Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educaţiei naţionale nr. 3393 / 28.02.2017

MINISTERUL EDUCAŢIEI NAŢIONALE

Programa şcolară
pentru disciplina

FIZICĂ

Clasele a VI-a - a VIII-a

Bucureşti, 2017

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 Ştiințe 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 investigaţiei ştiinţifice având ca ţintă majoră „alfabetizarea ştiinţifică" a tânărului, care implică următoarele:

- proiectarea investigaţiei ştiinţifice - elevul trebuie să folosească cunoaşterea şi înţelegerea de tip ştiinţific pentru: identificarea întrebărilor relevante investigaţiei ştiinţifice, identificarea procedurilor experimentale adecvate investigaţiei unui anumit fenomen şi propunerea unor modalităţi prin care se poate derula procesul investigativ;
- interpretarea ştiinţifică a datelor şi dovezilor - elevul trebuie să fie capabil să interpreteze corect din punct de vedere ştiinţific datele şi dovezile şi să evalueze validitatea şi relevanţa concluziilor;
- explicarea ştiinţifică a fenomenelor - elevul trebuie să formuleze explicaţii valide ale fenomenelor naturale, produselor tehnologice precum şi implicaţii ale utilizării lor pentru societate.

Capacitatea de investigaţie experimentală se referă la utilizarea experimentului ştiinţific în cunoaşterea realităţii. 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 iniţiale şi a formulării concluziilor şi a implicaţiilor practice.

În concordanţă cu direcţiile de dezvoltare ale curriculumului naţional, programa şcolară pentru disciplina *Fizică* urmăreşte:

- conceptualizarea şi transpunerea competenţelor-cheie în curriculum, în abordarea unitară a investigaţiei de tip ştiinţific, atât pe parcursul fiecărui an de studiu, cât şi pe întreg ciclul gimnazial;
- definirea unui set de competenţe generale şi specifice care vor fi formate la elevi prin selecţia structurată a conţinuturilor, dar și prin metodologia didactică folosită, care vizează echilibrul între dimensiunile conceptuală factuală şi procedurală ale cunoaşterii;
- abordarea interdisciplinară a conceptelor şi a metodelor experimentale din fizică, în vederea asigurării transferului achiziţiilor în situaţii nonformale;
- dezvoltarea capacităţii 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 soluţionarea unei situaţii problemă.

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

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

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

Competenţele specifice sunt derivate din competenţele generale, fiind etape în dobândirea competențelor generale. **Activităţile de învăţare** propuse corespund nivelului de dezvoltare şi înţelegere al elevilor de gimnaziu şi constituie contexte de formare şi dezvoltare a competenţelor specifice.

Conţinuturile 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 conţinuturilor s-a avut în vedere logica internă a articulării conceptuale şi procedurale a domeniilor fundamentale ale fizicii precum şi gradualitatea complexităţii acestora, modelul prezentării acestora fiind „în spirală". Conţinuturile prevăd, evidenţiate 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 învăţare diferenţiat potrivit nevoilor şi intereselor elevilor capabili de performanţă.

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

Competenţe generale

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

2. Explicarea ştiinţifică a unor fenomene fizice simple şi a unor aplicaţii tehnice ale acestora

3. Interpretarea unor date şi informaţii, obţinute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple şi aplicaţii tehnice ale acestora

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

CLASA a VI-a

Competenţe specifice şi exemple de activităţi de învăţare

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

Clasa a VI-a
1.1. Explorarea proprietăţilor şi fenomenelor fizice în cadrul unor investigaţii simple - *evocarea de cunoştinţe şi de observaţii cu privire la mărimi fizice, măsurare, instrumente de măsură, unităţi de măsură* - *observarea şi descrierea unor fenomene şi proprietăţi fizice observate în activitatea cotidiană (de exemplu: mişcarea autoturismelor, topirea, dilatarea etc.)* - *utilizarea instrumentelor de măsură specifice pentru măsurarea mărimilor fizice: lungime, masă, timp* - *realizarea unor investigaţii simple, pe baza unor proceduri comunicate (de exemplu: măsurarea densităţii, gruparea becurilor în serie şi în paralel etc.) şi analizarea critică a condiţiilor de desfăşurare a unei investigaţii şi identificarea potenţialelor 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 suprafeţei unui corp cu formă regulată, a volumului unui paralelipiped etc.)*
1.2. Folosirea unor metode de înregistrare şi reprezentare a datelor experimentale - *înregistrarea în tabele cu rubrici prestabilite a valorilor mărimilor fizice măsurate (de exemplu: lungimi, volume, mase etc.)* - *consemnarea sistematică a observaţiilor calitative cu privire la derularea unor fenomene fizice (de exemplu: topire, manifestarea inerţiei corpurilor etc.)* - *consemnarea în tabele a informaţiilor cantitative preluate din surse publice, în scopul studierii acestora (de exemplu: temperaturi zilnice, temperaturi medii etc.)* - *extragerea din tabele a valorilor densităţii unor substanţe cunoscute şi consemnarea acestora* - *reprezentarea grafică a evoluţiei temperaturii de-a lungul unui an sau a unei zile* - *reprezentarea grafică a legii de mişcare 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: suprafaţa unui corp regulat, volumul unui paralelipiped) sau verificarea unor legi cunoscute, în care să fie incluse valorile medii şi calculul erorilor* - *înregistrarea, pe suport digital, a unor fenomene fizice din natură, în scopul studierii acestora (de exemplu: căderea corpurilor, ceaţa, formarea undelor pe suprafaţa apei etc.)*
1.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obţinute în cadrul investigaţiilor ştiinţifice - *determinarea valorilor unor mărimi fizice pe baza măsurătorilor realizate (suprafeţe, volume, densităţi etc.)* - *analizarea rezultatelor măsurătorilor efectuate, stabilirea valorilor minime şi/sau maxime, constanţa unui raport sau a unei mărimi fizice precum şi valoarea constantă a unui raport sau a unei mărimi fizice* - *descrierea mişcării unui mobil pe baza analizei graficului mişcării acestuia* - *descrierea evoluţiei 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 observaţiilor şi concluziilor parţiale ale investigaţiilor (de exemplu: inerţie, electrizare, dilatare)* - *generalizarea şi comunicarea rezultatelor investigaţiilor (de exemplu: relaţia de calcul a densităţii etc.)*

2. Explicarea ştiinţifică a unor fenomene fizice simple şi a unor aplicaţii 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 aplicaţii tehnologice* - *evocarea observaţiilor, experienţelor şi întâmplărilor personale privind fenomenele fizice din natură, funcţionarea unor aparate şi dispozitive simple* - *recunoaşterea corpurilor, proprietăţilor fizice, substanţelor, unităţilor de măsură, instrumentelor de măsură, fenomenelor fizice din natură şi din procese tehnologice* - *exemplificarea unor situaţii din viaţa de zi cu zi în care se identifică anumite proprietăţi ale corpurilor sau se produc fenomene studiate, de exemplu: inerţia corpurilor, diverse tipuri de mişcare etc.*
2.2. Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale - *identificarea cuvintelor cheie dintr-un enunţ* - *recunoaşterea particularităţilor şi detaliilor studierii unui fenomen fizic (mărimi fizice, unităţi de măsură, instrumente de măsură etc.)* - *explicarea din punct de vedere fizic a unor noţiuni studiate la alte discipline (geografie, biologie) şi/sau identificarea unor repere istorice în apariţia şi evoluţia unor termeni, explicaţii, teorii asupra unor fenomene fizice discutate* - *identificarea relaţiilor de tip cauză-efect în cazul unor fenomene fizice precum mişcarea accelerată sau încetinită, încălzirea unui corp* - *identificarea relaţiilor matematice dintre mărimi fizice, ilustrate într-un grafic pe baza unor informaţii date, precum şi formulele aferente acestora, de exemplu: mişcarea accelerată sau încetinită, dependenţa 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 protecţie personală în cadrul lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică* - *identificarea riscurilor de scurtcircuit şi/sau de electrocutare în anumite situaţii* - *propunerea unor măsuri de siguranţă împotriva electrocutării din cauze naturale/artificiale* - *identificarea componentelor electrice simple care trebuie colectate şi reciclate diferenţiat de alte deşeuri*

3. Interpretarea unor date şi informaţii, obţinute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple şi aplicaţii tehnice ale acestora

Clasa a VI-a
3.1. Extragerea de date şi informaţii ştiinţifice relevante din observaţii proprii - *identificarea datelor relevante pentru rezolvarea unei probleme/situaţii problemă* - *identificarea datelor relevante care descriu un fenomen* - *identificarea întrebării investigative pentru analiza unei situaţii reale (de exemplu: contracţia şinelor de cale ferată iarna, dilatarea unei foi de tablă, funcţionarea unei instalaţii pentru pomul de iarnă, formarea eclipselor etc.)* - *utilizarea instrumentelor de măsură pentru obţinerea 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 şi riguros de urmărire a etapelor unui experiment fizic, de măsurare şi înregistrare a datelor*
- *utilizarea simbolurilor/convenţiilor 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: planşe, prezentări (media, digitale), referatul lucrării experimentale*
- *prezentarea structurată sub forma unor referate a aprecierilor privind condiţiile de realizare a unui experiment şi 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 obţinute şi la evoluţia propriei experienţe de învăţare

- *verificarea validităţii datelor obţinute experimental în raport cu fenomenul real*
- *reflectarea asupra experienţei proprii de învăţare şi completarea unui tabel de forma: „ştiu-vreau să ştiu-am învăţat"*
- *chestionarea colegilor/profesorului pentru clarificarea eventualelor neînţelegeri 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 uşor?", „De ce?", „Ce am învăţat?", „Unde putem aplica ceea ce am învăţat" etc.*

4. Rezolvarea de probleme / situaţii 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

- *recunoaşterea mărimilor fizice implicate în situaţii problemă*
- *identificarea întrebării care a declanşat conflictul cognitiv*
- *utilizarea datelor înregistrate (tabele, grafice) pentru formularea de soluţii (preluarea datelor din graficul mişcării pentru calculul vitezei, identificarea poziţiei unui mobil la un anumit moment, identificarea temperaturii la o anumită oră etc.)*
- *calcularea valorilor unor mărimi fizice, utilizând date cunoscute şi legi învăţate anterior (densitate, volum, viteză etc.)*
- *recunoaşterea condiţiilor de modificare a evoluţiei unui fenomen (evoluţia temperaturii la altă latitudine sau altitudine etc.)*
- *compararea valorilor determinate experimental cu valorile teoretice/oficiale (densitatea unui corp omogen confecţionat dintr-o substanţă cunoscută, obţinută pe cale experimentală, cu densitatea substanţei respective extrasă dintr-un tabel de valori) şi analizarea cauzelor diferenţelor dintre acestea*

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

- *identificarea mărimilor fizice care descriu fenomene fizice identificate în viaţa de zi cu zi (de exemplu: mişcarea corpurilor, încălzire, dilatarea/contracţia corpurilor etc.)*
- *rezolvarea de probleme simple prin care poate fi prezisă derularea unor fenomene fizice, evoluţia unor sisteme etc. (de exemplu: desenarea traiectoriei unui mobil, calcularea distanţei parcurse de un corp etc.)*
- *reformularea unor enunţuri folosind propriile cuvinte, efectuarea de transformări de unităţi de măsură în SI, pe baza relaţiilor dintre multipli şi submultipli*
- *utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate şi a formulelor aferente*
- *extragerea informaţiilor dintr-un grafic şi/ sau tabel (de exemplu: lege de mişcare, dependenţa temperaturii de timp, dependenţa alungirii unui resort de greutatea unui corp suspendat de acesta etc.)*

Notă: Activităţile de învăţare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competenţe.

Conţinuturi

Domenii de conţinut	Conţinuturi*
Introducere	**Introducere în studiul fizicii** Ce este fizica?
Concepte de bază în fizică	**Mărimi fizice** Fenomen fizic. Mărimi fizice, unităţi de măsură, multiplii şi submultiplii unităţilor de măsură **Determinarea valorii unei mărimi fizice** Măsurarea directă a lungimii, ariei, volumului şi a intervalului de timp Erori de măsurare, surse de erori, înregistrarea datelor într-un tabel, calcularea valorii medii şi a erorii absolute medii, scrierea rezultatului măsurării unei mărimi fizice Determinarea indirectă a ariei si a volumului
Fenomene mecanice	**Mişcare şi Repaus** Corp. Mobil. Reper. Sistem de referinţă Mişcare şi repaus. Traiectorie Distanţa parcursă. Durata mişcării Viteza medie. Unităţi de măsură. Caracteristicile vitezei (direcţie, sens) Mişcarea rectilinie uniformă. Reprezentarea grafică a mişcării Punerea în mişcare şi oprirea unui corp. Acceleraţia medie; unitate de măsură. *Extindere: Mişcarea rectilinie uniform variată (descriere calitativă)* **Inerţia** Inerţia, proprietate generală a corpurilor Masa, măsură a inerţiei. Unităţi de măsură Măsurarea directă a masei corpurilor, cântărirea Densitatea corpurilor, unitate de măsură. Determinarea densităţii **Interacţiunea** Interacţiunea, efectele interacţiunii Forţa, măsură a interacţiunii Exemple de forţe (greutatea, forţa de frecare, forţa elastică) Unitate de măsură Măsurarea forţelor, dinamometrul Relaţia dintre masă şi 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/ contracţie. Transformări de stare de agregare Aplicaţii (anomalia termică a apei, circuitul apei în natură)

Fenomene electrice şi magnetice	**Fenomene electrice şi magnetice** Magneţi, interacţiuni între magneţi, poli magnetici Magnetismul terestru. Busola Structura atomică a substanţei. Fenomenul de electrizare (experimental), sarcină electrică Fulgerul. Curent electric Generatoare, consumatori, circuite electrice Conductoare şi izolatoare electrice Circuitul electric simplu. Elemente de circuit, simboluri Gruparea becurilor în serie şi paralel Norme de protecţie 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. *Extindere: Producerea eclipselor* Devierea fasciculelor de lumină: reflexia şi refracţia (experimental, descriere calitativă)

**Notă: Conţinuturile vor fi abordate din perspectiva competenţelor specifice.*

CLASA a VII-a

Competenţe specifice şi exemple de activităţi de învăţare

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

Clasa a VII-a
1.1. Explorarea proprietăţilor şi fenomenelor fizice în cadrul unor investigaţii 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 şi descrierea efectelor unor fenomene fizice, precum şi ale unor efecte ale interacţiunii dintre corpuri (efect static, efect dinamic)* - *identificarea etapelor, mijloacelor şi metodelor de derulare a investigaţiei şi utilizarea instrumentelor de măsură adecvate pentru măsurarea mărimilor fizice* - *selectarea unei proceduri în acord cu criteriile date şi aplicarea acestora în cadrul investigaţiei* - *analizarea unor situaţii problemă propuse (de exemplu: reprezentarea corpurilor care compun un sistem şi interacţiunilor dintre ele)* - *emiterea ipotezelor bazate pe observaţii proprii/de grup şi dezvoltarea unui model fizic pentru rezolvarea situaţiei practice propuse*
1.2. Utilizarea unor metode simple de înregistrare, de organizare şi prelucrare a datelor experimentale şi teoretice - *proiectarea unui tabel pentru colectarea datelor experimentale (de exemplu: pentru determinarea coeficientului de frecare la alunecare, pentru determinarea condiţiei de echilibru la rotaţie etc.)* - *anticiparea surselor de erori datorate metodei de măsurare şi propunerea soluţiilor pentru diminuarea erorilor de măsurare* - *compararea rezultatelor obţinute cu cele obţinute de alţi colegi şi identificarea eventualelor neconcordanţe* - *analizarea eventualelor neconcordanţe între rezultatele obţinute şi eliminarea datelor incorecte* - *reprezentarea grafică a dependenţei dintre mărimile fizice ce caracterizează un fenomen/proces (de exemplu: alungirea unui resort în funcţie de forţa deformatoare, forţa de frecare la alunecare în funcţie de forţa de apăsare normală, presiunea hidrostatică în funcţie de adâncime etc.)* - *organizarea datelor colectate experimental pentru formularea concluziilor*
1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obţinute în investigaţia ştiinţifică - *evaluarea dovezilor experimentale pentru formularea concluziilor* - *analizarea unor imagini statice şi dinamice ale unor stări de echilibru mecanic cu scopul evaluării condiţiilor de echilibru (de exemplu: sportiv la paralele, bârnă, poziţia în apărare a unui jucător de handbal sau de baschet, schior pe pârtie, patinator pe gheaţă, acrobaţi sub cupola circului etc.)* - *identificarea relaţiilor cauză-efect, comparând interacţiuni de acelaşi tip* - *comunicarea observaţiilor şi concluziilor parţiale ale investigaţiilor (de exemplu: dependenţa constantei de elasticitate a unui resort de lungimea iniţială/material/ secţiune; dependenţa forţei de frecare de natura suprafeţelor aflate în contact/forţa de apăsare normală pe plan; dependenţa forţei arhimedice de densitatea fluidului/volumul de fluid dezlocuit; dependenţa presiunii de natura lichidului şi de adâncime etc.)* - *calcularea produsului dintre modulul forţei şi lungimea braţului forţei pentru seturi de date înregistrate în tabel* - *generalizarea şi comunicarea rezultatelor (de exemplu: legile frecării, condiţii de echilibru de translaţie şi de rotaţie, legea conservării energiei, legea lui Arhimede etc.)* - *realizarea de conexiuni între mărimi fizice (de exemplu: identificarea regulilor de compunere a forţelor concurente; identificarea unor pârghii în activitatea curentă şi în corpul omenesc; momentul forţei, lucrul mecanic etc.)* - *sintetizarea informaţiilor şi formularea răspunsului la întrebarea de investigat*

2. *Explicarea ştiinţifică a unor fenomene fizice simple şi a unor aplicaţii tehnice ale acestora*

Clasa a VII-a
2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice simple identificate în natură şi în diferite aplicaţii tehnice - *compararea fenomenelor fizice din natură şi tehnologie, după criterii date* - *identificarea fenomenelor mecanice studiate în natură/în unele aparate şi dispozitive simple* - *descrierea fenomenelor mecanice din natură/aparate şi dispozitive simple din tehnologie* - *recunoaşterea părţilor componente ale unor aparate şi dispozitive simple din tehnologie* - *identificarea cauzelor şi efectelor unor interacţiuni*
2.2. Explicarea calitativă şi cantitativă, utilizând limbajul ştiinţific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură şi în diferite aplicaţii tehnice - *recunoaşterea mărimilor fizice scalare şi vectoriale* - *identificarea legilor şi principiilor din mecanică şi a modului de aplicare a acestora în realizarea şi funcţionarea unor aparate şi dispozitive simple* - *descrierea fenomenelor pe baza unor legi şi principii fizice (de exemplu: principiul inerţiei, principiul fundamental al dinamicii, principiul acţiunii şi reacţiunii, legea lui Pascal, legea lui Arhimede etc.)* - *explicarea semnificaţiei fizice a mărimilor fizice dintr-o expresie matematică* - *sesizarea legăturii calitative şi cantitative dintre elementele şi detaliile unui fenomen fizic (mărimi fizice, unităţi de măsură, instrumente de măsură, proprietăţi fizice)* - *expunerea verbală şi scrisă a propriilor păreri şi atitudini asupra unor teme discutate* - *explicarea din punct de vedere fizic a noţiunilor studiate la alte discipline (geografie, biologie)* - *identificarea reperelor istorice în apariţia şi evoluţia unor termeni, explicaţii, 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 protecţie personală în cadrul lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică* - *identificarea avantajelor utilizării energiei mecanice regenerabile (eoliene, gravitaţionale) în centralele electrice, comparativ cu alte surse de energie*

3. *Interpretarea unor date şi informaţii, obţinute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple şi aplicaţii tehnice ale acestora*

Clasa a VII-a
3.1. Extragerea de date şi informaţii ştiinţifice relevante din observaţii proprii şi/sau surse bibliografice recomandate - *structurarea în ipoteză şi concluzie a datelor extrase dintr-un text - problemă sau descriere a unei situaţii problemă* - *utilizarea unor date relevante pentru stabilirea condiţiilor de realizare ale unor stări de echilibru* - *identificarea cauzelor şi efectelor unor interacţiuni sau a comportamentului unor sisteme fizice în diverse condiţii de exploatare (scripeţi, pârghii, plane înclinate)*
3.2. Organizarea datelor experimentale/ştiinţifice în forme simple de prezentare - *utilizarea sistematică a etapelor unui experiment fizic, de măsurare şi înregistrare a datelor* - *construirea reprezentărilor grafice ale datelor tabelare pentru evidenţierea relaţiilor între mărimile fizice măsurate* - *analizarea critică a rezultatelor rezolvării unei probleme teoretice şi/sau experimentale* - *folosirea referatului de tip ştiinţific în aprecierea condiţiilor de realizare a unui experiment şi a rezultatelor acestuia*
3.3. Evaluarea critică a datelor obţinute şi a evoluţiei propriei experienţe de învăţare - *verificarea corectitudinii relaţiilor prin analiză dimensională* - *completarea unei grile criteriale de autoevaluare la finalul realizării unei sarcini* - *identificarea factorilor care influenţează pozitiv/negativ procesul de învăţare* - *utilizarea unor instrumente simple pentru a reflecta asupra procesului de învăţare propriu (eseu de 5 min, organizatori grafici)*

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

Clasa a VII-a
4.1. Utilizarea unor mărimi şi a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme de aplicare - *identificarea mărimilor fizice/fenomenelor în diferite contexte (forţe ce acţionează asupra unui corp/sistem, a factorilor care influenţează evoluţia unui fenomen etc.) şi stabilirea unei strategii de abordare a situaţiei problemă propuse* - *dezbaterea întrebării ce a provocat conflictul cognitiv, citarea dovezilor şi dezvoltarea argumentaţiei logice pentru prezentarea conceptelor* - *explorarea factorilor de care depinde evoluţia unui fenomen* - *analizarea variabilelor pentru evaluarea modului de abordare a problemei practice/teoretice identificate* - *interpretarea rezultatelor obţinute şi dezvoltarea unui model fizic, care poate fi aplicat şi în alte contexte*
4.2. Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme/situaţii problemă experimentale/teoretice - *aplicarea algoritmilor de rezolvare a unor probleme cu mai mulţi paşi referitoare la: compunerea forţelor, principiul acţiunii şi al reacţiunii, aplicarea condiţiilor de echilibru al unor corpuri, lucrul mecanic şi puterea etc.* - *descrierea corelată a cauzei şi a efectului unui fenomen fizic, pornind de la rezultatele unor investigaţii* - *efectuarea de transformări de unităţi de măsură în SI, pe baza relaţiilor dintre multipli şi submultipli* - *utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate şi a relaţiilor matematice de legătură dintre acestea* - *exersarea, individuală sau în echipă, a unor metode de măsurare a mărimilor fizice studiate* - *reprezentarea grafică a variaţiei unei mărimi obţinute experimental sau pe baza unor informaţii dintr-un tabel* - *extragerea dintr-un grafic şi/sau tabel a informaţiilor relevante pentru descrierea şi interpretarea fenomenelor fizice studiate* - *reprezentarea grafică a forţelor ce acţionează asupra unui sistem mecanic*

Notă: Activităţile de învăţare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competenţe.

Conţinuturi

Domenii de conţinut	Conţinuturi*
Concepte şi modele matematice de studiu în fizică	**Mărimi şi fenomene fizice studiate** Mărimi şi fenomene fizice studiate Etapele realizării unui experiment *Extindere: Studiul experimental al relaţiilor metrice în triunghiul dreptunghic* **Mărimi fizice scalare şi vectoriale** Mărimi fizice scalare. Identificarea mărimilor fizice scalare (ex. timpul, masa, volumul, densitatea, temperatura) Mărimi fizice vectoriale. Identificarea mărimilor fizice vectoriale (de exemplu: viteza, acceleraţia, forţa)

Domenii de conţinut	Conţinuturi*
Fenomene mecanice ***Interacţiuni***	**Interacţiunea şi efectele interacţiunii**: Interacţiunea. Efectele interacţiunii (static, dinamic). Interacţiuni prin contact şi prin influenţă Forţa - măsură a interacţiunii. Forţe de contact şi de acţiune la distanţă Principiul inerţiei Principiul acţiunii şi reacţiunii Exemple de forţe: greutatea, forţa de apăsare normală, forţa de frecare, tensiunea în fir, forţa elastică Măsurarea forţelor. Dinamometrul Mişcarea unui corp sub acţiunea mai multor forţe Compunerea forţelor. Regula paralelogramului *Extindere: Regula poligonului pentru compunerea mai multor vectori;* Mişcarea unui corp pe plan înclinat Descompunerea unei forţe după două direcţii reciproc perpendiculare
Fenomene mecanice ***Lucrul mecanic. Energie***	**Lucrul mecanic şi energie** Lucru mecanic efectuat de forţe constante. Unitate de măsură Puterea mecanică. Unităţi de măsură ale puterii. Randamentul Energia cinetică Energia potenţială gravitaţională. *Extindere: Energia potenţială elastică* Energia mecanică Conservarea energiei mecanice *Extindere: Metode de conversie a energiei mecanice*
Fenomene mecanice ***Echilibrul corpurilor***	**Mişcarea de translaţie şi mişcarea de rotaţie a corpurilor nedeformabile** Echilibrul de translaţie Momentul forţei. Unitate de măsură. Echilibrul de rotaţie Pârghia (tratare interdisciplinară – pârghii în sistemul locomotor) Scripetele Centrul de greutate Echilibrul corpurilor şi energia potenţială
Fenomene mecanice ***Statica fluidelor***	**Presiunea.** Presiunea. Presiunea hidrostatică Presiunea atmosferică (abordare interdisciplinară – geografie) Legea lui Pascal. Aplicaţii Legea lui Arhimede. Aplicaţii
Fenomene mecanice ***Unde mecanice - sunetul***	Unde mecanice (abordare interdisciplinară - Geografie: unde seismice, valuri) Producerea şi percepţia sunetelor (abordare interdisciplinară Biologie – sistemul auditiv) Propagarea sunetelor. Ecoul Caracteristici ale sunetului (abordare calitativă interdisciplinară - Muzică)

**Notă: Conţinuturile vor fi abordate din perspectiva competenţelor specifice.*

CLASA a VIII-a

Competenţe specifice şi exemple de activităţi de învăţare

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

Clasa a VIII-a
1.1 Explorarea proprietăţilor şi fenomenelor fizice în cadrul unor investigaţii ştiinţifice diverse (experimentale/ teoretice) - *observarea în contextul investigaţiei ştiinţifice a diferitelor fenomene fizice: mişcarea browniană, difuzia, conducţia termică, transformări de stare de agregare, interacţiunea dintre corpuri electrizate, efectele curentului electric, interacţiunea dintre un electromagnet şi diferite substanţe, reflexia, refracţia etc.* - *identificarea proprietăţilor şi fenomenelor fizice în domeniul tehnic – tehnologic prin documentare din viaţa reală, prin vizite la muzee tehnice, prin participarea la cercuri tehnice în afara orelor, în cadrul educaţiei STEM* - *stabilirea experimentală a corelaţiilor de tip cauzal între diverse procese naturale sau tehnologice, precum şi între mărimile fizice implicate în acestea*
1.2. Folosirea unor metode şi instrumente pentru înregistrarea, organizarea şi prelucrarea datelor experimentale şi teoretice - *înregistrarea de imagini statice şi dinamice ale unor fenomene sau procese fizice cu scopul analizării şi prezentării lor în cadru organizat* - *folosirea de mijloace moderne pentru măsurarea parametrilor fizici în cadrul derulării experimentelor* - *utilizarea mijloacelor TIC pentru înregistrarea, prelucrarea şi prezentarea datelor culese din experimente proprii sau din informaţii preluate din diferite lucrări: tabele şi grafice la transformări de stare de agregare, la funcţionarea unor circuite electrice, la lentile etc.*
1.3. Sintetizarea dovezilor obținute din investigații științifice în vederea susţinerii cu argumente a unei explicații/generalizări - *identificarea unor particularităţi ale fenomenelor fizice, prin măsurători directe şi prelucrări ale datelor experimentale (de exemplu evidenţierea grafică a constanţei temperaturii în cadrul unor transformări de fază)* - *formularea enunţurilor unor legi/teoreme pe baza analizei experimentale a unei situaţii problemă (de exemplu: evidenţierea legilor circuitelor electrice, stabilirea experimentală a legilor reflexiei şi refracţiei)*

2. *Explicarea ştiinţifică a unor fenomene fizice simple şi a unor aplicaţii tehnice ale acestora*

Clasa a VIII-a
2.1. Încadrarea în clasele de fenomene fizice studiate a fenomenelor fizice complexe identificate în natură şi în diferite aplicaţii tehnice - *analizarea diferitelor fenomene fizice, instrumente şi mărimi fizice din domeniile studiate* - *identificarea fenomenelor fizice în natură şi în funcţionarea unor aparate şi dispozitive simple* - *descrierea fenomenelor fizice din natură şi a unor aparate şi 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 ştiinţific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură şi în diferite aplicaţii tehnice

- *explicarea argumentată a relaţiei de interdependenţă dintre mărimile fizice care apar într-o expresie matematică*
- *susţinerea argumentată verbal şi/sau în scris a propriilor păreri şi atitudini asupra unor teme discutate*
- *explicarea din punct de vedere fizic a unor noţiuni/ fenomene studiate la alte discipline (de exemplu: geografie – diferenţa dintre climatul continental şi cel temperat oceanic, cauze ale poluării – etc.; biologie – comparaţii între bilanţul energetic al proceselor fiziologice la diferite specii de animale; chimie – metode folosite industrial pentru acoperirea unor suprafeţe prin electroliză etc.*
- *identificarea reperelor istorice în apariţia şi în evoluţia unor termeni, explicaţii, teorii asupra unor fenomene fizice discutate*
- *descrierea fenomenelor pe baza unor legi şi 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 protecţie personală şi a celorlalţi în timpul efectuării lucrărilor experimentale din laboratorul de fizică*
- *stabilirea avantajelor economiei de energie consumată în diverse activităţi casnice sau economice, atât pentru consumatori, cât şi pentru mediu.*

3. Interpretarea unor date şi informaţii, obţinute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple şi aplicaţii 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 informaţii ştiinţifice*
- *construirea enunţului unei probleme de investigat prin selecţia datelor relevante din prezentarea unei probleme sau a unei situaţii problemă*
- *extragerea datelor prelucrabile din informaţii de tip documentar privind sursele de energie, transformări energetice, interacţiuni la distanţă*
- *determinarea experimentală a intensităţii curenţilor electrici şi a tensiunilor electrice*
- *realizarea unor acţiuni de documentare privind teme cu caracter intra- şi interdisciplinar*

3.2. Organizarea datelor experimentale, ştiinţifice 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 şi/sau experimentale*
- *folosirea referatului de tip ştiinţific în aprecierea privind condiţiile de realizare ale unui experiment şi a rezultatelor acestuia*

3.3. Evaluarea critică autonomă a datelor obţinute şi a evoluţiei propriei experienţe de învăţare

- *predicţia evoluţiei unor sisteme simple pe baza datelor experimentale*
- *utilizarea instrumentelor de reflecţie asupra propriei învăţări, adaptate situaţiei de învăţare (jurnalul cu dublă intrare, teste de autoevaluare etc.)*
- *stabilirea de obiective ale învăţării proprii şi de indicatori de rezultat pentru aceste obiective*
- *identificarea unor situaţii de învăţare preferate/stil de învăţare propriu*

4. *Rezolvarea de probleme/situaţii problemă prin metode specifice fizicii*

Clasa a VIII-a
4.1 Utilizarea unor mărimi şi 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 şi interpretarea rezultatelor în cadrul temelor/problemelor experimentale realizate direct (hands-on) – la şcoală, dar şi acasă* - *transferarea cunoştinţelor din studiul fenomenelor fizice la investigarea şi interpretarea ştiinţifică a unor fenomene naturale sau procese tehnologice: regimul termic la ţărmul mării, topirea calotelor glaciale, fenomene electrice atmosferice, captarea şi folosirea energiei solare cu mijloace optice etc.*
4.2. Folosirea unor modele simple din diferite domenii ale fizicii în rezolvarea de probleme simple/situaţii problemă - *aplicarea achiziţiilor dobândite în rezolvarea de probleme cu mai mulţi paşi, referitoare la: transformări de stare de agregare, transmiterea căldurii, curentul electric, reflexia şi refracţia luminii etc.* - *propunerea argumentată a unor modele simple explicative privind desfăşurarea unor fenomene fizice (de exemplu: explicarea evaporării, producerii curentului electric etc.);* - *efectuarea de transformări de unităţi de măsură în SI pe baza relaţiilor dintre multiplii şi submultiplii* - *utilizarea simbolurilor mărimilor fizice studiate şi a expresiilor matematice aferente acestora;* - *reprezentarea grafică sau tabelară a valorilor unor mărimi fizice determinate în urma unui experiment şi extragerea dintr-un grafic a informaţiilor relevante pentru descrierea şi interpretarea fenomenelor fizice studiate*

Notă: Activităţile de învăţare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a acestor competenţe.

Conţinuturi

Domenii de conţinut	Conţinuturi*
Fenomene termice	**Fenomene termice** Mişcarea browniană (experimental). Agitaţia termică. Difuzia. Stare de încălzire. Echilibru termic. Temperatura empirică Căldura, mărime de proces Transmiterea căldurii (prin conducţie, convecţie, radiaţie) *Extindere în tehnologie: motorul termic (calitativ)* Coeficienţi calorici. Calorimetrie Stări de agregare, caracteristici *Extindere: Transformări de stare* *Extindere interdisciplinară: studiul schimburilor de căldură implicate de topirea gheţii (călduri latente)* *Extindere în tehnologie: stabilirea temperaturii de echilibru în sisteme neomogene* *Extindere: Combustibili*
Fenomene electrice şi magnetice	**Electrostatica** Electrizarea, sarcina electrică. Interacţiunea dintre corpurile electrizate Legea lui Coulomb (identificarea experimentală a mărimilor care influenţează forţa electrică) **Electrocinetica** Circuite electrice. Componentele unui circuit. Generatoare electrice Tensiunea electrică. Intensitatea curentului electric Instrumente de măsură - ampermetru, voltmetru, ohmmetrul, wattmetrul, multimetrul

	Tensiunea electromotoare Rezistenţă electrică Legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit Legea lui Ohm pentru întregul circuit Gruparea rezistoarelor *Extindere: Teoremele lui Kirchhoff* Gruparea generatoarelor identice (studiu experimental) Energia şi puterea electrică. Legea lui Joule *Extindere: efectul chimic al curentului electric. Electroliza* *Extindere: transferul de putere într-un circuit electric simplu de curent de continuu*
	Efectul magnetic al curentului electric Studiul experimental (calitativ) al efectului magnetic. Electromagneţi Forţa exercitată de un electromagnet în funcţie de intensitatea curentului (mărime şi sens, parametrii constructivi ai bobinei: secţiune, număr de spire, tipul miezului) Aplicaţii
Fenomene optice	**Introducere** Surse de lumină Propagarea luminii în diverse medii (absorbţie, dispersie, culoarea corpurilor etc.) Raze de lumină/fascicul de lumină Principiile propagării luminii **Reflexie** Reflexia luminii Legile reflexiei – aplicaţie experimentală - oglinzi plane *Extindere: aplicaţii ale legilor reflexiei în tehnologie* **Refracţia** Indicele de refracţie Refracţia luminii – evidenţierea experimentală a fenomenului Reflexia totală *Extindere: legile refracţiei, indicele de refracţie* Aplicaţii practice: fibra optică, prisma cu reflexie totală **Lentile subţiri** Identificarea experimentală a tipurilor de lentile (convergente, divergente) Identificarea experimentală a caracteristicilor fizice ale lentilelor subţiri, focar, poziţie imagine Construcţia geometrică a imaginilor prin lentile subţiri *Extindere: determinarea formulelor lentilelor subţiri – puncte conjugate, mărire liniară transversală folosind elemente de geometrie plană* **Instrumente optice** Ochiul, lupa, ochelarii
Extindere: **Energia şi viaţa**	**Forme de energie. Surse de energie – temă integratoare** Transformarea şi conservarea energiei în diferite sisteme (de exemplu, sistemul de întreţinere a vieţii pe o staţie spaţială, alte sisteme identificate şi studiate la biologie, geografie etc.)

**Notă: Conţinuturile vor fi abordate din perspectiva competenţelor specifice.*

Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice au rolul de a oferi profesorilor cadrul necesar înţelegerii paradigmei în care a fost elaborată prezenta programa şcolară, dar şi exemple de strategii didactice centrate pe dezvoltarea competenţelor.

Programa de *Fizică* are ca idee centrală structurarea activităţilor de învăţare - predare - evaluare pe modelul investigaţiei ştiinţifice structurate. Elementul nodal al acestei construcţii este centrarea pe competenţe. Procesul de stabilire a competenţelor generale are la bază analiza profilului absolventului de gimnaziu, a competenţelor cheie europene şi a celor patru competenţe ştiinţifice de bază pe care, potrivit OECD, ar trebui să le dobândească un copil care iese din sistemul obligatoriu de educaţie.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competenţe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înţelegerea aplicaţiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a achiziţiilor din fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea ştiinţei şi tehnicii şi să utilizeze competenţele dezvoltate în toate domeniile activităţii profesionale, iar ca viitori absolvenţi vor putea deveni eficienţi într-o societate a cunoaşterii globală şi puternic tehnologizată.

În structurarea domeniilor de conţinut s-a ţinut cont de corelarea acestora din punct de vedere al logicii interne ştiinţifice şi al nivelului de dezvoltare intelectuală a tânărului care să permită acestuia transferul de la simpla explorare a fenomenelor naturale la construcţia modelelor simple explicative a realităţii fizice. Se propunea o abordare a temelor „în spirală" prin parcurgerea ciclică a domeniilor de conţinut, fiecare nou ciclu pe un nivel superior de abstractizare şi complexitate a activităţilor de învăţare.

În clasa a VI-a, elevul este familiarizat cu noţiunile de bază necesare învăţării fizicii, precum şi cu cele patru arii tematice de bază ale fizicii clasice, grupate fenomenologic: fenomene mecanice, fenomene termice, fenomene electrice şi magnetice, fenomene optice. Prin întreaga sa structură, primul an de studiu în domeniul fizicii urmăreşte să atragă elevul spre ştiinţă şi să îl familiarizeze cu noţiunile esenţiale din fizică şi cu operaţiunile specifice unui demers ştiinţific bazat pe investigare structurată (măsurare, identificare relaţiilor cauză-efect etc.). Abordarea celor patru domenii de conţinut în clasa a VII-a - fenomene mecanice şi respectiv în clasa a VIII –a - fenomene termice, fenomene electrice şi magnetice, fenomene optice vizează familiarizarea elevului cu inventarul noţional şi conceptual al fizicii, precum şi cu metodele experimentale specifice fizicii şi domeniului ştiinţific.

Un obiectiv esenţial al fizicii predate în gimnaziu îl constituie alfabetizarea ştiinţifică. Nu toţi elevii vor deveni oameni de ştiinţă sau ingineri, dar ştiinţa şi tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea zilnică. Tânărul va trebui să ia decizii în cunoştinţă de cauză cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult ştiinţa şi tehnologia. În acest sens, conţinuturile propuse în programa de fizică acoperă 75% din totalul orelor alocate disciplinei.

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

- stabilirea unor activităţi de învăţare diferenţiate destinate elevilor aflaţi în risc de eşec şcolar, adaptând programa şcolară la posibilităţile de învăţare ale acestora. În cazul constatării unor lipsuri grave din cunoştinţele şi abilităţile prevăzute de programele şcolare ale anilor precedenţi, profesorii vor acorda prioritate recuperării acestor rămâneri în urmă;
- stabilirea unor sarcini de învăţare de nivel ridicat pentru elevii capabili de performanţe şcolare deosebite. În acest sens, profesorii vor urmări dezvoltarea următoarelor competenţe specifice:

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

Clasa a VII –a **Identificarea corelaţiilor între diverse mărimi fizice (date experimentale) prin rezolvarea unor probleme/situaţii problemă**

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

Pentru dezvoltarea acestor competenţe sunt sugerate temele identificate în lista de conţinuturi prin termenul „*Extindere*".

În viziunea actualei programe de fizică, demersul de proiectare a activităţilor de învăţare este centrat pe dezvoltarea competenţelor elevilor subsumate abordării fizicii din perspectiva investigaţiei de tip ştiinţific.

În proiectarea demersului de predare – învăţare – evaluare din cadrul unei unităţi de învăţare trebuie avut în vedere scopul final al învăţării fizicii şi anume demersul investigativ de tip ştiinţific şi faptul că acesta presupune ca etape: investigarea, explicarea şi interpretarea, iar în final rezolvarea problemei/situaţiei 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 şi să descopere soluţia care reprezintă de fapt o nouă achiziţie, o corelaţie, o metodă de lucru, un procedeu etc.; să formuleze explicaţii calitative şi cantitative privind fenomene fizice şi construirea modelelor explicative ale realităţii;
- transferabilitatea achiziţiilor din fizică în toate domeniile cunoaşterii care vizează rezolvarea situaţiilor problemă/probleme identificate în realitate. Aceasta face apel la: modelarea proceselor biologice, a fenomenelor studiate la geografie (modele de predicţie a stării vremii, cutremure). Modelul este puntea care leagă teoriile ştiinţifice abstracte de observaţiile şi experienţa oferită de lumea reală;
- utilizarea gândirii critice în analiza informaţiei de tip ştiinţific, folosind surse multiple, dezvoltarea de raţionamente şi selecţia informaţiilor. În viaţa de zi cu zi tânărul se confruntă cu situaţii problemă a căror rezolvare nu presupune doar simpla găsire a unei soluţii, ci derularea unui demers investigativ de identificare a soluţiei optime şi durabile.
- dezvoltarea competenţei cheie „a învăţa să înveţi".

Activităţile de învăţare sunt propuneri ce pot fi modificate/înlocuite, astfel încât să constituie contextul de formare a competenţelor elevilor.

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

- dezvoltarea unui mediu de învăţare eficient;
- asigurarea egalităţii şanselor şi a progresului şcolar individual;
- asigurarea corectitudinii evaluării;
- Utilizarea TIC în învăţarea fizicii

În ceea ce priveşte modelul de proiectare a unităţilor de învăţare, acesta va evidenţia tema/titlul unităţii de învăţare, competenţele specifice urmărite, conţinuturile selectate, activităţile de învăţare, resursele, evaluare.

În ideea încadrării în paradigma programei de fizică se recomandă modelul de proiectare a unităţilor de învăţare şi derulare a demersului didactic abordat în cadrul proiectului „Fizica altfel" disponibile pe site-ul www.edu.ro.

Metodele de predare – învăţare care vor fi utilizate în activitatea didactică au valenţe formative diferite în formarea/dezvoltarea competenţelor. Unităţile de învăţare centrate pe competenţe trebuie să asigure un ansamblu funcţional: competenţe vizate spre formare/dezvoltare, metode de predare utilizate pentru dezvoltarea acestora, strategii de evaluare formativă. În interiorul acestui ansamblu, ţinând seama de limitările impuse de programa şcolară, de specificul de vârstă şi de nivelul şcolarilor cu care lucrează, profesorul se poate manifesta creativ, structurarea unităţilor de învăţare constituind opţiunea profesorului.

În abordarea actualei programe, experimentul joacă un rol esenţial având în vederea orientarea către dezvoltarea competenţelor de investigare ştiinţifică. În arhitectura lecţiei/unităţii de învăţare recomandăm integrarea tipului de experiment adecvat situaţiilor de învăţare proiectate în vederea atingerii/dezvoltării competenţelor specifice.

Experimentul poate avea rolul creării conflictului cognitiv, a cărui rezolvare să reprezinte contextul desfăşurării lecţiei sau să fie folosit pentru dezvoltarea abilităţii 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 lecţia de fizică în scopul asigurării cadrului optim de dezvoltare a competenţelor precum şi de creştere a atractivităţii disciplinei fizică.

Efectuarea experimentului are rolul dezvoltării unor atitudini favorabile demersului învăţării în general, creşterea atractivităţii şi a motivaţiei intrinseci a învăţării, dezvoltarea competenţelor specifice demersului investigativ de tip ştiinţific, dezvoltarea gândirii critice, învăţarea bazată pe descoperire, luarea de decizii, abilităţi de lucru în echipă. În acest sens propunem pentru fiecare clasă o listă a lucrărilor experimentale ce pot fi integrate în unităţile de învăţare, cu menţiunea faptului că lista nu este obligatorie şi nici restrictivă.

Lista orientativă a experimentelor:

Clasa a VI-a

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

8. Determinarea densităţii
9. Determinarea stării de încălzire a unui corp. Termometrul
10. Studierea dilatării gazelor şi a lichidelor
11. Studierea dilatării corpurilor solide
12. Studierea magneţilor şi a interacţiunilor magnetice
13. Electrizarea corpurilor prin frecare şi prin contact. Electrizarea corpurilor prin influenţă
14. Realizarea unui circuit electric
15. Gruparea becurilor în serie şi în paralel
16. Observarea efectului termic al curentului electric. Siguranţa fuzibilă
17. Observarea efectului magnetic al curentului electric
18. Evidenţierea propagării luminii. Corpuri transparente, corpuri opace
19. Observarea umbrei şi penumbrei
20. Simularea unei eclipse
21. Observarea reflexiei şi refracţiei luminii

Clasa a VII-a

1. Observarea efectelor interacţiunii
2. Măsurarea forţelor cu ajutorul dinamometrului. Determinarea greutăţii unui corp.
3. Observarea deformării corpurilor. Dependenţa dintre deformare şi forţa deformatoare
4. Compunerea forţelor
5. Studierea forţei de frecare între suprafeţe solide
6. Studiul demonstrativ al echilibrului mecanic al corpurilor
7. Studierea pârghiilor
8. Studierea scripeţilor
9. Studierea planului înclinat. Tribometrul. Forţa de frecare la alunecare (calitativ)
10. Determinarea centrului de greutate al unor corpuri
11. Studierea echilibrului mecanic al lichidelor. Presiunea hidrostatică
12. Studierea legii lui Pascal
13. Studierea legii lui Arhimede

Clasa a VIII-a

1. Studierea difuziei
2. Măsurarea temperaturii. Scara Celsius
3. Determinarea căldurii specifice a unui corp solid
4. Observarea transferului căldurii
5. Studierea topirii şi a solidificării
6. Observarea vaporizării şi a condensării
7. Studierea circuitului electric
8. Intensitatea curentului electric
9. Tensiunea electromotoare
10. Determinarea valorii unei rezistenţei electrice
11. Verificarea legii lui Ohm
12. Determinarea puterii unui bec electric
13. Observarea dependenţei căldurii degajate de intensitatea curentului electric şi de rezistenţa electrică
14. Electroliza
15. Formarea imaginilor în oglinda plană
16. Verificarea legilor reflexiei şi refracţiei luminii
17. Observarea reflexiei totale
18. Formarea imaginilor în lentile subţiri
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 competenţelor specifice ale fiecărui elev, cât şi progresul înregistrat;
- strategii calitative de evaluare, bazate pe grile criteriale (holistice şi analitice) care permit atât evaluarea performanţei elevului, cât şi a calităţii procesului de predare-învăţare;
- strategii moderne de evaluare sumativă, bazate pe evaluarea portofoliilor, a produselor activităţii elevilor;

- strategii de evaluare formativă, bazate pe întrebări în interacţiunea directă profesor-elev ce permit elevilor să reflecteze asupra experienţelor de învăţare („Ce am făcut?", „Ce a fost uşor/ dificil?", „Ce probleme au apărut?", „Cum le-am rezolvat?", „Cum ne-am simţit pe durata activităţilor?", „De ce?", „Ce am învăţat?", „Cum pot aplica ceea ce am învăţat în viaţa 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 unităţi de învăţare pentru clasa a VI -a

Tema unităţii de învăţare: Inerţia corpurilor - *„De ce iese praful din covoare, atunci când le batem?"*
Numărul orelor/ lecţiilor repartizate: 4
Conţinuturi vizate:

Inerţia, proprietate generală a corpurilor
Masa, măsură a inerţiei. Unităţi de măsură
Măsurarea directă a masei corpurilor, cântărirea

Lecţia 1.

Lecţia 1 are ca scop formularea unei situaţii problemă identificată în experienţa cotidiană a elevilor care să constituie contextul aplicativ al dezvoltării competenţelor ce urmează a fi dezvoltate pe parcursul celor 4 lecţii.

Activitatea de învăţare 1 – Competenţa specifică 1.1.

Se vor solicita elevilor răspunsuri la întrebarea din titlul unităţii de învăţare.

Folosind metode didactice activ participative de tipul conversaţie euristică, interviu în perechi etc. elevii sunt solicitaţi de a oferi răspunsuri posibile la întrebarea – pretext a unităţii de învăţare. Totodată elevii vor fi solicitaţi să prezinte situaţii similare întâlnite în viaţa de zi cu zi.

Elevii vor fi încurajaţi să îşi exprime liber opiniile, să îşi susţină punctul de vedere sau să se pronunţe critic argumentat asupra soluţiilor expuse.

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

Activitatea de învăţare 2 - competenţa specifică 2.1

Folosind experimentul frontal elevii vor avea ca sarcină de lucru observarea situaţiilor în care un corp îşi păstrează starea de repaus sau de mişcare rectilinie şi uniformă (de exemplu: observarea stării de mişcare a unei bile aflate pe un cărucior, în momentul în care căruciorului (aflat iniţial în mişcare rectilinie) îi este schimbată brusc direcţia de mişcare, stabilirea condiţiilor în care un corp îşi păstrează starea de mişcare rectilinie şi uniformă etc.

Se recomandă lucrul în echipe, care la final îşi vor expune rezultatele observaţiilor efectuate.

Lecţia 2.

Lecţia a doua are ca scop dezvoltarea strategiilor cognitive de explorare-interogare a situaţiilor problemă, implicând elevii în activităţi practice de învăţare cu ajutorul fişelor de lucru. Elevii explorează situaţii în care se manifestă inerţia corpurilor şi observă că pot ordona corpurile după inerţia lor.

Activitatea de învăţare 1- Competenţa specifică 2.2

Elevii vor fi solicitaţi să evoce observaţiile din lecţia anterioară cu privire la tendinţa corpurilor de a-şi păstra starea de repaus sau de mişcare rectilinie şi uniformă în absenţa interacţiunilor cu alte corpuri.

Folosind discuţia euristică şi problematizarea elevii vor fi conduşi spre definirea inerţiei ca proprietate generală a corpurilor şi să identifice situaţii întâlnite în viaţa de zi cu zi sau aplicaţii tehnologice în care se poate evidenţia inerţia corpurilor.

Activitatea de învăţare 2 - Competenţa specifică 3.1.

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

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

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

La finalul activităţii fiecare echipă va prezenta răspunsurile la întrebări şi se va analiza validitatea acestora.

Lecţia 3.

Lecţia a treia vizează dezvoltarea la elevi a capacităţilor de analiză, sinteză şi evaluare în structurarea noilor cunoştinţe, prin formularea de generalizări (definiţii, reguli, principii, legi). Elevii sunt dirijaţi să formuleze principiul inerţiei şi răspunsul la întrebarea de investigat pe baza informaţiilor obţinute în etapa de explorare.

Activitatea de învăţare 1 – Competenţa specifică 3.3

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

Vor fi evocate cunoştinţele/activităţile/observaţiile din lecţiile anterioare cu privire la inerţia corpurilor.

Va fi reamintită definiţia inerţiei şi se va anticipa faptul că există o mărime fizică ce măsoară inerţia corpurilor.

Elevii vor fi coordonaţi pentru stabilirea definiţie masei unui corp ca mărime fizică ce măsoară inerţia corpurilor. Prin evocarea propriilor experienţe vor fi identificate unitatea de măsură a masei şi instrumente uzuale de măsurare a acesteia.

Activitatea de învăţare 2 – Competenţa specifică 3.3.

Prin folosirea unor metode activ participative elevii vor fi solicitaţi individual sau în echipă pentru a identifica similitudini între fenomenul descris de titlul unităţii de învăţare şi investigaţiile derulate.

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

Activitatea de învăţare 3 – Competenţa specifică 3.2

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

Se recomandă folosirea unor fişe de lucru care vor cuprinde exerciţii simple de exprimare a valorii masei corpurilor în multipli şi submultipli ai kilogramului.

Lecţia 4.

Lecţia a patra vizează sistematizarea, consolidarea şi valorificarea noilor cunoştinţe într-un context de învăţare stimulativ, cu accent pe dezvoltarea creativităţii elevilor. Elevii vor fi expuşi la moduri cât mai variate de integrare (însuşire, asimilare) a informaţiilor noi, adaptate pentru diferite tipuri de inteligenţă, prin intermediul unor provocări cât mai variate.

Activitatea de învăţare 1 – Competenţa specifică 4.2.

Ca metodă didactică se va folosi experimentul frontal organizat pe grupe. Rezolvarea sarcinii de lucru vor viza în principal rezolvarea unei situaţii problemă şi prezentarea soluţiei 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, împărţiţi în grupe de 4-5 vor desfăşura:

Activitatea de învăţare 2 – Competenţa specifică 3.3.

Elevii vor fi puşi în situaţia de a evalua rezultatele propriei activităţi şi/sau a celelorlalţi.

La finalul fiecărei lecţii precum şi la finalul unităţii de învăţare se recomandă solicitarea elevilor în realizarea unor momente de feedback metacognitiv, necesare evaluării sarcinilor urmărite/realizate pe parcursul fiecărei lecţii, respectiv a întregii unităţi de învăţare. În acest scop, pe lângă „Harta", „Ştiu. Vreau să ştiu. Am învăţat" sau „Eseul de 5 minute", pot fi folosite şi alte instrumente de evaluare formativă.

Menţionăm că modelul de proiectare a unităţii de învăţare este orientativ şi nu este obligatoriu, profesorul având libertatea în structurarea temelor unităţilor de învăţare, selectarea strategiilor de predare – învăţare – evaluare.

Grup de lucru

Trocaru Sorin	Ministerul Educaţiei Naţionale
Bostan Carmen - Gabriela	Institutul de Ştiinţe ale Educaţiei
Băraru Ion	Colegiul Naţional 'Mircea Cel Bătrân' Constanţa
Necuţă Emil	Şcoala Gimnazială "Mircea Cel Bătrân" Piteşti
Florian Gabriel	Colegiul National "Carol I" Craiova
Maceşanu Florea	Şcoala Gimnazială "Ştefan Cel Mare" Alexandria
Andreica Daniel Aurelian	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca
Rotaru Liviu Danut	Colegiul National Mihai Eminescu Satu Mare
Negrea Gabriel Octavian	Colegiul National "Gh.Lazar" Sibiu
Mihalcsik Aneta	Şcoala Gimnaziala "Aron Cotrus" Arad
Antonescu Carmen	Liceul De Arte "Bălaşa Doamna" Târgovişte
Deliu Gabriela	Colegiul 'Emil Racoviţă' Braşov
Sacarelis Daniela Ioana	Scoala Gimnaziala Cristian
Apostoiu Toni-Marcela	Casa Corpului Didactic Municipiul Buzău
Ţepeş Daniela	Liceul Teoretic "Ioan Cotovu" Hârşova
Stoica Victor	Şcoala Gimnazială nr. 165
Bărbulescu Florina	Consiliul Naţional de Evaluare şi Examinare
Blanariu Liviu	Consiliul Naţional de Evaluare şi Examinare