuni, concepte, reguli, formule, legi, metode, teorii etc.
2. *Etapa cunoștințelor funcționale.* La această etapă elevul utilizează cunoștințele fundamentale, stocate în memorie, la rezolvarea anumitor probleme, la aplicarea unor dispozitive, aparate, instalații de laborator, realizând activități practice de cercetare.
3. *Etapa cunoștințelor interiorizate.* La această etapă elevul desfășoară activități de investigare în modul său propriu de a acționa și a utiliza cunoștințele funcționale; interiorizează anumite valori cognitive și intelectuale.

4. *Etapa cunoștințelor exteriorizate.* La această etapă elevul soluționează situații semnificative și demonstrează performanțele personale.

Pentru ca un elev să-și formeze competența de cunoaștere științifică este nevoie ca el:

- să stăpânească un sistem de cunoștințe fundamentale în funcție de problema care va trebui rezolvată în final;
- să-și dezvolte deprinderi de a utiliza cunoștințele în situații concrete pentru a înțelege, realizând astfel funcționalitatea lor;
- să rezolve diverse situații-problemă, conștientizând în așa fel cunoștințele fundamentale în viziune proprie;
- să rezolve situații semnificative în diverse contexte care prezintă anumite probleme complexe din viața cotidiană, manifestând comportamente/atitudini conform achizițiilor finale așteptate, deci competențe.

Competența de cunoaștere științifică este constituită din următoarele componente specifice:

- Competența de achiziții cognitive;
- Competența de investigație științifică;
- Competența de comunicare în limbaj științific;
- Competența de achiziții pragmatice;
- Competența de protecție a mediului ambiant și cultura sănătății personale.

Această competență se co-racordează direct cu conținuturile științifice specifice unui domeniu anume al disciplinei „*Fizică*”: Mecanica, Termodinamica, Electrodinamica, Optica și Fizica modernă.

Din punct de vedere a teoriei curriculumului, curriculumul școlar de „*Fizică*” în calitate de *paradigmă pedagogică* pune în centrul educației conceptul de *competență de cunoaștere științifică*. Aceasta reprezintă un sistem optimizator privind aplicarea tuturor achizițiilor teoretice și practice dobândite de elev la lecțiile de fizică, în vederea rezolvării unor situații semnificative din viața cotidiană.



#### Ș4. SUGESTII METODOLOGICE PENTRU PROIECTAREA DIDACTICĂ

Proiectarea didactică (de scurtă și lungă durată) axată pe formarea competenței de cunoaștere științifică ne impune să ținem cont de faptul că procesul de formare a competenței se bazează pe experiența didactică obținută care se centreează pe sistemul de obiective educaționale formate în ordinea de creștere a complexității lor. În această ordine de idei este necesar de conștientizat că obiectivele operaționale au ca țintă formarea sistemului de capacități (prioritar a celor intelectuale proiectate în taxonomia lui B. Bloom). Structurile cognitive nu sunt altceva decât dezvoltarea sistemului de capacități intelectuale în dependență de complexitatea conținuturilor științifice. Structurile cognitive pot fi dezvoltate pe parcursul vieții personale până la nivelul competențelor. În ce privește obiectivele generale ale disciplinei „*Fizică*”, ele reprezintă cele cinci competențe specifice ca finalități ale fiecărei unități de învățare și componente ale competenței de cunoaștere științifică. Să ne oprim pe scurt la structurile cognitive ale cunoașterii științifice specifice fizicii, anume:

- observarea;
- măsurarea;
- compararea;
- clasificarea, ordonarea;
- căutarea relațiilor.

Pentru fiecare structură cognitivă sunt caracteristice următoarele:

##### **1. Pentru a observa:**

- precizează mai întâi planul de observare;
- determină criteriile de observare;
- mobilizează-ți atenția asupra fenomenului sau obiectivului ales pentru observare;
- descrie cât se poate de corect cele observate.

## 2. Pentru a măsura:

- precizează obiectivul sau mărimea fizică de măsurat;
- selectează instrumentele adecvate care permit măsurarea cu precizie mai mare;
- realizează măsurarea cât mai precisă și mai eficace;
- alege unitatea de măsură cea mai potrivită pentru prezentarea corectă a rezultatelor obținute;
- repetă măsurarea de câteva ori pentru a calcula erorile măsurării (absolută și relativă).

## 3. Pentru a compara:

- precizează obiectivul/scopul comparației;
- determină criteriile de comparare, adică elementele pe care vrei să le compari în funcție de scop;
- compară obiectele, proprietățile, fenomenele etc. în funcție de criteriile alese.

## 4. Pentru a clasifica, ordona:

- precizează obiectele sau fenomenele de clasificat;
- determină criteriile de clasificare ce permit separarea obiectelor, fenomenelor etc. în două sau câteva grupuri;
- clasifică obiectele, fenomenele etc. conform criteriilor alese (utilizând pe rând fiecare criteriu);
- caută o succesiune logică pentru a realiza ordonarea.

## 5. Pentru a căuta relațiile:

- precizează cauza fenomenului;
- stabilește consecințele produse;
- observă variația acestui fenomen în funcție de altele care exercită o influență directă asupra lui;
- stabilește legătura cauză-efect.

Structurile **cognitive**, descrise mai sus, într-o măsură mai mică sau mai mare stau la baza tuturor celor cinci competențe specifice fizicii. De exemplu, pentru manifestarea competenței de investigație / cercetare științifică experimentală pe care se bazează cunoașterea științifică, este necesar ca elevul să:

- formuleze corect obiectivul cercetării;
- elaboreze planul cercetării/investigației;
- măsoare cu cea mai mare precizie posibilă;

- prezintă datele obținute într-un limbaj variat: *tabel, grafic, schemă, expresie matematică* etc.;
- analizeze riguros rezultatele obținute prin măsurare, apreciind erorile;
- formuleze corect concluziile;
- compare datele obținute pe baza cercetării/experimentării cu cele reale, căutând deosebiri și asemănări.

Atât structurile cognitive, cât și competențele specifice pot fi formate în baza unor anumite atitudini care trebuie manifestate prin următoarele:

- să fii curios, receptiv și întotdeauna gata pentru a cunoaște;
- să inventariezi tot ce știi pentru a începe studierea problemei:
  - ce știi cu certitudine și ce ai de verificat;
  - ce gândești că știi, dar nu ești pe deplin convins;
- să pui mereu întrebări și să cauți permanent răspuns la ele;
- să nu te aștepți să găsești prea repede răspuns la toate întrebările puse;
- să colaborezi cu colegii de grup, de clasă, să ascuți opinia lor și să-ți exprimi părerea proprie.

În continuare prezentăm cerințele privind nivelul de formare a sistemului de cunoștințe fundamentale care se referă, atât la general, cât și la particular, la o unitate de învățare.

Sistemul de cunoștințe fundamentale prezentat prin noțiuni, concepte, reguli, principii, legi etc. se consideră format/ asimilat/ însușit/ stăpânit de elev în cazul în care acesta:

- Sesizează/identifică și asimilează atributele esențiale/definiții ale termenului științific, precum și extensiunea lui;
- Definește/explică corect acest sistem științific;
- Reconstruiește conceptul științific, pornind de la componentele lui esențiale, definiții;
- Sesizează caracterul dinamic al formării și utilizării conceptului științific, adică stabilește relații de supraordonare sau subordonare cu alte concepte;
- Aplică conceptul în contexte situaționale diferite, realizează transferuri cognitive, datorită cărora achizițiile devin dinamice ceea ce permite în viitor rezolvarea unor situații-problemă și situații semnificative funcționale ce contribuie la dezvoltarea

structurilor cognitive / competențelor intelectuale ale elevului.

- Este capabil să realizeze generalizări în interiorul unor clase de concepte determinate de conceptul dat.

În *Tabelul 1* este reprezentată corespondența dintre etapele de formare a competenței de cunoaștere științifică și structura conținutului unei unități de învățare din manualul de *Fizică*, cl. VII-a.

**Tabelul 1. Corespondența dintre etapele de formare a competenței de cunoaștere științifică și unitatea de învățare**

Etapele de formare a competenței de cunoaștere științifică	Structura conținutului unei unități de învățare
<p><b><u>Etapa I. Cunoștințe fundamentale.</u></b></p> <p><u>Scopul:</u> Achiziționarea unui sistem de cunoștințe științifice specifice unității de învățare.</p>	<p><b><u>I. Achiziții teoretice.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-6 unități de conținut.</li> <li>• Rezumatul.</li> <li>• Teste de evaluare a achizițiilor teoretice.</li> </ul>
<p><b><u>Etapa II. Cunoștințe funcționale.</u></b></p> <p><u>Scopul:</u> Transformarea cunoștințelor fundamentale în cunoștințe funcționale.</p> <p><b><u>Etapa III. Cunoștințe interiorizate.</u></b></p> <p><u>Scopul:</u> Interiorizarea/ personalizarea/ conștientizarea cunoștințelor funcționale.</p>	<p><b><u>II. Achiziții practice.</u></b></p> <p>Soluționează situațiile:</p> <p><u>A. Exersează</u> 30-35 exerciții.</p> <p><u>B. Experimentează</u> 8-12 situații-problemă, probleme experimentale.</p> <p><u>C. Cercetează</u> 8-10 situații de cercetare.</p>
<p><b><u>Etapa IV. Cunoștințe exteriorizate.</u></b></p> <p><u>Scopul:</u> Exteriorizarea cunoștințelor personalizate. Manifestarea competenței.</p>	<p><b><u>Evaluare sumativă:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea situațiilor semnificative.</li> <li>• Teste de evaluare sumativă.</li> </ul>

*\*Notă: Din viziunea practică, etapa II „Formarea cunoștințelor funcționale” începe la etapa I „Achiziții teoretice” și se extinde pe tot parcursul etapei II „Achiziții practice”.*

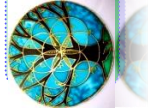
Acest tabel stă la baza proiectării didactice de lungă durată (anuală).

Proiectarea didactică de scurtă durată (pe lecții) se realizează în baza proiectării didactice de lungă durată, ținând cont de cerințele tipice etapelor de formare: „Achiziții teoretice” și „Achiziții practice”. Pentru etapa „Achiziții teoretice” specifice sunt lecțiile de dobândire a noilor cunoștințe, iar pentru etapa „Achiziții practice” sunt specifice lecțiile de tipul: rezolvare de probleme, lucrări de laborator, de cercetare experimentală și teoretică, de elaborare a diverselor proiecte etc.

În manualul de fizică, evaluarea – ca proces și ca finalitate – este prezentată la fiecare unitate de învățare. Evaluarea în proces ține cont de dinamica formării competenței de cunoaștere științifică și este prezentată la fiecare lecție în rubrica „*Verifică-ți cunoștințele*” și rubrica „*Evaluare*” după prima etapă, numită „Achiziții teoretice”. În dependență de potențialul intelectual al clasei, aceasta poate fi realizată în mod diferit:

- ca temă pentru acasă în cazul, când elevii au însușit / stăpânesc bine cunoștințele fundamentale la fiecare unitate de conținut;
- ca lucru independent în clasă, elevii fiind ghidați/consultați de profesor.

Evaluarea ca proces se realizează și la etapa a doua: „*Achiziții practice*” – la rezolvarea problemelor, efectuarea lucrărilor de laborator, elaborarea diverselor proiecte de cercetare experimentală, portofolii etc. În ce privește „Evaluarea sumativă” la fiecare unitate de învățare, ea se realizează ca evaluare finală care determină gradul de formare a fiecărei competențe specifice și respectiv, a competenței de cunoaștere științifică, la general.



## Ș5. MODEL DE PROIECTARE A UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE

### PROIECTAREA DIDACTICĂ A UNITĂȚII DE ÎNVĂȚARE (de lungă durată) – Model

#### Competențele specifice disciplinei „Fizică”:

- Competența de achiziții intelectuale (CS-1);
- Competența de investigație științifică (CS-2);
- Competența de comunicare științifică (CS-3);
- Competența de achiziții pragmatice (CS-4);
- Competența de protecție a mediului ambiant (CS-5).

#### Clasa a VII-a

Planificate – 68 de ore

Probe de evaluare sumativă – 4 ore

Lucrări de laborator – 4 ore



Competențe specifice	Etapele de formare	Unitate de învățare Unități de conținut	Nr. de ore	Data	Observații Tipul lecției
Sub-competențe		<b><u>I. MIȘCAREA ȘI REPAUSUL</u></b>	14		
	CS-1; CS-2; CS-3; CS-4; CS-5. - Recunoașterea mișcării mecanice în natură și tehnică. - Investigarea experimentală a mișcării rectilinii uniforme, utilizând mărimile fizice caracteristice. - Descrierea calitativă și cantitativă (prin formule și grafice) a mișcării rectilinii uniforme. - Utilizarea mărimilor caracteristice mișcării rectilinii uniforme la rezolvarea unor	<b>Etapa I</b> Formarea cunoștințelor fundamentale și inițiere în formarea cunoștințelor funcționale.	<b>6</b> 1 1 1 1 1 1		1.1. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe. 1.2. Lecție de dobândirea noilor cunoștințe. 1.3. Lecție de dobândirea noilor cunoștințe. 1.4. Lecție mixtă. 1.5. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe. 1.6. Lecție de recapitulare a cunoștințelor. Evaluarea cunoștințelor fundamentale.
	<b>Etapa II</b> Aprofundarea cunoștințelor	<b>Achiziții practice</b> *Mișcarea corpurilor.	<b>6</b> 2		1.7.-1.8. Lecție de rezolvare a problemelor.

probleme simple în diferite contexte. - Distingerea mișcării și repausului în diferite sisteme de referință.	funcționale și formarea cunoștințelor interiorizate.	* Determinarea vitezei medii a mobilului.	2	1.9. Lecție de formare a deprinderilor practice prin experiment. 1.10. Lecție de laborator. 1.11. Lecție de cercetare științifică ( <i>soluționarea situațiilor de problemă</i> ). 1.12. Lecție de sistematizare a cunoștințelor.
		*Cercetarea mișcării mecanice. *Mișcarea și repausul.	1 1	
	<b>Etapa III</b> Manifestarea competențelor.	<i>MIȘCAREA ȘI REPAUSUL</i> <i>Analiza performanțelor</i>	1	1.13. Evaluare sumativă. 1.14. Lecție de analiză și sinteză.
		<b><u>II. FORȚA</u></b>	16	
<b>CS-1; CS-2; CS-3; CS-4; CS-5.</b>	<b>Etapa I</b> Formarea cunoștințelor fundamentale și inițiere în formarea cunoștințelor funcționale.	<b>Achiziții teoretice</b> 2.1. Inerția. Masa inertă. 2.2. Forța – măsură a interacțiunii. 2.3. Forța de greutate. Ponderea. 2.4. Forța elastică. 2.5. Forța de frecare.	6 1 1 1 1 1	2.1. Lecție de recapitulare a cunoștințelor acumulate în clasa a VI-a. ( <i>Evaluare inițială.</i> ) 2.2. Lecție mixtă. 2.3. Lecție mixtă. 2.4. Lecție mixtă. 2.5. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe.
- Definirea noțiunilor masă și forță. - Cercetarea experimentală a interacțiunii corpurilor (forțe elastice, de frecare, de greutate) - Distingerea forțelor elastice, de frecare, de				

<p>greutate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reprezentarea analitică și grafică a forțelor.</li> <li>- Calcularea rezultantei a două sau a mai multor forțe coliniare.</li> <li>- Utilizarea conceptului de forță la rezolvarea unor probleme simple în diferite contexte.</li> <li>- Aplicarea formulelor la soluționarea diverselor situații cotidiene.</li> </ul>	<p><b>Etapa II</b> Aprofundarea cunoștințelor funcționale și formarea cunoștințelor interiorizate.</p>	<p>*Forța. <i>Rezumat.</i></p> <p><b>Achiziții practice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Interacțiunea corpurilor. Caracteristicile forțelor.</li> <li>*Studiul experimental a forțelor.</li> <li>*Gradarea dinamometrului.</li> <li>*Cercetarea interacțiunii corpurilor.</li> <li>*Forța.</li> </ul>	<p>1</p> <p><b>8</b></p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p><b>2.6.</b> Lecție de recapitulare a cunoștințelor. Evaluarea cunoștințelor fundamentale.</p> <p><b>2.7.-2.8.</b> Lecție de rezolvare a problemelor.</p> <p><b>2.9.-2.10.</b> Lecție de dobândire a deprinderilor practice prin experiment.</p> <p><b>2.11.</b> Lecție de laborator.</p> <p><b>2.12.-2.13.</b> Lecție de cercetare științifică (soluționarea situațiilor de problemă).</p> <p><b>2.14.</b> Lecție de sistematizare a cunoștințelor.</p>
<p><b>Etapa III</b> Manifestarea competențelor.</p>	<p>FORȚA</p> <p><i>Analiza performanțelor</i></p>	<p>FORȚA</p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p><b>2.13.</b> Evaluare sumativă.</p> <p><b>2.14.</b> Lecție de analiză și sinteză.</p>

<p><b>CS-1; CS-2; CS-3; CS-4; CS-5.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigarea experimentală a presiunii exercitate de corpurile solide, lichide și gazoase.</li> <li>- Argumentarea existenței presiunii atmosferice și variația acesteia cu înălțimea.</li> <li>- Măsurarea și calcularea presiunii.</li> <li>- Cercetarea experimentală a legii lui Pascal și lui Arhimede.</li> <li>- Utilizarea conceptelor: presiunea lichidelor, solidelor, gazelor și a legilor lui Pascal și a lui Arhimede la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Etapa I</b></p> <p>Formarea cunoștințelor fundamentale și inițiere în formarea cunoștințelor funcționale.</p>	<p><b>III. PRESIUNEA. FORȚA ARHIMEDE</b></p>	<p>14</p>	<p><b>Achiziții teoretice</b></p> <p>3.1. Presiunea solidelor.</p> <p>3.2. Presiunea în lichide.</p> <p>3.3. Presiunea în gaze.</p> <p>Legea lui Pascal.</p> <p>3.4. Vase comunicante.</p> <p>3.5. Presiunea atmosferică.</p> <p>3.6. Forța Arhimede.</p> <p>Plutirea corpurilor.</p> <p>*Presiunea. Forța Arhimede. <i>Rezumat.</i></p>	<p>7</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>3.1. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe.</p> <p>3.2. Lecție mixtă.</p> <p>3.3. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe.</p> <p>3.4. Lecție mixtă.</p> <p>3.5. Lecție de dobândire a priceperilor și deprinderilor.</p> <p>3.6. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe.</p> <p>3.7. Lecție de recapitulare a cunoștințelor. Evaluarea cunoștințelor fundamentale.</p>
<p><b>Etapa II</b></p> <p>Aprofundarea cunoștințelor funcționale și formarea cunoștințelor interiorizate.</p>	<p><b>Achiziții practice</b></p> <p>*Presiunea. Forța Arhimede.</p> <p>*Studiu legii lui</p>	<p>5</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>3.8. Lecție de rezolvare a problemelor.</p> <p>3.9. Lecție de dobândire a deprinderilor practice prin experiment.</p> <p>3.10. Lecție de laborator.</p>			

	Arhimede. *Cercetarea presiunii și a forței Arhimede. *Presiunea. Forța Arhimede.	1  1	3.11. Lecție de cercetare științifică ( <i>soluționarea situațiilor de problemă</i> ). 3.12. Lecție de sistematizare a cunoștințelor.
<b>Etapa III</b> Manifestarea competențelor.	PRESIUNEA. FORȚA ARHIMEDE.	1	3.13. Evaluare sumativă
	<i>Analiza performanțelor</i>	1	3.14. Lecție de analiză și sinteză
	<b><i>IV. LUCRUL, PUTEREA ȘI ENERGIA MECANICĂ</i></b>	<b>11</b>	
<b>CS-1; CS-2; CS-3; CS-4; CS-5.</b> - Defnirea conceptelor: - lucrul mecanic, puterea, energia mecanică. - Formularea legii conservării energiei mecanice. - Extrapolarea	<b>Etapa I</b> Formarea cunoștințelor fundamentale și inițiere în formarea cunoștințelor funcționale.	<b>5</b> 1 1 1 1 1	4.1. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe. 4.2. Lecție mixtă. 4.3. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe. 4.4. Lecție mixtă. 4.5. Lecție de recapitulare a cunoștințelor. Evaluarea
	<b>Achiziții teoretice</b> 4.1. Lucrul mecanic. 4.2. Puterea mecanică. 4.3. Energia mecanică. 4.4. Conservarea energiei mecanice. *Lucrul, puterea și energia mecanică. <i>Reșumat.</i>		

<p>cunoștințelor despre conservarea energiei mecanice în studiul mișcării și interacțiunii corpurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicarea noțiunilor de lucru mecanic, putere și energie mecanică la rezolvarea problemelor.</li> <li>- Identificarea mecanismelor simple în natură și tehnică.</li> <li>- Investigarea experimentală a mecanismelor simple.</li> <li>- Elaborarea strategiilor și tacticilor de aplicare a mecanismelor simple la soluționarea diverselor situații cotidiene.</li> </ul>	<p><b>Etapa II</b> Aprofundarea cunoștințelor funcționale și formarea cunoștințelor interiorizate.</p>	<p><b>Achiziții practice</b> *Determinarea lucrului, puterii și energiei mecanice.  *Cercetarea lucrului, puterii și energiei mecanice. *Lucrul, puterea și energia mecanică.</p>	<p>4 2  1 1</p>	<p>cunoștințelor fundamentale.</p> <p>4.6. Lecție de rezolvare a problemelor. 4.7. Lecție de dobândire a deprinderilor practice prin experiment. 4.8. Lecție de cercetare științifică (soluționarea situațiilor de problemă). 4.9. Lecție de sistematizare a cunoștințelor.</p> <p>4.10. Evaluare sumativă.</p> <p>4.11. Lecție de analiză și sinteză.</p>
<p>- Investigarea experimentală a mecanismelor simple.</p> <p>- Elaborarea strategiilor și tacticilor de aplicare a mecanismelor simple la soluționarea diverselor situații cotidiene.</p>	<p><b>Etapa III</b> Manifestarea competențelor.</p>	<p>LUCRUL, PUTEREA ȘI ENERGIA MECANICĂ.  <i>Analiza performanțelor</i></p>	<p>1  1</p>	<p>4.11. Lecție de analiză și sinteză.</p>
<p>- Investigarea experimentală a mecanismelor simple.</p> <p>- Elaborarea strategiilor și tacticilor de aplicare a mecanismelor simple la soluționarea diverselor situații cotidiene.</p>	<p><b>Etapa I</b> Formarea cunoștințelor</p>	<p><b><u>V. MECANISME SIMPLE</u></b>  <b>Achiziții teoretice</b> 5.1. Pârghia.</p>	<p>11  5 1</p>	<p>5.1. Lecție de dobândire a noilor cunoștințe.</p>

fundamentale și inițiere în formarea cunoștințelor funcționale.	<p>5.2. Scriptetele.</p> <p>5.3. Planul înclinat.</p> <p>5.4. Randamentul mecanismelor simple. *Mecanisme simple. <i>Rezumat.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>5.2. Lecție mixtă.</p> <p>5.3. Lecție de dobândirea noilor cunoștințe.</p> <p>5.4. Lecție mixtă.</p> <p>5.5. Lecție de recapitulare a cunoștințelor. Evaluarea cunoștințelor fundamentale.</p>
<p><b>Etapa II</b></p> <p>Aprofundarea cunoștințelor funcționale și formarea cunoștințelor interiorizate.</p>	<p><b>Achiziții practice</b></p> <p>*Efectuarea lucrului mecanic cu ajutorul mecanismelor simple.</p> <p>*Determinarea randamentului mecanismelor simple.</p> <p>*Cercetarea lucrului mecanic efectuat cu ajutorul mecanismelor simple.</p> <p><b>*Mecanisme simple.</b></p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>5.6. Lecție de formare a deprinderilor practice prin experiment.</p> <p>5.7. Lecție de laborator.</p> <p>5.8. Lecție de cercetare științifică (<i>soluționarea situațiilor de problemă</i>).</p> <p>5.9. Lecție de sistematizare a cunoștințelor.</p>

<b>Etapa III</b> Manifestarea competențelor.	MECANISME SIMPLE.	1	5.10. Evaluare sumativă.
	<i>Analiza performanțelor</i>	1	5.11. Lecție de analiză și sinteză.
<b>Rezervă</b>			
<p>Lucrări de laborator: 1. Determinarea vitezei medii a unui mobil.  2. Gradarea dinamometrului.  3. Studiul legii lui Arhimede.  4. Determinarea randamentului unui mecanism simplu.</p>			





## Ș6. MODEL DE PROIECTARE A LECȚIEI

### PROIECT DIDACTIC AL UNITĂȚII DE CONȚINUT – Model

**Disciplina:** *Fizica*

**Clasa:** a VII-a

**Subiectul lecției:** Forța

**Tipul lecției:** Lecție de recapitulare a cunoștințelor.

**Timpul acordat:** 45 de min.

**Achiziții finale:**

- să stăpânească un ansamblu de cunoștințe fundamentale specifice unității de învățare.

**Obiective:** Elevul la sfârșitul lecției va fi capabil:

- O<sub>1</sub> – Să caracterizeze forțele ca mărime fizică vectorială.
- O<sub>2</sub> – Să reprezinte analitic și schematic forțele studiate.
- O<sub>3</sub> – Să utilizeze conceptul de forță în rezolvări de exerciții.
- O<sub>4</sub> – Să aprecieze semnificația forței în cotidian.

**Strategii didactice:**

**Metode:** explicația, conversația, exercițiul, studiul de caz, modelarea, experimentul, demonstrația.

**Resurse:** Condițiile materiale necesare sunt asigurate de laboratorul de fizică.

**Forme de instruire:** frontală, instruirea reciprocă, lucrul independent, activitatea în perechi

## DESFĂȘURAREA LECȚIEI:

Etapele lecției	Obiective	Durata	Activitatea profesorului	Activitatea elevului	Evaluare	Observații
Evocarea		2 min.	<p>Captează atenția. Verifică tema pentru acasă frontal și rapid prin sondaj. Dă explicații, dacă la verificarea temei pentru acasă se constată că elevii nu au îndeplinit-o total. Provoacă interesul, stimulează și activează elevii pentru învățare.</p>	<p>Prezintă tema pentru acasă. Participă la conversație. Înaintează profesorului întrebări dacă au apărut neclarități în procesul îndeplinirii temei pentru acasă. Elevii ce au îndeplinit tema pentru acasă răspund – cu ajutorul profesorului – la întrebările colegilor.</p>		
		1 min.	<p>Enunță subiectul și obiectivele lecției.</p>	<p>Notează în caiet. Începe să mediteze asupra subiectului.</p>		
Realizarea sensului	O-1 O-2	8 min.	<p>1. Propune elevilor să descrie conceptele de bază studiate la lecțiile precedente realizând oral <i>Ex. 1</i> din fișa de lucru (<i>Anexa 1</i>). Analizează corectitudinea îndeplinirii sarcinii. Organizează instruirea reciprocă. Corectează răspunsurile dacă e necesar.</p>	<p>- Formulează răspunsuri; - corectează și le completează răspunsurile colegilor dacă este necesar;</p>	<i>Evaluare formativă</i>	

		<p>2. Organizează elevii să caracterizeze forțele studiate realizând în scris <i>Ex. 2</i> din fișa de lucru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le permite să se consulte cu colegul de bancă, să analizeze informația din manual;</li> <li>- cere elevilor să formuleze concluziile respective, să le noteze în tabelul din <i>Ex. 2</i> (pe poster sau pe tablă);</li> <li>- face o sinteză a concluziilor formulate de elevi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lucrează independent sau în pereche realizând <i>Ex. 2</i>;</li> <li>- notează răspunsurile în fișă;</li> <li>- prezintă răspunsuri;</li> <li>- evaluează răspunsurile colegilor, corectează răspunsurile dacă e necesar;</li> <li>- pun întrebări profesorului;</li> <li>- formulează concluzii;</li> <li>- notează concluziile pe poster sau pe tablă;</li> <li>- corectează răspunsurile în fișă dacă e necesar.</li> </ul>	<i>Evaluare formativă</i>
	<p>7 min.</p>	<p>Propune elevilor independent să rezolve <i>Ex. 3</i> să reprezinte forța de greutate, forța elastică și forța de frecare ce acționează asupra corpului conform condiției.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifică corectitudinea îndeplinirii sarcinii, corectează greșelile, face unele explicații;</li> <li>- propune unui elev să reprezinte aceste forțe pe poster sau pe tablă unde este desenat corpul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizează independent <i>Ex. 3</i> în fișă;</li> <li>- prezintă sarcina, răspunde la întrebările profesorului.</li> </ul>	<i>Evaluare formativă</i>

Reflecția		<p>20 min.</p> <p>Organizează elevii pentru lucru în grup – formează 4 grupuri.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propune spre rezolvare probleme practice (<i>Anexa 3</i>);</li> <li>- repartizează aparatajul pentru rezolvarea problemelor;</li> <li>- analizează corectitudinea îndeplinirii sarcinii în fiecare grup în timpul realizării acestora, organizează instruirea reciprocă, încurajează, stimulează activitatea elevilor;</li> <li>- organizează prezentarea pe poster a rezolvării problemelor, provoacă elevii la discuție.</li> </ul>	<p>Lucrează în grup (5 min.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizează conținutul problemei;</li> <li>- stabilesc metodele de rezolvare;</li> <li>- repartizează sarcinile membrilor grupului;</li> <li>- rezolvă problema teoretic;</li> <li>- montează instalația necesară;</li> <li>- îndeplinesc experimentul;</li> <li>- analizează rezultatele;</li> <li>- prezintă întregii clase rezolvarea sarcinii pe poster (câte 3 min.).</li> </ul> <p>Exprimă în cuvinte proprii ideile. Realizează un schimb de opinii. Corectează răspunsurile colegilor dacă este necesar. Formulează concluzii.</p>	<p><i>Evaluare formativă</i></p>
Extinderea		<p>2 min.</p> <p>Profesorul face analiza lecției. Propune elevilor să îndeplinească autoevaluarea activității lor în cadrul lecției. Verifică realizarea obiectivelor propuse. Evaluează activitatea elevilor.</p>	<p>Elevii îndeplinesc autoevaluarea activității lor în cadrul lecției.</p>	<p><i>Autoevaluare</i></p>
		<p>2 min.</p> <p>Propune tema pentru acasă: Testul evaluare din manual, pag. 53; manualul de fizică clasa a VII-a, autori I. Botgros, V. Bocancea, V. Donici, N. Constantinov.</p>	<p>Notează sarcina în caiet.</p>	

## ANEXA 1

### Fișa de lucru a elevului

#### **Tema: Forța** (*Achiziții teoretice*)

#### Ex. 1 (35 p.)

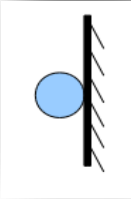
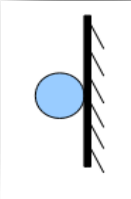
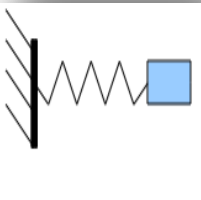
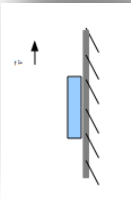
Stabiliți mărimile fizice analizate în acest capitol ce se notează cu următoarele simboluri. Caracterizați-le.



## ANEXA 2

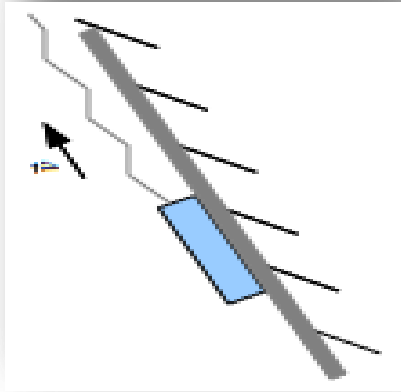
### Ex. 2 (50 p.)

În baza tabelului de mai jos caracterizați forțele studiate:

<b>Forța</b>				
Caracteristici	1. Forța de greutate	2. Ponderea	3. Forța elastică	4. Forța de frecare
I. Reprezentarea schematică				
II. Punctul de aplicație				
III. Direcția				
IV. Sensul				
V. Modulul				

Ex. 3 (15 p.)

a) Reprezintă pe desen forța de greutate, forța elastică, forța de frecare ce acționează asupra corpului în mișcare:



---

**\*Notă:** Profesorul propune elevilor să păstreze fișa îndeplinită în portofoliu.

## ***BIBLIOGRAFIE:***

1. Bocoș, M., „Instruirea interactivă. Repere pentru reflecție și rațiune”, Cluj, Presa Universitară Clujeană; 2012.
2. Bohr, N., „Fizica atomică și cunoașterea umană”, București, Editura Știința, 1969.
3. Botgros, I. ș.a. „Ghidul de implementare a curriculumului modernizat pentru treapta gimnazială”, Chișinău, Editura, Lyceum, 2012.
4. Bruner, J., „Procesul educației intelectuale(trad.), București, EDP, 1994.
5. Cerghit, I. „Metode de învățământ”, București, EDP, 1980.
6. Cerghit, I. ș.a. „Perfecționarea lecției în școala modernă”, București, EDP, 1993.
7. Conda, S.P., „Metodele și formele cunoașterii”, Chișinău, Editura științifică și enciclopedică, 1989.
8. Cristea, S., „Fundamentele pedagogice ale reformei învățământului”, București, EDP, 1994.
9. Dave, R.N. (redactor) „Fundamentele educației permanente” (trad.), București, EDP, 1991
10. Delors, I., „Comoara lăuntrică: raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educația în secolul XXI”, Iași, Editura Polirom, 2000.
11. Gagne, R.M.; Briggs, L., „Principii de design al instruirii” (trad.), București, EDP, 1977.
12. Garrido, H.G, „Fundamente ale educației comparate” (trad.), București, EDP, 1992.
13. Gerard, F.M., „Cunoștințe – da, dar mai apoi ce urmează?”, Chișinău, 2001, [www.proeducation.md](http://www.proeducation.md)
14. Hadîrcă, M.; Botgros, I., „Strategia de modernizare a curriculumului școlar”, Univers Pedagogic, 2010, nr. 1, p. 9-16.
15. Huberman, A.M., „Cum se produc schimbările în educație. Contribuție la studiul inovației” (trad.), București, EDP, 1978.
16. Neacșu, I., „Educație și acțiune”, București, EȘE, 1985.
17. Neacșu, I., „Metode și tehnici de învățare eficientă”, București, Editura Militară, 1990.
18. Nicola, O., „Pedagogie”, București, EDP, 1994.



19. Oprea, C.I., „Strategii didactice interactive. Repere teoretice și practice”, București, Editura Didactică și Pedagogică, 2008.
20. Oprescu, N., „Pedagogie”, București, Editura Fundației „România de mâine”, 1996.
21. Petru, I., „Logică și educație”, Iași, Editura Junimea, 1994.
22. Piaget, J., „Psihologie și pedagogie”, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1997.
23. Spirchin, G.A., „Bazele filozofiei”, Chișinău, Editura „Cartea moldovenească”, 1989.
24. Văideanu, G., „UNESCO-50, Educație”, București, EDP, 1996.
25. Vlăsceanu, I. (coord.) ș.a. „Școala la răscruce. Schimbare și continuitate în curriculumul învățământului obligatoriu”, Vol. 1, OLU, Iași, Editura Polirom, 2002.

## CUPRINS

<i>INTRODUCERE</i>	3
1. Obiectivele predării-învățării fizicii.....	5
2. Proiectarea activității didactice a profesorului: aspecte generale.....	10
3. Conceptul <i>competență de cunoaștere științifică</i> – particularități esențiale.....	13
4. Sugestii metodologice pentru proiectarea didactică.....	18
5. Model de proiectare a unității de învățare.....	23
6. Model de proiectare a lecției.....	32
BIBLIOGRAFIE	39



Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

**Botgros, Ion.**

**Abordări inovaționale în proiectarea didactică la disciplina „Fizică”.**  
Suport didactic pentru profesorii de fizică / Ion Botgros ; Min. Educației, Culturii  
și Cercet., Inst. de Științe ale Educației. – Chișinău : Institutul de Științe ale  
Educației, 2019 (Tipogr. "Print-Caro"). – 44 p. : fig., tab.

Bibliogr.: p. 39-40 (25 tit.). – 20 ex.

ISBN 978-9975-48-157-1.

37.016:53

B 72

---

---