

**Programa școlară
pentru disciplina
FIZICĂ
Clasele a VI-a - a VIII-a**

Notă de prezentare

Programa școlară pentru disciplina *Fizică* reprezintă o ofertă curriculară pentru clasele a VI-a - a VIII-a din învățământul gimnazial. În planurile-cadru de învățământ pentru gimnaziu, *Fizica* aparține ariei curriculare *Matematică și Științe ale naturii* și are alocate 2 ore/săptămână.

Fizica este o știință fundamentală prin excelență experimentală care folosește un număr relativ mic de principii de bază și legi care pot fi aplicate pentru înțelegerea diversității lumii reale. Din perspectivă didactică, *Fizica* reprezintă o disciplină care facilitează dezvoltarea abilităților cognitive ale tinerilor și utilizarea achizițiilor dobândite de elevi în investigarea și interpretarea lumii înconjurătoare, ca premiză pentru luarea unor decizii informate.

Prezenta programă de fizică propune abordarea fizicii ca disciplină de învățământ din perspectiva investigației științifice având ca țintă majoră „alfabetizarea științifică” a tânărului, care implică următoarele:

- proiectarea investigației științifice - elevul trebuie să folosească cunoașterea și înțelegerea de tip științific pentru: identificarea întrebărilor relevante investigației științifice, identificarea procedurilor experimentale adecvate investigației unui anumit fenomen și propunerea unor modalități prin care se poate derula procesul investigativ;
- interpretarea științifică a datelor și dovezilor - elevul trebuie să fie capabil să interpreteze corect din punct de vedere științific datele și dovezile și să evalueze validitatea și relevanța concluziilor;
- explicarea științifică a fenomenelor - elevul trebuie să formuleze explicații valide ale fenomenelor naturale, produselor tehnologice precum și implicații ale utilizării lor pentru societate.

Capacitatea de investigație experimentală se referă la utilizarea experimentului științific în cunoașterea realității. Aceasta presupune trei categorii de comportamente: cele de anticipare – prin care se ajunge la formularea ipotezei; cele de efectuare propriu-zisă a experimentului; cele de evaluare – prin care se ajunge la validarea rezultatelor, a confirmării/infirmării ipotezei inițiale și a formulării concluziilor și a implicațiilor practice.

În concordanță cu direcțiile de dezvoltare ale curriculumului național, programa școlară pentru disciplina *Fizică* urmărește:

- conceptualizarea și transpunerea competențelor-cheie în curriculum, în abordarea unitară a investigației de tip științific, atât pe parcursul fiecărui an de studiu, cât și pe întreg ciclul gimnazial;
- definirea unui set de competențe generale și specifice care vor fi formate la elevi prin selecția structurată a conținuturilor, dar și prin metodologia didactică folosită, care vizează echilibrul între dimensiunile conceptuală factuală și procedurală ale cunoașterii;
- abordarea interdisciplinară a conceptelor și a metodelor experimentale din fizică, în vederea asigurării transferului achizițiilor în situații nonformale;
- dezvoltarea capacității de rezolvare de probleme a elevului, privită nu numai în sensul restrâns de rezolvare algoritmică sau cantitativă a problemelor cât mai ales prin luarea deciziilor în urma derulării demersului investigativ pentru soluționarea unei situații problemă.

Structura programei include, pe lângă Nota de prezentare, următoarele elemente:

- competențe generale;
- competențe specifice și exemple de activități de învățare;
- conținuturi;
- sugestii metodologice.

Competențele generale reprezintă finalități ale studiului fizicii care contribuie la formarea profilului absolventului de gimnaziu.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale, fiind etape în dobândirea competențelor generale. **Activitățile de învățare** propuse corespund nivelului de dezvoltare și înțelegere al elevilor de gimnaziu și constituie contexte de formare și dezvoltare a competențelor specifice.

Conținuturile sunt mijloace informaționale prin intermediul cărora se formează și se dezvoltă competențele. Conținuturile propuse permit un demers didactic flexibil, putând fi adaptate la nivelurile de dezvoltare individuală și la nevoile de învățare diferite ale elevilor. În selectarea conținuturilor s-a avut în vedere logica internă a articulării conceptuale și procedurale a domeniilor fundamentale ale fizicii precum și gradualitatea complexității acestora, modelul prezentării acestora fiind „în spirală”. Conținuturile prevăd, evidențiate cu italic, elemente care pot fi abordate de către cadrele didactice în cele 25% din numărul de total de ore alocate disciplinei, pentru asigurarea unui parcurs de învățare diferențiat potrivit nevoilor și intereselor elevilor capabili de performanță.

Sugestiile metodologice propun posibile strategii de învățare și evaluare asociate competențelor programei, în conformitate cu teoriile actuale ale învățării.

Competențe generale

- 1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile**
- 2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora**
- 3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora**
- 4. Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii**

CLASA a VI-a

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile

Clasa a VI-a
1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple - evocarea de cunoștințe și de observații cu privire la mărimi fizice, măsurare, instrumente de măsură, unități de măsură - observarea și descrierea unor fenomene și proprietăți fizice observate în activitatea cotidiană (de exemplu: mișcarea autoturismelor, topirea, dilatarea etc.) - utilizarea instrumentelor de măsură specifice pentru măsurarea mărimilor fizice: lungime, masă, timp - realizarea unor investigații simple, pe baza unor proceduri comunicate (de exemplu: măsurarea densității, gruparea becurilor în serie și în paralel etc.) și analizarea critică a condițiilor de desfășurare a unei investigații și identificarea potențialelor surse de erori - identificarea mărimilor fizice care nu pot fi măsurate direct sau a mărimilor fizice care trebuie măsurate pentru a determina valoarea acestora (de exemplu: determinarea suprafeței unui corp cu formă regulată, a volumului unui paralelipiped etc.)
1.2. Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale - înregistrarea în tabele cu rubrici prestabilite a valorilor mărimilor fizice măsurate (de exemplu: lungimi, volume, mase etc.) - consemnarea sistematică a observațiilor calitative cu privire la derularea unor fenomene fizice (de exemplu: topire, manifestarea inerției corpurilor etc.) - consemnarea în tabele a informațiilor cantitative preluate din surse publice, în scopul studierii acestora (de exemplu: temperaturi zilnice, temperaturi medii etc.) - extragerea din tabele a valorilor densității unor substanțe cunoscute și consemnarea acestora - reprezentarea grafică a evoluției temperaturii de-a lungul unui an sau a unei zile - reprezentarea grafică a legii de mișcare a unui mobil, pe baza unor date măsurate sau pe baza unui tabel de valori primit - elaborarea unui tabel simplu pentru măsurarea indirectă a unei mărimi (de exemplu: suprafața unui corp regulat, volumul unui paralelipiped) sau verificarea unor legi cunoscute, în care să fie incluse valorile medii și calculul erorilor - înregistrarea, pe suport digital, a unor fenomene fizice din natură, în scopul studierii acestora (de exemplu: căderea corpurilor, ceața, formarea undelor pe suprafața apei etc.)
1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice - determinarea valorilor unor mărimi fizice pe baza măsurărilor realizate (suprafețe, volume, densități etc.) - analizarea rezultatelor măsurărilor efectuate, stabilirea valorilor minime și/sau maxime, constanța unui raport sau a unei mărimi fizice precum și valoarea constantă a unui raport sau a unei mărimi fizice - descrierea mișcării unui mobil pe baza analizei graficului mișcării acestuia - descrierea evoluției unei mărimi fizice în cadrul unui fenomen (de exemplu: temperatura în timpul fierberii, temperatura de-a lungul unui an sau a unei zile, lungimea unei bare în timpul încălzirii acesteia etc.) - comunicarea observațiilor și concluziilor parțiale ale investigațiilor (de exemplu: inerție, electrizare, dilatare) - generalizarea și comunicarea rezultatelor investigațiilor (de exemplu: relația de calcul a densității etc.)

2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VI-a

2.1. Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate

- clasificarea pe baza unor criterii date a fenomenelor fizice din natură sau identificate în folosirea unor aplicații tehnologice
- evocarea observațiilor, experiențelor și întâmplărilor personale privind fenomenele fizice din natură, funcționarea unor aparate și dispozitive simple
- recunoașterea corpurilor, proprietăților fizice, substanțelor, unităților de măsură, instrumentelor de măsură, fenomenelor fizice din natură și din procese tehnologice
- exemplificarea unor situații din viața de zi cu zi în care se identifică anumite proprietăți ale corpurilor sau se produc fenomene studiate, de exemplu: inerția corpurilor, diverse tipuri de mișcare etc.

2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale

- identificarea cuvintelor cheie dintr-un enunț
- recunoașterea particularităților și detaliilor studierii unui fenomen fizic (mărimi fizice, unități de măsură, instrumente de măsură etc.)
- explicarea din punct de vedere fizic a unor noțiuni studiate la alte discipline (geografie, biologie) și/sau identificarea unor repere istorice în apariția și evoluția unor termeni, explicații, teorii asupra unor fenomene fizice discutate
- identificarea relațiilor de tip cauză-efect în cazul unor fenomene fizice precum mișcarea accelerată sau încetinită, încălzirea unui corp
- identificarea relațiilor matematice dintre mărimi fizice, ilustrate într-un grafic pe baza unor informații date, precum și formulele aferente acestora, de exemplu: mișcarea accelerată sau încetinită, dependența între mărimi fizice studiate

2.3. Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive

- aplicarea regulilor de protecție personală în cadrul lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică
- identificarea riscurilor de scurtcircuit și/sau de electrocutare în anumite situații
- propunerea unor măsuri de siguranță împotriva electrocutării din cauze naturale/artificiale
- identificarea componentelor electrice simple care trebuie colectate și reciclate diferențiat de alte deșeuri

3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VI-a

3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii

- identificarea datelor relevante pentru rezolvarea unei probleme/situații problemă
- identificarea datelor relevante care descriu un fenomen
- identificarea întrebării investigative pentru analiza unei situații reale (de exemplu: contracția șinelor de cale ferată iarna, dilatarea unei foi de tablă, funcționarea unei instalații pentru pomul de iarnă, formarea eclipselor etc.)
- utilizarea instrumentelor de măsură pentru obținerea datelor experimentale
- organizarea datelor într-o formă adecvată îndeplinirii sarcinii de lucru

3.2. Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare

- deprinderea unui mod sistematic și riguros de urmărire a etapelor unui experiment fizic, de măsurare și înregistrare a datelor
- utilizarea simbolurilor/convențiilor matematice adecvate pentru înregistrarea unor seturi de măsurători asupra unor mărimi fizice: arii, volume, temperaturi etc.
- elaborarea unor prezentări ale fenomenelor investigate, în diverse forme: planșe, prezentări (media, digitale), referatul lucrării experimentale
- prezentarea structurată sub forma unor referate a aprecierilor privind condițiile de realizare a unui experiment și a rezultatelor acestuia
- utilizarea unor mijloace auxiliare în realizarea referatelor de laborator (hârtie milimetrică, calculator etc.)

3.3. Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare

- verificarea validității datelor obținute experimental în raport cu fenomenul real
- reflectarea asupra experienței proprii de învățare și completarea unui tabel de forma: „știu-vreau să știu-am învățat”
- chestionarea colegilor/profesorului pentru clarificarea eventualelor neînțelegeri cu privire la fenomenele studiate
- formularea răspunsurilor la întrebări simple adresate de profesor, de tipul: „Ce am făcut?”, „Ce am observat?”, „Ce a fost greu?”, „Ce a fost ușor?”, „De ce?”, „Ce am învățat?”, „Unde putem aplica ceea ce am învățat” etc.

4. Rezolvarea de probleme / situații problemă prin metode specifice fizicii

Clasa a VI-a

4.1. Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală

- recunoașterea mărimilor fizice implicate în situații problemă
- identificarea întrebării care a declanșat conflictul cognitiv
- utilizarea datelor înregistrate (tabele, grafice) pentru formularea de soluții (preluarea datelor din graficul mișcării pentru calculul vitezei, identificarea poziției unui mobil la un anumit moment, identificarea temperaturii la o anumită oră etc.)
- calcularea valorilor unor mărimi fizice, utilizând date cunoscute și legi învățate anterior (densitate, volum, viteză etc.)
- recunoașterea condițiilor de modificare a evoluției unui fenomen (evoluția temperaturii la altă latitudine sau altitudine etc.)
- compararea valorilor determinate experimental cu valorile teoretice/oficiale (densitatea unui corp omogen confecționat dintr-o substanță cunoscută, obținută pe cale experimentală, cu densitatea substanței respective extrasă dintr-un tabel de valori) și analizarea cauzelor diferențelor dintre acestea

4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple / situații problemă experimentale

- identificarea mărimilor fizice care descriu fenomene fizice identificate în viața de zi cu zi (de exemplu: mișcarea corpurilor, încălzire, dilatarea/contractia corpurilor etc.)
- rezolvarea de probleme simple prin care poate fi prezisă derularea unor fenomene fizice, evoluția unor sisteme etc. (de exemplu: desenarea traiectoriei unui mobil, calcularea distanței parcurse de un corp etc.)
- reformularea unor enunțuri folosind propriile cuvinte, efectuarea de transformări de unități de măsură în SI, pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli
- utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate și a formulelor aferente
- extragerea informațiilor dintr-un grafic și/ sau tabel (de exemplu: lege de mișcare, dependența temperaturii de timp, dependența alungirii unui resort de greutatea unui corp suspendat de acesta etc.)

Notă: Activitățile de învățare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competențe.

Conținuturi

Domenii de conținut	Conținuturi*
Introducere	Introducere în studiul fizicii Ce este fizica?
Concepte de bază în fizică	Mărimi fizice Fenomen fizic. Mărimi fizice, unități de măsură, multiplii și submultiplii unităților de măsură Determinarea valorii unei mărimi fizice Măsurarea directă a lungimii, ariei, volumului și a intervalului de timp Erori de măsurare, surse de erori, înregistrarea datelor într-un tabel, calcularea valorii medii și a erorii absolute medii, scrierea rezultatului măsurării unei mărimi fizice Determinarea indirectă a ariei și a volumului
Fenomene mecanice	Mișcare și Repaus Corp. Mobil. Reper. Sistem de referință Mișcare și repaus. Traietorie Distanța parcursă. Durata mișcării Viteza medie. Unități de măsură. Caracteristicile vitezei (direcție, sens) Mișcarea rectilinie uniformă. Reprezentarea grafică a mișcării Punerea în mișcare și oprirea unui corp. Accelerația medie; unitate de măsură. <i>Extindere: Mișcarea rectilinie uniform variată (descriere calitativă)</i> Inerția Inerția, proprietate generală a corpurilor Masa, măsură a inerției. Unități de măsură Măsurarea directă a masei corpurilor, cântărirea Densitatea corpurilor, unitate de măsură. Determinarea densității Interacțiunea Interacțiunea, efectele interacțiunii Forța, măsură a interacțiunii Exemple de forțe (greutatea, forța de frecare, forța elastică) Unitate de măsură Măsurarea forțelor, dinamometrul Relația dintre masă și greutate
Fenomene termice	Stare termică. Temperatură Stare termică, echilibru termic, temperatura. Contact termic Măsurarea temperaturii. Scări de temperatură Modificarea stării termice. Încălzire, răcire (transmiterea căldurii) Efecte ale schimbării stării termice Dilatare/ contracție. Transformări de stare de agregare Aplicații (anomalia termică a apei, circuitul apei în natură)

Fenomene electrice și magnetice	Fenomene electrice și magnetice Magneți, interacțiuni între magneți, poli magnetici Magnetismul terestru. Busola Structura atomică a substanței. Fenomenul de electrizare (experimental), sarcină electrică Fulgerul. Curent electric Generatoare, consumatori, circuite electrice Conductoare și izolatoare electrice Circuitul electric simplu. Elemente de circuit, simboluri Gruparea becurilor în serie și paralel Norme de protecție împotriva electrocutării (din cauze naturale - fulgerul, trăsnetul; din cauze artificiale - surse de tensiune)
Fenomene optice	Fenomene optice Lumina: surse de lumină, corpuri transparente, translucide, opace Propagarea rectilinie a luminii. Viteza luminii Umbra. <i>Extindere: Producerea eclipselor</i> Devierea fasciculelor de lumină: reflexia și refracția (experimental, descriere calitativă)

**Notă: Conținuturile vor fi abordate din perspectiva competențelor specifice.*

CLASA a VII-a

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile

Clasa a VII-a
1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat - selectarea (din surse bibliografice recomandate), înregistrarea cu aparatul foto digital sau telefon, a unor fenomene fizice din cotidian, dispozitive mecanice, mecanisme simple, în scopul studierii acestora în cadru organizat - observarea și descrierea efectelor unor fenomene fizice, precum și ale unor efecte ale interacțiunii dintre corpuri (efect static, efect dinamic) - identificarea etapelor, mijloacelor și metodelor de derulare a investigației și utilizarea instrumentelor de măsură adecvate pentru măsurarea mărimilor fizice - selectarea unei proceduri în acord cu criteriile date și aplicarea acestora în cadrul investigației - analizarea unor situații problemă propuse (de exemplu: reprezentarea corpurilor care compun un sistem și interacțiunilor dintre ele) - emiterea ipotezelor bazate pe observații proprii/de grup și dezvoltarea unui model fizic pentru rezolvarea situației practice propuse
1.2. Utilizarea unor metode simple de înregistrare, de organizare și prelucrare a datelor experimentale și teoretice - proiectarea unui tabel pentru colectarea datelor experimentale (de exemplu: pentru determinarea coeficientului de frecare la alunecare, pentru determinarea condiției de echilibru la rotație etc.) - anticiparea surselor de erori datorate metodei de măsurare și propunerea soluțiilor pentru diminuarea erorilor de măsurare - compararea rezultatelor obținute cu cele obținute de alți colegi și identificarea eventualelor neconcordanțe - analizarea eventualelor neconcordanțe între rezultatele obținute și eliminarea datelor incorecte - reprezentarea grafică a dependenței dintre mărimile fizice ce caracterizează un fenomen/proces (de exemplu: alungirea unui resort în funcție de forța deformatoare, forța de frecare la alunecare în funcție de forța de apăsare normală, presiunea hidrostatică în funcție de adâncime etc.) - organizarea datelor colectate experimental pentru formularea concluziilor
1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică - evaluarea dovezilor experimentale pentru formularea concluziilor - analizarea unor imagini statice și dinamice ale unor stări de echilibru mecanic cu scopul evaluării condițiilor de echilibru (de exemplu: sportiv la paralele, bârnă, poziția în apărare a unui jucător de handbal sau de baschet, schior pe pârtie, patinator pe gheață, acrobați sub cupola cercului etc.) - identificarea relațiilor cauză-efect, comparând interacțiuni de același tip - comunicarea observațiilor și concluziilor parțiale ale investigațiilor (de exemplu: dependența constantei de elasticitate a unui resort de lungimea inițială/material/ secțiune; dependența forței de frecare de natura suprafețelor aflate în contact/forța de apăsare normală pe plan; dependența forței arhimedice de densitatea fluidului/volumul de fluid deplasat; dependența presiunii de natura lichidului și de adâncime etc.) - calcularea produsului dintre modulul forței și lungimea brațului forței pentru seturi de date înregistrate în tabel - generalizarea și comunicarea rezultatelor (de exemplu: legile frecării, condiții de echilibru de translație și de rotație, legea conservării energiei, legea lui Arhimede etc.) - realizarea de conexiuni între mărimi fizice (de exemplu: identificarea regulilor de compunere a forțelor concurente; identificarea unor pârghii în activitatea curentă și în corpul omenesc; momentul forței, lucrul mecanic etc.) - sintetizarea informațiilor și formularea răspunsului la întrebarea de investigat

2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VII-a
2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice - compararea fenomenelor fizice din natură și tehnologie, după criterii date - identificarea fenomenelor mecanice studiate în natură/în unele aparate și dispozitive simple - descrierea fenomenelor mecanice din natură/aparate și dispozitive simple din tehnologie - recunoașterea părților componente ale unor aparate și dispozitive simple din tehnologie - identificarea cauzelor și efectelor unor interacțiuni
2.2. Explicarea calitativă și cantitativă, utilizând limbajul științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice - recunoașterea mărimilor fizice scalare și vectoriale - identificarea legilor și principiilor din mecanică și a modului de aplicare a acestora în realizarea și funcționarea unor aparate și dispozitive simple - descrierea fenomenelor pe baza unor legi și principii fizice (de exemplu: principiul inerției, principiul fundamental al dinamicii, principiul acțiunii și reacțiunii, legea lui Pascal, legea lui Arhimede etc.) - explicarea semnificației fizice a mărimilor fizice dintr-o expresie matematică - sesizarea legăturii calitative și cantitative dintre elementele și detaliile unui fenomen fizic (mărimi fizice, unități de măsură, instrumente de măsură, proprietăți fizice) - expunerea verbală și scrisă a propriilor păreri și atitudini asupra unor teme discutate - explicarea din punct de vedere fizic a noțiunilor studiate la alte discipline (geografie, biologie) - identificarea reperelor istorice în apariția și evoluția unor termeni, explicații, teorii asupra unor fenomene fizice discutate
2.3. Identificarea independentă a riscurilor pentru propria persoană, pentru ceilalți și pentru mediu asociate utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive - aplicarea regulilor de protecție personală în cadrul lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică - identificarea avantajelor utilizării energiei mecanice regenerabile (eoliene, gravitaționale) în centralele electrice, comparativ cu alte surse de energie

3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VII-a
3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii și/sau surse bibliografice recomandate - structurarea în ipoteză și concluzie a datelor extrase dintr-un text - problemă sau descriere a unei situații problemă - utilizarea unor date relevante pentru stabilirea condițiilor de realizare ale unor stări de echilibru - identificarea cauzelor și efectelor unor interacțiuni sau a comportamentului unor sisteme fizice în diverse condiții de exploatare (scripeți, pârgarii, plane înclinate)
3.2. Organizarea datelor experimentale/științifice în forme simple de prezentare - utilizarea sistematică a etapelor unui experiment fizic, de măsurare și înregistrare a datelor - construirea reprezentărilor grafice ale datelor tabelare pentru evidențierea relațiilor între mărimile fizice măsurate - analiza critică a rezultatelor rezolvării unei probleme teoretice și/sau experimentale - folosirea referatului de tip științific în aprecierea condițiilor de realizare a unui experiment și a rezultatelor acestuia
3.3. Evaluarea critică a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare - verificarea corectitudinii relațiilor prin analiză dimensională - completarea unei grile criteriale de autoevaluare la finalul realizării unei sarcini - identificarea factorilor care influențează pozitiv/negativ procesul de învățare - utilizarea unor instrumente simple pentru a reflecta asupra procesului de învățare propriu (eseu de 5 min, organizatori grafici)

4. Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii

Clasa a VII-a	
4.1. Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme de aplicare	- identificarea mărimilor fizice/fenomenelor în diferite contexte (forțe ce acționează asupra unui corp/sistem, a factorilor care influențează evoluția unui fenomen etc.) și stabilirea unei strategii de abordare a situației problemă propuse - dezbaterea întrebării ce a provocat conflictul cognitiv, citarea dovezilor și dezvoltarea argumentației logice pentru prezentarea conceptelor - explorarea factorilor de care depinde evoluția unui fenomen - analizarea variabilelor pentru evaluarea modului de abordare a problemei practice/teoretice identificate - interpretarea rezultatelor obținute și dezvoltarea unui model fizic, care poate fi aplicat și în alte contexte
4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme/situații problemă experimentale/teoretice	- aplicarea algoritmilor de rezolvare a unor probleme cu mai mulți pași referitoare la: compunerea forțelor, principiul acțiunii și al reacțiunii, aplicarea condițiilor de echilibru al unor corpuri, lucrul mecanic și puterea etc. - descrierea corelată a cauzei și a efectului unui fenomen fizic, pornind de la rezultatele unor investigații - efectuarea de transformări de unități de măsură în SI, pe baza relațiilor dintre multipli și submultipli - utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate și a relațiilor matematice de legătură dintre acestea - exersarea, individuală sau în echipă, a unor metode de măsurare a mărimilor fizice studiate - reprezentarea grafică a variației unei mărimi obținute experimental sau pe baza unor informații dintr-un tabel - extragerea dintr-un grafic și/sau tabel a informațiilor relevante pentru descrierea și interpretarea fenomenelor fizice studiate - reprezentarea grafică a forțelor ce acționează asupra unui sistem mecanic

Notă: Activitățile de învățare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competențe.

Conținuturi

Domenii de conținut	Conținuturi*
Concepte și modele matematice de studiu în fizică	Mărimi și fenomene fizice studiate Mărimi și fenomene fizice studiate Etapile realizării unui experiment Extindere: Studiul experimental al relațiilor metrice în triunghiul dreptunghic Mărimi fizice scalare și vectoriale Mărimi fizice scalare. Identificarea mărimilor fizice scalare (ex. timpul, masa, volumul, densitatea, temperatura) Mărimi fizice vectoriale. Identificarea mărimilor fizice vectoriale (de exemplu: viteza, accelerația, forța)

Domenii de conținut	Conținuturi*
Fenomene mecanice <i>Interacțiuni</i>	Interacțiunea și efectele interacțiunii: Interacțiunea. Efectele interacțiunii (static, dinamic). Interacțiuni prin contact și prin influență Forța - măsură a interacțiunii. Forțe de contact și de acțiune la distanță Principiul inerției Principiul acțiunii și reacțiunii Exemple de forțe: greutatea, forța de apăsare normală, forța de frecare, tensiunea în fir, forța elastică Măsurarea forțelor. Dinamometrul Mișcarea unui corp sub acțiunea mai multor forțe Compunerea forțelor. Regula paralelogramului <i>Extindere: Regula poligonului pentru compunerea mai multor vectori;</i> Mișcarea unui corp pe plan înclinat Descompunerea unei forțe după două direcții reciproc perpendiculare
Fenomene mecanice <i>Lucrul mecanic. Energie</i>	Lucrul mecanic și energie Lucru mecanic efectuat de forțe constante. Unitate de măsură Puterea mecanică. Unități de măsură ale puterii. Randamentul Energia cinetică Energia potențială gravitațională. <i>Extindere: Energia potențială elastică</i> Energia mecanică Conservarea energiei mecanice <i>Extindere: Metode de conversie a energiei mecanice</i>
Fenomene mecanice <i>Echilibrul corpurilor</i>	Mișcarea de translație și mișcarea de rotație a corpurilor nedeformabile Echilibrul de translație Momentul forței. Unitate de măsură. Echilibrul de rotație Pârghia (tratare interdisciplinară – pârghii în sistemul locomotor) Scripetele Centrul de greutate Echilibrul corpurilor și energia potențială
Fenomene mecanice <i>Statica fluidelor</i>	Presiunea. Presiunea. Presiunea hidrostatică Presiunea atmosferică (abordare interdisciplinară – geografie) Legea lui Pascal. Aplicații Legea lui Arhimede. Aplicații
Fenomene mecanice <i>Unde mecanice - sunetul</i>	Unde mecanice (abordare interdisciplinară - Geografie: unde seismice, valuri) Producerea și percepția sunetelor (abordare interdisciplinară Biologie – sistemul auditiv) Propagarea sunetelor. Ecoul Caracteristici ale sunetului (abordare calitativă interdisciplinară - Muzică)

*Notă: Conținuturile vor fi abordate din perspectiva competențelor specifice.

CLASA a VIII-a

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

1. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice

Clasa a VIII-a
1.1 Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații științifice diverse (experimentale/ teoretice) - observarea în contextul investigației științifice a diferitelor fenomene fizice: mișcarea browniană, difuzia, conducția termică, transformări de stare de agregare, interacțiunea dintre corpuri electrizate, efectele curentului electric, interacțiunea dintre un electromagnet și diferite substanțe, reflexia, refracția etc. - identificarea proprietăților și fenomenelor fizice în domeniul tehnic – tehnologic prin documentare din viața reală, prin vizite la muzee tehnice, prin participarea la cercuri tehnice în afara orelor, în cadrul educației STEM - stabilirea experimentală a corelațiilor de tip cauzal între diverse procese naturale sau tehnologice, precum și între mărimile fizice implicate în acestea
1.2. Folosirea unor metode și instrumente pentru înregistrarea, organizarea și prelucrarea datelor experimentale și teoretice - înregistrarea de imagini statice și dinamice ale unor fenomene sau procese fizice cu scopul analizării și prezentării lor în cadru organizat - folosirea de mijloace moderne pentru măsurarea parametrilor fizici în cadrul derulării experimentelor - utilizarea mijloacelor TIC pentru înregistrarea, prelucrarea și prezentarea datelor culese din experimente proprii sau din informații preluate din diferite lucrări: tabele și grafice la transformări de stare de agregare, la funcționarea unor circuite electrice, la lentile etc.
1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susținerii cu argumente a unei explicații/generalizări - identificarea unor particularități ale fenomenelor fizice, prin măsurători directe și prelucrări ale datelor experimentale (de exemplu evidențierea grafică a constanței temperaturii în cadrul unor transformări de fază) - formularea enunțurilor unor legi/teoreme pe baza analizei experimentale a unei situații problemă (de exemplu: evidențierea legilor circuitelor electrice, stabilirea experimentală a legilor reflexiei și refracției)

2. Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VIII-a
2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice complexe identificate în natură și în diferite aplicații tehnice - analizarea diferitelor fenomene fizice, instrumente și mărimi fizice din domeniile studiate - identificarea fenomenelor fizice în natură și în funcționarea unor aparate și dispozitive simple - descrierea fenomenelor fizice din natură și a unor aparate și dispozitive simple din tehnologie - analizarea individuală sau în grup a unor sisteme termice, electrice etc.

2.2. Explicarea de tip cauză - efect, utilizând un limbaj științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice

- explicarea argumentată a relației de interdependență dintre mărimile fizice care apar într-o expresie matematică
- susținerea argumentată verbal și/sau în scris a propriilor păreri și atitudini asupra unor teme discutate
- explicarea din punct de vedere fizic a unor noțiuni/ fenomene studiate la alte discipline (de exemplu: geografie – diferența dintre climatul continental și cel temperat oceanic, cauze ale poluării – etc.; biologie – comparații între bilanțul energetic al proceselor fiziologice la diferite specii de animale; chimie – metode folosite industrial pentru acoperirea unor suprafețe prin electroliză etc.
- identificarea reperelor istorice în apariția și în evoluția unor termeni, explicații, teorii asupra unor fenomene fizice discutate
- descrierea fenomenelor pe baza unor legi și principii fizice (legea lui Ohm, legea lui Joule etc.)

2.3. Prevenirea unor posibile efecte negative asupra oamenilor și/sau asupra mediului ale unor fenomene fizice și/sau aplicații în tehnică ale acestora

- aplicarea regulilor de protecție personală și a celorlalți în timpul efectuării lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică
- stabilirea avantajelor economiei de energie consumată în diverse activități casnice sau economice, atât pentru consumatori, cât și pentru mediu.

3. Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora

Clasa a VIII-a

3.1. Extragerea de date științifice relevante din observații proprii și/sau din diverse surse

- utilizarea surselor bibliografice/webografie recomandată sau identificată independent pentru interpretarea unor informații științifice
- construirea enunțului unei probleme de investigat prin selecția datelor relevante din prezentarea unei probleme sau a unei situații problemă
- extragerea datelor prelucrabile din informații de tip documentar privind sursele de energie, transformări energetice, interacțiuni la distanță
- determinarea experimentală a intensității curenților electrici și a tensiunilor electrice
- realizarea unor acțiuni de documentare privind teme cu caracter intra- și interdisciplinar

3.2. Organizarea datelor experimentale, științifice în diferite forme de prezentare

- construirea de modele explicative pentru sisteme din geografie, biologie, folosind teorii din fizică (comportarea apei în natură; formarea imaginilor în lentile)
- analizarea critică a rezultatelor rezolvării unei probleme teoretice și/sau experimentale
- folosirea referatului de tip științific în aprecierea privind condițiile de realizare ale unui experiment și a rezultatelor acestuia

3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obținute și a evoluției propriei experiențe de învățare

- predicția evoluției unor sisteme simple pe baza datelor experimentale
- utilizarea instrumentelor de reflecție asupra propriei învățări, adaptate situației de învățare (jurnalul cu dublă intrare, teste de autoevaluare etc.)
- stabilirea de obiective ale învățării proprii și de indicatori de rezultat pentru aceste obiective
- identificarea unor situații de învățare preferate/stil de învățare propriu

4. Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii

Clasa a VIII-a	
4.1 Utilizarea unor mărimi și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde argumentat la probleme/situații-problemă de aplicare și/sau de raționament - folosirea reprezentărilor grafice pentru rezolvarea unor probleme; proiectarea, realizarea și interpretarea rezultatelor în cadrul temelor/problemelor experimentale realizate direct (hands-on) – la școală, dar și acasă - transferarea cunoștințelor din studiul fenomenelor fizice la investigarea și interpretarea științifică a unor fenomene naturale sau procese tehnologice: regimul termic la țărmul mării, topirea calotelor glaciale, fenomene electrice atmosferice, captarea și folosirea energiei solare cu mijloace optice etc.	
4.2. Folosirea unor modele simple din diferite domenii ale fizicii în rezolvarea de probleme simple/situații problemă - aplicarea achizițiilor dobândite în rezolvarea de probleme cu mai mulți pași, referitoare la: transformări de stare de agregare, transmiterea căldurii, curentul electric, reflexia și refracția luminii etc. - propunerea argumentată a unor modele simple explicative privind desfășurarea unor fenomene fizice (de exemplu: explicarea evaporării, producerii curentului electric etc.); - efectuarea de transformări de unități de măsură în SI pe baza relațiilor dintre multiplii și submultiplii - utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate și a expresiilor matematice aferente acestora; - reprezentarea grafică sau tabelară a valorilor unor mărimi fizice determinate în urma unui experiment și extragerea dintr-un grafic a informațiilor relevante pentru descrierea și interpretarea fenomenelor fizice studiate	

Notă: Activitățile de învățare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competențe.

Conținuturi

Domenii de conținut	Conținuturi*
Fenomene termice	Fenomene termice Mișcarea browniană (experimental). Agitația termică. Difuzia. Stare de încălzire. Echilibru termic. Temperatura empirică Căldura, mărime de proces Transmiterea căldurii (prin conducție, convecție, radiație) Extindere în tehnologie: motorul termic (calitativ) Coeficienți calorici. Calorimetrie Stări de agregare, caracteristici Extindere: Transformări de stare Extindere interdisciplinară: studiul schimburilor de căldură implicate de topirea gheții (călduri latente) Extindere în tehnologie: stabilirea temperaturii de echilibru în sisteme neomogene Extindere: Combustibili
Fenomene electrice și magnetice	Electrostatica Electrizarea, sarcina electrică. Interacțiunea dintre corpurile electrizate Legea lui Coulomb (identificarea experimentală a mărimilor care influențează forța electrică) Electrocinetica Circuite electrice. Componentele unui circuit. Generatoare electrice Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric Instrumente de măsură - ampermetru, voltmetru, ohmmetrul, wattmetrul, multimetrul

	Tensiunea electromotoare Rezistență electrică Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit Legea lui Ohm pentru întregul circuit Gruparea rezistoarelor <i>Extindere: Teoremele lui Kirchhoff</i> Gruparea generatoarelor identice (studiu experimental) Energia și puterea electrică. Legea lui Joule <i>Extindere: efectul chimic al curentului electric. Electroliza</i> <i>Extindere: transferul de putere într-un circuit electric simplu de curent de continuu</i> Efectul magnetic al curentului electric Studiul experimental (calitativ) al efectului magnetic. Electromagneți Forța exercitată de un electromagnet în funcție de intensitatea curentului (mărime și sens, parametrii constructivi ai bobinei: secțiune, număr de spire, tipul miezului) Aplicații
Fenomene optice	Introducere Surse de lumină Propagarea luminii în diverse medii (absorbție, dispersie, culoarea corpurilor etc.) Raze de lumină/fascicul de lumină Principiile propagării luminii Reflexie Reflexia luminii Legile reflexiei – aplicație experimentală - oglinzi plane <i>Extindere: aplicații ale legilor reflexiei în tehnologie</i> Refracția Indicele de refracție Refracția luminii – evidențierea experimentală a fenomenului Reflexia totală <i>Extindere: legile refracției, indicele de refracție</i> Aplicații practice: fibra optică, prisma cu reflexie totală Lentile subțiri Identificarea experimentală a tipurilor de lentile (convergente, divergente) Identificarea experimentală a caracteristicilor fizice ale lentilelor subțiri, focar, poziție imagine Construcția geometrică a imaginilor prin lentile subțiri <i>Extindere: determinarea formulelor lentilelor subțiri – puncte conjugate, mărime liniară transversală folosind elemente de geometrie plană</i> Instrumente optice Ochiul, lupa, ochelarii
Extindere: Energia și viața	Forme de energie. Surse de energie – temă integratoare Transformarea și conservarea energiei în diferite sisteme (de exemplu, sistemul de întreținere a vieții pe o stație spațială, alte sisteme identificate și studiate la biologie, geografie etc.)

**Notă: Conținuturile vor fi abordate din perspectiva competențelor specifice.*

Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice au rolul de a oferi profesorilor cadrul necesar înțelegerii paradigmei în care a fost elaborată prezenta programa școlară, dar și exemple de strategii didactice centrate pe dezvoltarea competențelor.

Programa de *Fizică* are ca idee centrală structurarea activităților de învățare - predare - evaluare pe modelul investigației științifice structurate. Elementul nodal al acestei construcții este centrarea pe competențe. Procesul de stabilire a competențelor generale are la bază analiza profilului absolventului de gimnaziu, a competențelor cheie europene și a celor patru competențe științifice de bază pe care, potrivit OECD, ar trebui să le dobândească un copil care iese din sistemul obligatoriu de educație.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a achizițiilor din fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globală și puternic tehnologizată.

În structurarea domeniilor de conținut s-a ținut cont de corelarea acestora din punct de vedere al logicii interne științifice și al nivelului de dezvoltare intelectuală a tânărului care să permită acestuia transferul de la simpla explorare a fenomenelor naturale la construcția modelelor simple explicative a realității fizice. Se propunea o abordare a temelor „în spirală” prin parcurgerea ciclică a domeniilor de conținut, fiecare nou ciclu pe un nivel superior de abstractizare și complexitate a activităților de învățare.

În clasa a VI-a, elevul este familiarizat cu noțiunile de bază necesare învățării fizicii, precum și cu cele patru arii tematice de bază ale fizicii clasice, grupate fenomenologic: fenomene mecanice, fenomene termice, fenomene electrice și magnetice, fenomene optice. Prin întreaga sa structură, primul an de studiu în domeniul fizicii urmărește să atragă elevul spre știință și să îl familiarizeze cu noțiunile esențiale din fizică și cu operațiunile specifice unui demers științific bazat pe investigare structurată (măsurare, identificare relațiilor cauză-efect etc.). Abordarea celor patru domenii de conținut în clasa a VII-a - fenomene mecanice și respectiv în clasa a VIII -a - fenomene termice, fenomene electrice și magnetice, fenomene optice vizează familiarizarea elevului cu inventarul noțional și conceptual al fizicii, precum și cu metodele experimentale specifice fizicii și domeniului științific.

Un obiectiv esențial al fizicii predate în gimnaziu îl constituie alfabetizarea științifică. Nu toți elevii vor deveni oameni de știință sau ingineri, dar știința și tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea zilnică. Tânărul va trebui să ia decizii în cunoștință de cauză cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult știința și tehnologia. În acest sens, conținuturile propuse în programa de fizică acoperă 75% din totalul orelor alocate disciplinei.

În cele 25% ore avute la dispoziție, profesorul poate opta pentru:

- stabilirea unor activități de învățare diferențiate destinate elevilor aflați în risc de eșec școlar, adaptând programa școlară la posibilitățile de învățare ale acestora. În cazul constatării unor lipsuri grave din cunoștințele și abilitățile prevăzute de programele școlare ale anilor precedenți, profesorii vor acorda prioritate recuperării acestor rămăneri în urmă;
- stabilirea unor sarcini de învățare de nivel ridicat pentru elevii capabili de performanțe școlare deosebite. În acest sens, profesorii vor urmări dezvoltarea următoarelor competențe specifice:

Clasa a VI –a Explicarea relațiilor de tip cauză - efect între mărimile fizice studiate, prin rezolvare de probleme

Clasa a VII –a Identificarea corelațiilor între diverse mărimi fizice (date experimentale) prin rezolvarea unor probleme/situații problemă

Clasa a VIII –a Verificarea cantitativă experimentală sau teoretică a unor principii, teoreme și legi fizice prin rezolvarea unor probleme/situații problemă

Pentru dezvoltarea acestor competențe sunt sugerate temele identificate în lista de conținuturi prin termenul „Extindere”.

În viziunea actualei programe de fizică, demersul de proiectare a activităților de învățare este centrat pe dezvoltarea competențelor elevilor subsumate abordării fizicii din perspectiva investigației de tip științific.

În proiectarea demersului de predare – învățare – evaluare din cadrul unei unități de învățare trebuie avut în vedere scopul final al învățării fizicii și anume demersul investigativ de tip științific și faptul că acesta presupune ca etape: investigarea, explicarea și interpretarea, iar în final rezolvarea problemei/situației problemă pe baza rezultatelor primelor trei. Aceasta presupune:

- dezvoltarea comportamentului cognitiv-investigativ, elevul/tânărul va fi capabil să imagineze variante de rezolvare a unei probleme, să o aleagă pe cea optimă și să descopere soluția care reprezintă de fapt o nouă achiziție, o corelație, o metodă de lucru, un procedeu etc.; să formuleze explicații calitative și cantitative privind fenomene fizice și construirea modelelor explicative ale realității;
- transferabilitatea achizițiilor din fizică în toate domeniile cunoașterii care vizează rezolvarea situațiilor problemă/probleme identificate în realitate. Aceasta face apel la: modelarea proceselor biologice, a fenomenelor studiate la geografie (modele de predicție a stării vremii, cutremure). Modelul este puntea care leagă teoriile științifice abstracte de observațiile și experiența oferită de lumea reală;
- utilizarea gândirii critice în analiza informației de tip științific, folosind surse multiple, dezvoltarea de raționamente și selecția informațiilor. În viața de zi cu zi tânărul se confruntă cu situații problemă a căror rezolvare nu presupune doar simpla găsire a unei soluții, ci derularea unui demers investigativ de identificare a soluției optime și durabile.
- dezvoltarea competenței cheie „a învăța să înveți”.

Activitățile de învățare sunt propuneri ce pot fi modificate/înlocuite, astfel încât să constituie contextul de formare a competențelor elevilor.

În proiectarea acestora profesorii vor avea în vedere respectarea următoarelor elemente:

- dezvoltarea unui mediu de învățare eficient;
- asigurarea egalității șanselor și a progresului școlar individual;
- asigurarea corectitudinii evaluării;
- Utilizarea TIC în învățarea fizicii

În ceea ce privește modelul de proiectare a unităților de învățare, acesta va evidenția tema/titlul unității de învățare, competențele specifice urmărite, conținuturile selectate, activitățile de învățare, resursele, evaluare.

În ideea încadrării în paradigma programei de fizică se recomandă modelul de proiectare a unităților de învățare și derulare a demersului didactic abordat în cadrul proiectului „Fizica altfel” disponibile pe site-ul www.edu.ro.

Metodele de predare – învățare care vor fi utilizate în activitatea didactică au valențe formative diferite în formarea/dezvoltarea competențelor. Unitățile de învățare centrate pe competențe trebuie să asigure un ansamblu funcțional: competențe vizate spre formare/dezvoltare, metode de predare utilizate pentru dezvoltarea acestora, strategii de evaluare formativă. În interiorul acestui ansamblu, ținând seama de limitările impuse de programa școlară, de specificul de vârstă și de nivelul școlarilor cu care lucrează, profesorul se poate manifesta creativ, structurarea unităților de învățare constituind opțiunea profesorului.

În abordarea actualei programe, experimentul joacă un rol esențial având în vedere orientarea către dezvoltarea competențelor de investigare științifică. În arhitectura lecției/unității de învățare recomandăm integrarea tipului de experiment adecvat situațiilor de învățare proiectate în vederea atingerii/dezvoltării competențelor specifice.

Experimentul poate avea rolul creării conflictului cognitiv, a cărui rezolvare să reprezinte contextul desfășurării lecției sau să fie folosit pentru dezvoltarea abilității elevului în a derula proceduri specifice sau ca pretext pentru rezolvarea unei probleme etc. Profesorul are libertatea de a alege modalitatea de integrare a experimentului în lecția de fizică în scopul asigurării cadrului optim de dezvoltare a competențelor precum și de creștere a atractivității disciplinei fizică.

Efectuarea experimentului are rolul dezvoltării unor atitudini favorabile demersului învățării în general, creșterea atractivității și a motivației intrinseci a învățării, dezvoltarea competențelor specifice demersului investigativ de tip științific, dezvoltarea gândirii critice, învățarea bazată pe descoperire, luarea de decizii, abilități de lucru în echipă. În acest sens propunem pentru fiecare clasă o listă a lucrărilor experimentale ce pot fi integrate în unitățile de învățare, cu mențiunea faptului că lista nu este obligatorie și nici restrictivă.

Lista orientativă a experimentelor:

Clasa a VI-a

1. Măsurarea lungimilor
2. Determinarea ariei unei suprafețe plane
3. Determinarea volumului corpurilor solide
4. Determinarea volumului ocupat de lichide
5. Determinarea duratei
6. Studiarea mișcării mecanice a corpurilor
7. Măsurarea masei corpurilor

8. Determinarea densității
9. Determinarea stării de încălzire a unui corp. Termometrul
10. Studiarea dilatării gazelor și a lichidelor
11. Studiarea dilatării corpurilor solide
12. Studiarea magneților și a interacțiunilor magnetice
13. Electrizarea corpurilor prin frecare și prin contact. Electrizarea corpurilor prin influență
14. Realizarea unui circuit electric
15. Gruparea becurilor în serie și în paralel
16. Observarea efectului termic al curentului electric. Siguranța fuzibilă
17. Observarea efectului magnetic al curentului electric
18. Evidențierea propagării luminii. Corpuri transparente, corpuri opace
19. Observarea umbrei și penumbrei
20. Simularea unei eclipse
21. Observarea reflexiei și refracției luminii

Clasa a VII-a

1. Observarea efectelor interacțiunii
2. Măsurarea forțelor cu ajutorul dinamometrului. Determinarea greutății unui corp.
3. Observarea deformării corpurilor. Dependența dintre deformare și forța deformatoare
4. Compunerea forțelor
5. Studiarea forței de frecare între suprafețe solide
6. Studiul demonstrativ al echilibrului mecanic al corpurilor
7. Studiarea pârghiilor
8. Studiarea scripetilor
9. Studiarea planului înclinat. Tribometrul. Forța de frecare la alunecare (calitativ)
10. Determinarea centrului de greutate al unor corpuri
11. Studiarea echilibrului mecanic al lichidelor. Presiunea hidrostatică
12. Studiarea legii lui Pascal
13. Studiarea legii lui Arhimede

Clasa a VIII-a

1. Studiarea difuziei
2. Măsurarea temperaturii. Scara Celsius
3. Determinarea căldurii specifice a unui corp solid
4. Observarea transferului căldurii
5. Studiarea topirii și a solidificării
6. Observarea vaporizării și a condensării
7. Studiarea circuitului electric
8. Intensitatea curentului electric
9. Tensiunea electromotoare
10. Determinarea valorii unei rezistenței electrice
11. Verificarea legii lui Ohm
12. Determinarea puterii unui bec electric
13. Observarea dependenței căldurii degajate de intensitatea curentului electric și de rezistența electrică
14. Electroliza
15. Formarea imaginilor în oglinda plană
16. Verificarea legilor reflexiei și refracției luminii
17. Observarea reflexiei totale
18. Formarea imaginilor în lentile subțiri
19. Observarea dispersiei luminii

În proiectarea evaluării se vor avea în vedere următoarele tipuri de strategii:

- strategii obiective de evaluare, bazate pe teste de tip sumativ, menite a evalua atât nivelul de dezvoltare al competențelor specifice ale fiecărui elev, cât și progresul înregistrat;
- strategii calitative de evaluare, bazate pe grile criteriale (holistice și analitice) care permit atât evaluarea performanței elevului, cât și a calității procesului de predare-învățare;
- strategii moderne de evaluare sumativă, bazate pe evaluarea portofoliilor, a produselor activității elevilor;

- strategii de evaluare formativă, bazate pe întrebări în interacțiunea directă profesor-elev ce permit elevilor să reflecteze asupra experiențelor de învățare („Ce am făcut?”, „Ce a fost ușor/ dificil?”, „Ce probleme au apărut?”, „Cum le-am rezolvat?”, „Cum ne-am simțit pe durata activităților?”, „De ce?”, „Ce am învățat?”, „Cum pot aplica ceea ce am învățat în viața de zi cu zi?”, „Ce voi face altfel de acum înainte?”);
- strategii de autoevaluare/interevaluare, bazate pe transformarea elevului în partener al profesorului în evaluare.

Exemplu de proiectare a unei unități de învățare pentru clasa a VI -a

Tema unității de învățare: Inerția corpurilor - „De ce iese praful din covoare, atunci când le batem?”

Numărul orelor/ lecțiilor repartizate: 4

Conținuturi vizate:

Inerția, proprietate generală a corpurilor
Masa, măsură a inerției. Unități de măsură
Măsurarea directă a masei corpurilor, cântărirea

Lecția 1.

Lecția 1 are ca scop formularea unei situații problemă identificată în experiența cotidiană a elevilor care să constituie contextul aplicativ al dezvoltării competențelor ce urmează a fi dezvoltate pe parcursul celor 4 lecții.

Activitatea de învățare 1 – Competența specifică 1.1.

Se vor solicita elevilor răspunsuri la întrebarea din titlul unității de învățare.

Folosind metode didactice activ participative de tipul conversație euristică, interviu în perechi etc. elevii sunt solicitați de a oferi răspunsuri posibile la întrebarea – pretext a unității de învățare. Totodată elevii vor fi solicitați să prezinte situații similare întâlnite în viața de zi cu zi.

Elevii vor fi încurajați să își exprime liber opiniile, să își susțină punctul de vedere sau să se pronunțe critic argumentat asupra soluțiilor expuse.

Se recomandă utilizarea efectuarea unor experimente simple demonstrative care să sprijine elevii în stabilirea ipotezelor investigației.

Activitatea de învățare 2 - competența specifică 2.1

Folosind experimentul frontal elevii vor avea ca sarcină de lucru observarea situațiilor în care un corp își păstrează starea de repaus sau de mișcare rectilinie și uniformă (de exemplu: observarea stării de mișcare a unei bile aflate pe un cărucior, în momentul în care căruciorului (aflat inițial în mișcare rectilinie) îi este schimbată brusc direcția de mișcare, stabilirea condițiilor în care un corp își păstrează starea de mișcare rectilinie și uniformă etc.

Se recomandă lucrul în echipe, care la final își vor expune rezultatele observațiilor efectuate.

Lecția 2.

Lecția a doua are ca scop dezvoltarea strategiilor cognitive de explorare-interogare a situațiilor problemă, implicând elevii în activități practice de învățare cu ajutorul fișelor de lucru. Elevii explorează situații în care se manifestă inerția corpurilor și observă că pot ordona corpurile după inerția lor.

Activitatea de învățare 1- Competența specifică 2.2

Elevii vor fi solicitați să evoce observațiile din lecția anterioară cu privire la tendința corpurilor de a-și păstra starea de repaus sau de mișcare rectilinie și uniformă în absența interacțiunilor cu alte corpuri.

Folosind discuția euristică și problematizarea elevii vor fi conduși spre definirea inerției ca proprietate generală a corpurilor și să identifice situații întâlnite în viața de zi cu zi sau aplicații tehnologice în care se poate evidenția inerția corpurilor.

Activitatea de învățare 2 - Competența specifică 3.1.

Se va utiliza ca metodă didactică experimentul frontal, organizat pe grupe de lucru. Fiecare grupă va trebui să consemneze rezultatele observațiilor într-o fișă de lucru care cuprinde procedura de derulare a experimentului precum și întrebarea la care, în final trebuie să dea răspuns.

Scopul lucrării experimentale îl constituie descrierea, compararea, analizarea inerției diferitelor corpuri.

Întrebarea/ întrebările la care trebuie să se dea răspuns este: „putem ordona corpurile după inerție?”, „corpurile mai voluminoase au inerție mai mare?” etc.

La finalul activității fiecare echipă va prezenta răspunsurile la întrebări și se va analiza validitatea acestora.

Lecția 3.

Lecția a treia vizează dezvoltarea la elevi a capacităților de analiză, sinteză și evaluare în structurarea noilor cunoștințe, prin formularea de generalizări (definiții, reguli, principii, legi). Elevii sunt dirijați să formuleze principiul inerției și răspunsul la întrebarea de investigat pe baza informațiilor obținute în etapa de explorare.

Activitatea de învățare 1 – Competența specifică 3.3

Se recomandă utilizarea metodelor didactice: problematizarea, brainstorming, discuția euristică.

Vor fi evocate cunoștințele/activitățile/observațiile din lecțiile anterioare cu privire la inerția corpurilor.

Va fi reamintită definiția inerției și se va anticipa faptul că există o mărime fizică ce măsoară inerția corpurilor.

Elevii vor fi coordonați pentru stabilirea definiției masei unui corp ca mărime fizică ce măsoară inerția corpurilor. Prin evocarea propriilor experiențe vor fi identificate unitatea de măsură a masei și instrumente uzuale de măsurare a acesteia.

Activitatea de învățare 2 – Competența specifică 3.3.

Prin folosirea unor metode activ participative elevii vor fi solicitați individual sau în echipă pentru a identifica similitudini între fenomenul descris de titlul unității de învățare și investigațiile derulate.

Se va insista pe argumentarea răspunsului oferit și compararea cu cele ale colegilor.

Activitatea de învățare 3 – Competența specifică 3.2

Se va folosi ca metodă didactică experimentul frontal organizat pe grupe. Tema experimentului o constituie măsurarea masei unor corpuri, utilizând balanța cu brațe egale și diferite mase marcate.

Se recomandă folosirea unor fișe de lucru care vor cuprinde exerciții simple de exprimare a valorii masei corpurilor în multipli și submultipli ai kilogramului.

Lecția 4.

Lecția a patra vizează sistematizarea, consolidarea și valorificarea noilor cunoștințe într-un context de învățare stimulat, cu accent pe dezvoltarea creativității elevilor. Elevii vor fi expuși la moduri cât mai variate de integrare (însușire, asimilare) a informațiilor noi, adaptate pentru diferite tipuri de inteligență, prin intermediul unor provocări cât mai variate.

Activitatea de învățare 1 – Competența specifică 4.2.

Ca metodă didactică se va folosi experimentul frontal organizat pe grupe. Rezolvarea sarcinii de lucru vor viza în principal rezolvarea unei situații problemă și prezentarea soluției găsite.

În acest sens pot fi propuse experimente simple care stimulează creativitatea elevilor, de exemplu măsurarea masei unui corp folosind un număr limitat de mase marcate, rezolvarea unei probleme teoretice simple folosind un dispozitiv experimental etc.

Fiecare grup va prezenta rezolvarea sarcinii de lucru.

În acest scop, elevii, împărțiți în grupe de 4-5 vor desfășura:

Activitatea de învățare 2 – Competența specifică 3.3.

Elevii vor fi puși în situația de a evalua rezultatele propriei activități și/sau a celorlalți.

La finalul fiecărei lecții precum și la finalul unității de învățare se recomandă solicitarea elevilor în realizarea unor momente de feedback metacognitiv, necesare evaluării sarcinilor urmărite/realizate pe parcursul fiecărei lecții, respectiv a întregii unități de învățare. În acest scop, pe lângă „Harta”, „Știu. Vreau să știu. Am învățat” sau „Eseul de 5 minute”, pot fi folosite și alte instrumente de evaluare formativă.

Menționăm că modelul de proiectare a unității de învățare este orientativ și nu este obligatoriu, profesorul având libertatea în structurarea temelor unităților de învățare, selectarea strategiilor de predare – învățare – evaluare.

Grup de lucru

Trocaru Sorin	Ministerul Educației Naționale
Bostan Carmen - Gabriela	Institutul de Științe ale Educației
Băraru Ion	Colegiul Național 'Mircea Cel Bătrân' Constanța
Necuță Emil	Școala Gimnazială "Mircea Cel Bătrân" Pitești
Florian Gabriel	Colegiul Național "Carol I" Craiova
Maceșanu Florea	Școala Gimnazială "Ștefan Cel Mare" Alexandria
Andreica Daniel Aurelian	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
Rotaru Liviu Danut	Colegiul Național Mihai Eminescu Satu Mare
Negrea Gabriel Octavian	Colegiul Național "Gh.Lazar" Sibiu
Mihalcsik Aneta	Școala Gimnazială "Aron Cotrus" Arad
Antonescu Carmen	Liceul De Arte "Bălașa Doamna" Târgoviște
Deliu Gabriela	Colegiul 'Emil Racoviță' Brașov
Sacarelis Daniela Ioana	Scoala Gimnazială Cristian
Apostoiu Toni-Marcela	Casa Corpului Didactic Municipiul Buzău
Țepeș Daniela	Liceul Teoretic "Ioan Cotovu" Hârșova
Stoica Victor	Școala Gimnazială nr. 165
Bărbulescu Florina	Consiliul Național de Evaluare și Examinare
Blanariu Liviu	Consiliul Național de Evaluare și Examinare