

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAMA ȘCOLARĂ

pentru

FIZICĂ

CLASELE a VI-a – a VIII-a

ALTERNATIVA EDUCAȚIONALĂ WALDORF

Aprobată prin Ordin al Ministrului

nr. /

București

2001

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezenta programă ține cont atât de *Curriculumul școlar pentru clasele a VI-a – a VIII-a*, elaborat de Consiliul Național pentru Curriculum, cât și de ultimele recomandări de programă pentru Școlile Waldorf.

Abordarea disciplinei „Fizică“ la nivelul gimnazial are în vedere familiarizarea cu fenomenele naturii și înțelegerea graduală a legilor acestora, prin intermediul unui demers didactic în spirală ascendentă. Aceasta are drept scop, pe de o parte, crearea unei percepții corecte privind relația omului cu natura, iar pe de altă parte, realizarea unei clarificări privind importanța aplicării legilor respective în contextul dezvoltării civilizației umane. Curriculum-ul de fizică vizează în același timp corelația cu celelalte științe ale naturii. Se urmărește crearea unui cadru pedagogic adecvat unei autoevaluări realiste a elevilor, pentru ca aceștia să-și poată descoperi și valorifica optim propriile disponibilități intelectuale și afectiv-motivaționale specifice vârstei.

Scopurile propuse prin intermediul obiectivelor cadru și particularizate pe an de studiu prin obiectivele de referință pot fi atinse printr-o judicioasă elaborare a demersului didactic, care pornește de la principiul de a crea accesul sistematic la realitatea lumii fizice prin intercorelarea a doi factori de bază: experimentul și valorificarea cognitivă a rezultatului experimental. Pentru aceasta se impune o abordare experimentală a fenomenelor fizice și o evidențiere calitativ / cantitativă a acestora, urmărindu-se a se dezvolta la elevi o abordare cauzală și integratoare a realității capabilă de-a realiza relaționarea omului cu mediul (natura/societatea). De la aspectele preponderent calitative, de identificare a fenomenelor fizice, demersul didactic avansează treptat, de la o clasă la alta, către aspecte cantitative și cu un grad tot mai înalt de abstractizare.

Programa are următoarele componente:

- Notă de prezentare;
- Obiective cadru;
- Obiective de referință;
- Exemple de activități de învățare;
- Conținuturi;
- Sugestii metodologice;
- Standarde curriculare de performanță;
- Bibliografie.

Obiectivele cadru se referă la formarea unor capacități și atitudini specifice disciplinei și sunt urmărite de-a lungul mai multor ani de studiu, reprezentând un grad ridicat de generalitate.

Obiectivele de referință – specifică rezultatele așteptate ale învățării și urmăresc progresia în formarea de capacități și atitudini de la un an de studiu la altul.

Exemplele de activități de învățare. Pentru realizarea obiectivelor propuse pot fi organizate diferite tipuri de activități de învățare. Programa oferă cel puțin un exemplu de astfel de activități pentru fiecare obiectiv de referință în parte. Exemplele de activități de învățare sunt construite astfel încât să pornească de la experiența concretă a elevului și să se integreze unor strategii didactice adecvate contextelor variate de învățare. Acestea nu sunt obligatorii ele putând fi înlocuite cu alte tipuri de activități propuse de profesor în funcție de caracteristicile clasei respective.

Conținuturile – sunt mijloace prin care se urmărește atingerea obiectivelor cadru și de referință propuse. Unitățile de conținut sunt organizate tematic. Ordinea de parcurgere la clasă a acestor conținuturi este la decizia profesorului sau a catedrei, cu condiția respectării logicii didactice a domeniului și a asigurării unui număr de ore pentru sinteze și recapitulare.

Programa cuprinde două variante pentru un studiu de una sau două ore pe săptămână. Pentru o oră pe săptămână sunt obligatorii obiectivele și unitățile de conținut scrise normal iar pentru cea de-a doua oră vor fi incluse și obiectivele / conținuturile notate cursiv și stelat (*).

OBIECTIVE CADRU

1. Dezvoltarea capacităților de explorare / investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii
2. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului
3. Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme
4. Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific fizicii
5. Stimularea respectului pentru natură, a interesului față de protejarea mediului înconjurător și formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale

CLASA a VI-a

OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

1. Dezvoltarea capacităților de explorare / investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<i>La sfârșitul clasei a VI-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VI-a, se recomandă următoarele activități:</i>
1.1 Să realizeze experimente calitative pentru evidențierea unor fenomene fizice de bază.	<ul style="list-style-type: none">- Producerea și compararea sunetelor date de diferite materiale.- Determinarea experimentală a calităților sunetului la unele instrumente muzicale (experimente la monocord).- Experimente de producere a umbrei, penumbrei și de simulare a unei eclipse (solare, de lună).- Evidențierea experimentală a unor transformări de stare de agregare.- Studiul experimental al dilatării lichidelor și gazelor.- Realizarea unor experimente de evidențiere a încărcării electrostatice diferite a corpurilor.- Studiul experimental al electrizării prin contact.- Evidențierea fenomenelor de magnetizare și/sau demagnetizare.
1.2 Să înregistreze în forme grafice observații asupra fenomenelor fizice urmărite experimental sau a celor desfășurate natural.	<ul style="list-style-type: none">- Evocarea în diferite forme a observațiilor asupra unui fenomen (acustic, optic, calorimetric, electrostatic sau magnetostatic)- Realizarea unui caiet de epocă privind desfășurarea experimentelor efectuate și observații proprii asupra acestora

2. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<i>La sfârșitul clasei a VI-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VI-a, se recomandă următoarele activități:</i>
2.1 Să diferențieze fenomene fizice de naturi diferite.	<ul style="list-style-type: none">- Identificarea unor fenomene acustice, optice, termice, electrice, magnetice.- Diferențierea în cadrul unui grup de fenomene a caracteristicilor / proprietăților care le individualizează.- Corelarea unor fenomene fizice (acustice, optice, termice, electrice, magnetice) cu cauzele producerii acestora.

- 2.2 Să explice în limbaj propriu relații de cauzalitate în unele fenomene fizice.
 - 2.3* *Să aplice proceduri simple de natură științifică utilizate.*
- Identificarea condițiilor de producere a unor fenomene fizice (acustice, optice, termice, electrice, magnetice).
 - Comunicarea într-un limbaj propriu a observațiilor asupra naturii cauzale a unor fenomene studiate.
 - Explicarea în diferite forme a relațiilor de cauzalitate identificate în cadrul desfășurării unor fenomene fizice.
 - *Descrierea metodelor de observație sistematică și de înregistrare a datelor experimentale.*
 - *Observarea directă și înregistrarea datelor referitoare la desfășurarea unor fenomene studiate.*
 - *Descrierea etapelor utile în efectuarea unui experiment.*

3. Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme

- | Obiective de referință | Exemple de activități de învățare |
|---|--|
| <i>La sfârșitul clasei a VI-a elevul va fi capabil:</i> | <i>Pe parcursul clasei a VI-a, se recomandă următoarele activități:</i> |
| 3.1 Să formuleze probleme care să evidențieze relații calitative între caracteristici ale unor fenomene studiate. | <ul style="list-style-type: none"> - Evidențierea intervalelor sonore în studiul monocordului. - Stabilirea formei de variație a volumelor gazelor și / sau lichidelor cu temperatura. - Identificarea spectrului luminii albe prin intermediul adității / subtracției cromatice |
| 3.2* <i>Să stabilească relații de cauzalitate în desfășurarea unui fenomen fizic.</i> | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Identificarea relației de cauzalitate între tensiunea corzii și înălțimea sunetului produs, între gradul de încălzire / dilatare a volumului unui corp etc.</i> - <i>Stabilirea condițiilor de magnetizare / demagnetizare a unei bare metalice.</i> - <i>Stabilirea relațiilor de cauzalitate în electrizarea prin contact a corpurilor.</i> |

4. Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific fizicii

- | Obiective de referință | Exemple de activități de învățare |
|--|---|
| <i>La sfârșitul clasei a VI-a elevul va fi capabil:</i> | <i>Pe parcursul clasei a VI-a, se recomandă următoarele activități:</i> |
| 4.1 Să comunice în maniere variate aspecte ale fenomenelor fizice. | <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea liberă a montajelor experimentale și a condițiilor de experimentare. - Descrierea desfășurării unui fenomen (aparitia culorilor dioptrice, fierbere, topire, evaporare etc.). - Realizarea unor postere, referate de prezentare a unor fenomene fizice studiate. |

5. Stimularea respectului pentru natură și a interesului față de protejarea mediului înconjurător și formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale

	Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
	<i>La sfârșitul clasei a VI-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VI-a, se recomandă următoarele activități:</i>
5.1	Să evidențieze relații între om și mediul natural.	<ul style="list-style-type: none">- Realizarea unei expoziții tematice ca de exemplu „Omul și mediul său de viață”.- Evocarea unor aspecte de biologie utile în explicarea unor fenomene fizice (laringele).- Identificarea unor aplicații cotidiene ale descoperirilor fizicii în modificarea mediului natural.

CONȚINUTURI

1. Fenomene acustice.
Sunetul și zgomotul.
Calitățile sunetului studiate la instrumentele muzicale (instrumente de percuție, cu coarde, de suflat).
Monocordul. Elemente de teoria intervalelor
**Figurile Chladni.*
Prezentarea laringelui uman.
2. Fenomene optice.
Surse de lumină. Corpuri transparente și corpuri opace.
Umbra și penumbra.
Culori. Culori complementare.
Elemente de teorie goetheanistă a culorilor. Cercul culorilor.
3. Fenomene termice elementare.
Încalzire - răcire.
Evaporare. Condensare. Fierbere. Topire. Solidificare.
Dilatație-contrație.
Termometrul (I).
4. Fenomene elementare de electrostatică.
Electrizarea corpurilor prin frecare și contact
**Interacțiunea corpurilor electrizate.*
5. Fenomene elementare magnetice.
Exemple privind magnetizarea și demagnetizarea corpurilor.
**Interacțiuni magnetice.*
Busola. Magnetismul terestru.

CLASA a VII-a

OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

1. Dezvoltarea capacităților de explorare / investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
1.1 Să determine prin măsurători simple caracteristici ale unor corpuri sau regularități ale fenomenelor fizice studiate.	<ul style="list-style-type: none">- Determinarea caracteristicilor de elasticitate / plasticitate ale unor corpuri.- Determinarea modului de acțiune al unor mecanisme simple (pârghia, foarfeca, ranga, balanța etc.).- Determinarea centrului de greutate a unor corpuri.
1.1' Să realizeze experimente calitative de evidențiere a unor fenomene fizice.	<ul style="list-style-type: none">- Vizualizarea vibrațiilor la diapazon și / sau monocord.- Realizarea unei camere obscure pentru studiul formării imaginii.- Studiul experimental al reflexiei și refracției luminii.
1.2 Să înregistreze în diferite forme desfășurarea experimentelor și rezultatele măsurărilor efectuate.	<ul style="list-style-type: none">- Înregistrarea în diferite forme a desfășurării unor experimente (formarea imaginilor în lentile și aparate optice simple, refracția luminii prin prisma optică etc.).
1.3* Să urmărească și să înregistreze în mod sistematic variațiile unui parametru al unora dintre fenomenele fizice studiate	<ul style="list-style-type: none">- Urmărirea și înregistrarea variației temperaturii unui corp.- Urmărirea efectului termic al curentului electric și înregistrarea modificărilor survenite prin variația intensității curentului.
1.4* Să proiecteze și să realizeze instrumente simple utile în evidențierea unor fenomene fizice.	<ul style="list-style-type: none">- Realizarea unui electroscoap, a unui dinamometru, a unui termometru etc.- Proiectarea și realizarea unei celule electrice prin utilizarea unei lămâi, unui cartof, unui măr.- Proiectarea și realizarea unor circuite electrice simple utile în gospodărie.

2. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului

	Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
	<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
2.1	Să identifice și să explice efectele variației unui parametru care caracterizează un fenomen fizic.	<ul style="list-style-type: none">- Identificarea efectelor variației curentului electric.- Identificarea centrului de greutate a unor corpuri regulate și omogene.- Explicarea efectului variației distanței punctului de aplicație al unei forțe în raport cu un punct fix.
2.2	Să recunoască și să descrie legități simple ale unor fenomene utilizând termeni specifici fizicii.	<ul style="list-style-type: none">- Recunoașterea efectului magnetic al curentului electric și aplicarea acestuia în funcționarea electromagneților- Utilizarea unor termeni specifici fizicii în descrierea unor legi fizice (legile pârgghiilor, legile reflexiei luminii etc.)
2.3*	<i>Să aplice corect procedee simple de natură științifică</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>Realizarea unor tabele, grafice de descriere a variației unui parametru al unui sistem fizic pe parcursul transformării acestuia.</i>- <i>Urmărirea secvențelor de derulare a unui experiment fizic.</i>

3. Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme

	Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
	<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
3.1	Să stabilească relații calitative și / sau cantitative între caracteristici / parametri ale / ai unor procese fizice.	<ul style="list-style-type: none">- Stabilirea legii pârgghiilor, a legii reflexiei luminii etc.- Determinarea unor corelații între forța aplicată și alungirea unui corp supus acțiunii acestei forțe.- Stabilirea gradului de izolare termică asigurată de diferite tipuri de materiale.
3.2*	<i>Să facă corelații privind mărimile fizice evidențiate în studiul unor fenomene fizice.</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>Stabilirea unor corelații între devierea foștelor unui electroscoap și excesul de sarcină electrică de un anumit tip de pe acesta.</i>- <i>Corelarea calității imaginii obținute prin intermediul unei lentile de distanța obiectului față de aceasta.</i>

4. Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific fizicii

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
4.1 Să comunice în maniere variate explicații privind fenomenele și procesele fizice utilizând termeni specifici.	<ul style="list-style-type: none">- Utilizarea termenilor specifici desemnării unor aspecte ale fenomenelor fizice studiate în explicarea acestor fenomene (optice, acustice, mecanice, termice, electrice, magnetice).- Comunicarea sub diferite forme a explicațiilor privind funcționarea unor mecanisme și dispozitive utilizate în viața de toate zilele și în laboratorul de fizică.- Comunicarea în maniere variate a explicațiilor referitoare la desfășurarea unor fenomene naturale observate (curcubeu, valuri, oscilația unui diapazon etc.)

5. Stimularea respectului pentru natură și a interesului față de protejarea mediului înconjurător și formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale

Obiective de referință	Exemple de activități de învățare
<i>La sfârșitul clasei a VII-a elevul va fi capabil:</i>	<i>Pe parcursul clasei a VII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
5.1 Să stabilească relații între om și mediul natural și tehnologic.	<ul style="list-style-type: none">- Stabilirea utilității unor fenomene fizice pentru îmbunătățirea condițiilor de viață ale omului.- Identificarea unor efecte dorite și / sau nedorite ale unor aplicații tehnologice ale unor fenomene fizice cunoscute.- Identificarea unor modalități utile de conservare și ecologizare a mediului.
5.2* Să aprecieze importanța experimentării în activitatea proprie și în știință.	<ul style="list-style-type: none">- Identificarea avantajelor investigației științifice pentru viața și dezvoltarea speciei umane.- Aprecierea efectelor posibile ale experimentării în activitatea proprie.

CONȚINUTURI

1. Fenomene acustice și elemente de cinematică.
 - Diapazonul și monocordul.
 - **Rezonanța acustică.*
 - Viteza sunetului în aer și alte medii.
 - Frecvența, intervale muzicale; calcule de frecvență.
 - Urechea umană ca aparat acustic.
2. Noțiuni de optică geometrică.
 - Propagarea luminii.
 - Legile reflexiei.
 - Oglinzi plane.

**Oglinzi sferice.*
Camera obscură.
Fenomenul refracției în apă. Prisma optică.
Lentila.
**Instrumente optice simple.*
**Ochiul omenesc.*

3. Mecanică.

Mișcarea și repaus. Deplasarea.
Masă. Densitate (I).
Deformarea corpurilor. Greutatea corpurilor.
Forța - mărime vectorială.
Interacțiunea forțelor
Compunerea forțelor. Condiția de echilibru.
Principiul acțiunii și reacțiunii.
Lucrul mecanic.
**Puterea mecanică.*
**Energia mecanică. Conservarea energiei.*
Mecanisme simple: foarfeca, ranga, balanța, roaba.
Pârghia și legile pârghiei.
Scripetele fix. Scripetele mobil. Sisteme de scripeți.
**Randamentul mecanic.*
Planul înclinat
Centrul de greutate.

4. Fenomene și procese termice.

Starea de încălzire.
Propagarea căldurii (convecție, conducție, radiație).
**Echilibrul termic. Absorbția și izolarea termică.*
Termometrul (II). Scări de temperatură (Celsius, Fahrenheit, Kelvin).
Apariția căldurii la efectuarea de lucru mecanic.
Căldură, căldură specifică.
**Combustibilii, puterea calorică.*

5. Fenomene electrice și magnetice.

Interacțiunea corpurilor electrizate.
Electrizarea corpurilor prin influență.
Principiul electroscopului.
Fenomene electrice în atmosferă.
Efectele curentului electric: - termic
- chimic
- magnetic.
Circuite electrice (I). Curentul electric. Unitatea de măsură (I).
Surse de curent electric
Tensiunea electrică. Unitatea de măsură.
**Rezistența electrică. Unitatea de măsură.*
Pericolele curentului electric.
Evidențierea proprietăților magneților permanenți.
Câmp magnetic (I).

CLASA A VIII-A

OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

1. Dezvoltarea capacităților de explorare / investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii

Obiective de referință <i>La sfârșitul clasei a VIII-a elevul va fi capabil:</i>	Exemple de activități de învățare <i>Pe parcursul clasei a VIII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
1.1 Să realizeze experimente calitative și măsurători asupra unor sisteme fizice de bază pentru evidențierea proprietăților / a unor legități ale acestora.	- Realizarea unor măsurători ale curentului și tensiunii într-un circuit simplu. - Determinarea prin diferite metode a volumului unor corpuri - Evidențierea dependenței presiunii hidrostactice de adâncime și natura lichidului
1.2 Să stabilească concluzii asupra datelor experimentale înregistrate în diferite forme.	- Interpretarea datelor experimentale înregistrate în cazul studiului unor fenomene/legi fizice (legea lui Arhimede, interacțiunea magnetică a curentului electric etc.)
1.3* Să coreleze înregistrări ale variației a doi parametri ai unor sisteme fizice studiate.	- Realizarea de corelații prin metode variate între doi parametri ai unor sisteme fizice studiate (curent-tensiune, presiune-adâncime a coloanei de lichid etc.)
1.4* Să proiecteze și să realizeze dispozitive utile în viața cotidiană.	- Realizarea unor dispozitive utile prin aplicarea unor legi fizice studiate și a unor instrumente / aparate dezvoltate pe baza acestora (electromagnet, transformator, acumulator, generator etc.) - Realizarea unor jucării (bărcuțe, submarine, aeroplane, mașinuțe etc.) prin aplicarea unor legi fizice studiate și a unor aplicații ale acestora.

2. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului

Obiective de referință <i>La sfârșitul clasei a VIII-a elevul va fi capabil:</i>	Exemple de activități de învățare <i>Pe parcursul clasei a VIII-a, se recomandă următoarele activități:</i>
2.1 Să identifice legități în desfășurarea unui fenomen.	- Identificarea legii lui Arhimede, Pascal, a interacțiunilor electromagnetice etc.
2.2 Să explice în limbaj specific legități ale unor procese și fenomene.	- Utilizarea corectă a conceptelor fizice studiate și exprimarea acestora într-un limbaj fizic adecvat. - Explicarea fenomenelor fizice investigate prin utilizarea corectă a conceptelor. - Explicarea în termeni potriviți a unor fenomene accesibile de statică a fluidelor, de electricitate și magnetism.

- 2.3* *Să proiecteze activități experimentale simple utilizând procedee de natură științifică cunoscută.*
- *Utilizarea conceptelor și terminologiei corecte în proiectarea activităților experimentale propuse.*
 - *Identificarea și utilizarea unor procedee de natură științifică în proiectarea unor activități experimentale.*

3. Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme

Obiective de referință

La sfârșitul clasei a VIII-a elevul va fi capabil:

- 3.1 Să rezolve calitativ / cantitativ probleme simple prin corelarea mărimilor fizice definite în studiul unor fenomene.
- 3.2* *Să analizeze calitativ și / sau cantitativ unele fenomene fizice.*

Exemple de activități de învățare

Pe parcursul clasei a VIII-a, se recomandă următoarele activități:

- Rezolvarea unor probleme simple privind fenomenele electrice și magnetice studiate.
- Aplicarea relațiilor de calcul determinate în analiza fenomenelor de hidrostatică în rezolvarea unor probleme simple.
- *Analiza calitativă a inducției electromagnetice.*
- *Analiza calitativă și cantitativă a unor fenomene de mecanica fluidelor și electricitate.*

4. Dezvoltarea capacității de comunicare folosind limbajul specific fizicii

Obiective de referință

La sfârșitul clasei a VIII-a elevul va fi capabil:

- 4.1 Să comunice în maniere variate prin utilizarea unui limbaj specific explicații și legități ale fenomenelor / proceselor fizice.

Exemple de activități de învățare

Pe parcursul clasei a VIII-a, se recomandă următoarele activități:

- Comunicarea într-un limbaj fizic adecvat a cunoștințelor și experienței proprii dobândite prin studiul unor fenomene fizice.
- Comunicarea unor explicații privind legități ale fenomenelor fizice studiate în diferite forme (postere, referate, proiecte, discuții frontale sau pe grupe etc.)

5. Stimularea respectului pentru natură și a interesului față de protejarea mediului înconjurător și formarea unei atitudini critice față de efectele științei asupra dezvoltării tehnologice și sociale

Obiective de referință

La sfârșitul clasei a VIII-a elevul va fi capabil:

- 5.1 Să analizeze efecte ale dezvoltării științei asupra omului și a mediului.

Exemple de activități de învățare

Pe parcursul clasei a VIII-a, se recomandă următoarele activități:

- Discutarea în grup sau frontală a unor probleme privind impactul unor fenomene fizice studiate asupra omului și mediului (dezvoltarea comunicațiilor navale și prin cablu, utilizările curentului electric în gospodărie și activitatea cotidiană etc.)
- Expoziție de postere privind aspecte ale dezvoltării științei și efectele acesteia asupra omului / mediului.

- 5.2* *Să aprecieze utilitatea unor proceduri simple de natură științifică în rezolvarea unor probleme proprii.*
- *Identificarea avantajelor utilizării unor proceduri de natură științifică pentru viața și dezvoltarea omului.*
 - *Identificarea unor probleme proprii și a unor proceduri de natură științifică utile în rezolvarea acestora.*

CONȚINUTURI

1. Noțiuni generale:

Stări de agregare ale substanței.
Structura atomo-moleculară a substanței.
* *Transformări de stare de agregare.*

2. Elemente de mecanică a fluidului și a gazului.

Vase comunicante.
Rețeaua de apă a orașului.
* *Paradoxul hidrostatic.*
Presiunea hidrostatică.
Pompe hidraulice. Presa hidraulică.
Legea lui Arhimede.
* *Fenomene superficiale (adeziunea, coeziunea).*
Presiunea atmosferică.

3. Electro-magnetism

Curentul electric (II).
Tensiunea electromotoare
Legea lui Ohm
* *Circuite electrice (II). Legarea în serie și paralel a rezistoarelor și surselor electrice.*
* *Energie și putere electrică. Unități de măsură.*
Câmpul magnetic (II).
* *Experiența lui Oersted.*
Spectrul câmpului magnetic al curentului electric.
Electromagneții și aplicațiile lor.
Inducția magnetică.
Producerea curentului electric. Generatoare electrice.

SUGESTII METODOLOGICE

Ținând cont de specificul activității de predare în școala Waldorf trebuie precizat că fizica este o disciplină care aparține *învățământului principal*. Ca formă didactică, predarea se va efectua în *epoci* de trei sau patru săptămâni, profesorul având la dispoziție și un număr de ore săptămânale separate, în funcție de planul de epoci și de orarul clasei respective.

Predarea fizicii va începe la clasa a VI-a cu acustica recomandându-se să se pornească de la un element cunoscut elevilor: muzica.

Se recomandă ca demersul pentru fiecare unitate de învățare să țină cont de următoarele etape:

Se va porni de la experiment, acesta fiind efectuat către sfârșitul orei de învățământ principal. Elevii își trec în *caietul de notițe* elementele esențiale.

Elevii vor avea - printre altele - ca temă pentru acasă redarea în *caietul de epocă*, sub formă de text și imagine, a întregii secvențe din procesul de învățământ referitoare la

experimentul respectiv. Descrierea experimentului trebuie să fie exactă, nuanțată și cât mai completă. Ea va conține:

- denumirea materialelor/obiectelor utilizate;
- montajul experimental;
- desfășurarea experimentului și rezultatele obținute;
- de la caz la caz se poate cere deja și prezentarea unei explicații științifice ;
- în zilele următoare are loc discutarea / evaluarea rezultatelor experimentale, corelarea / ordonarea cognitivă a fenomenelor și descoperirea legităților. Pentru exprimarea legităților se apelează tot mai mult, începând cu clasa a VII-a pe parcursul epocii și de la an la an, la conceptele matematice.

Deși aspectul de interdisciplinaritate joacă un rol important, ca un principiu de bază se va avea în vedere ca disciplina „Fizică“ să nu-și piardă identitatea devenind un apendice al orelor de matematică, filozofie sau educație tehnologică. Se va evita deci tratarea nefenomenologică: exclusiv matematică sub formă de formule sau modele geometrice, numai pe bază de definiții și axiome abstracte, sau exclusiv tehnică. Se va căuta o îmbinare armonioasă a acestor factori în care și fenomenele își pot găsi un loc pe baza experimentelor prezentate.

Prezentarea conținuturilor va insera dezvoltarea real istorică din domeniul respectiv.

Evaluarea elevilor se va face prin cerințele exersate la orele de fizică și prin teme date acestora pentru dobândirea respectivei competențe. Pot fi evaluate capacitățile elevului:

- a descrie în mod exact și cât mai complet fenomenele din experimentele prezentate;
- a defini sau a recunoaște fenomene fizice, mărimi fizice, unități de măsură, legi, principii;
- a descrie legi sau relații, indicând semnificațiile termenilor sau simbolurilor folosite;
- a recunoaște și a caracteriza fenomene și sisteme întâlnite în cotidian;
- a reprezenta sau a descrie (grafice, diagrame, dispozitive, modele, circuite, scheme bloc, metode experimentale, aplicații ale legilor sau consecințele fenomenelor);

Pentru orientarea cadrelor didactice în ceea ce privește timpul procentual alocat diferitelor capitole din curriculum-ul de fizică, pot fi folosite tabelele de mai jos.

Alegerea procentuală a duratelor alocate pentru abordarea diferitelor capitole este orientativă. Alegerea unui procent maxim în cazul unui capitol implică micșorarea procentuală a timpului acordat altui capitol astfel încât per total să se realizeze o utilizare de 100 % a timpului alocat disciplinei.

Clasa a VI-a

CAP. Nr. ore	1	2	3	4	5	Timp la dispoziția profesorului [%]
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
1	25 – 30	25 - 30	20 - 25	5 - 10	5 - 10	10 – 15
2	25 - 30	30 - 35	10 - 15	5 - 10	5 - 10	10 – 15

Clasa a VII-a

CAP. Nr. ore	1	2	3	4	5	Timp la dispoziția profesorului [%]
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
1	20 - 25	20 - 25	15 - 20	25 - 30	15 - 20	10 – 15
2	20 - 25	20 - 25	25 - 30	15 - 20	15 - 20	10 – 15

Clasa a VIII-a

CAP. Nr. ore	1	2	3	Timp la dispoziția profesorului [%]
	[%]	[%]	[%]	
1	10 -15	35 - 40	35 - 40	10 – 15
2	10 -15	35 - 40	35 - 40	10 – 15

LUCRĂRI DE LABORATOR PROPUSE PENTRU CLASA a VI-a

1. Producerea sunetelor la diferite instrumente muzicale.
Compararea sunetelor produse de diferite esențe de lemn și metale.
**Experimente la monocord.*
**Figurile lui Chladni.*
2. Simularea răsăritului de soare.
Experimente privind transparența, transluciditatea și opacitatea.
Experimente privind producerea umbrei și penumbrei. Simularea unei eclipse.
Senații cromatice de durată scurtă și mijlocie; culorile complementare.
**Experimente cu filtre privind adițiunea și substracțiunea cromatică.*
3. Perceperea nemijlocită a stării termice a corpurilor (evaluarea subiectivă a stării termice prin comparare).
Determinarea stării de încălzire a unui corp. Termometrul (I).
Topirea, fierberea, evaporarea, condensarea, solidificarea.
**Analiza calitativă a vâscozității lichidelor în funcție de temperatură.*
Dilatarea corpurilor solide.
Dilatarea lichidelor.
Dilatarea gazelor.
4. Electrizarea corpurilor prin contact.
5. Magnetitul
Busola.
Magnetizarea unei bare de fier.
Demagnetizarea.

LUCRĂRI DE LABORATOR PROPUSE PENTRU CLASA a VII-a

1. Recapitulare: măsurarea lungimilor; determinarea ariei unei suprafețe plane.
2. Acustică:
Vizualizarea vibrațiilor la diapazon.
Vizualizarea vibrațiilor la monocord.
Experimente privind rezonanța.
**Măsurarea și calcularea frecvenței la discul rotitor.*
3. Optică:
**Studiul propagării luminii.*
Formarea imaginii în camera obscură.
Construirea unei camere obscure.
Reflexia luminii. Legile reflexiei.
Formarea imaginilor în oglinzi plane.
Refracția luminii la trecerea din apă în aer.
Refracția luminii prin prisma optică.
**Studiul formării imaginilor în lentile.*
**Studiul formării imaginilor în aparate optice simple.*
4. Mecanică:
Studiul mișcării rectilinii uniforme.
Evidențierea inerției unui corp.
Măsurarea masei corpurilor cu balanța.
Determinarea densității corpurilor.
**Studiul deformării corpurilor (elasticitate, plasticitate, fragilitate).*
Studiul alungirii unui resort sub acțiunea unei forțe.
Studiul dinamometrului. Determinarea forței de greutate a unui corp.
Mecanisme simple: foarfeca, ranga etc.
Pârghia.
Balanța.
**Balanța zecimală.*

- Scripetele fix, scripetele mobil, sisteme de scripeți.
 Experimente privind stările de echilibru.
 Determinarea centrului de greutate.
 Planul înclinat.
5. Termo-dinamică:
 Experimente privind tranzitivitatea echilibrului termic.
 Determinarea punctelor fixe ale scării Celsius.
 Conducția și izolarea termică.
 Convecția termică.
 Radiația termică.
 **Determinarea căldurii specifice a unui corp solid.*
 Producerea lucrului mecanic prin frecare.
6. Electro-magnetism:
 Studiul electroscoapului
 Efectul „gustativ“ al curentului electric.
 Celule Volta, coloană Volta.
 Circuite electrice simple.
 Efectul termic al curentului electric.
 Aparatură pentru măsurarea tensiunii și a curentului electric (I).
 **Studiul rezistenței electrice.*
 Fenomene de magnetizare-demagnetizare cu evidențierea polilor magnetici.
 Evidențierea structurii câmpului magnetic.
 Electromagnetul.
 Aplicații ale electromagnetului (releul, soneria, aparatul Morse etc.).

LUCRĂRI DE LABORATOR PROPUSE PENTRU CLASA a VIII-a

1. Stări de agregare ale substanțelor
 Trecerea sârmei prin blocul de gheață.
2. Mecanica fluidelor și a gazelor
 Balanța hidrostatică.
 Vasele comunicante.
 Cilindrul de presiune. Presiune „frontală“ și „laterală“.
 * *Paradoxul hidrostatic.*
 Variația presiunii hidrostatice cu adâncimea.
 Determinarea volumului corpurilor solide de formă regulată prin măsurarea dimensiunilor.
 Determinarea volumului corpurilor solide și lichide cu cilindrul gradat.
 Studiul legii lui Arhimede.
 * *Fenomene superficiale.*
 Presiunea atmosferică.
3. Electro-magnetism
 Generatorul chimic. Acumulatorul.
 * *Efectele curentului electric. (II)*
 Intensitatea curentului electric.
 Tensiunea dintre două puncte ale unui circuit electric. Voltmetrul.
 * *Devierea unui ac magnetic așezat în apropierea unui conductor parcurs de curent electric.*
 * *Spectrul câmpului magnetic al unei bobine.*
 Electromagneți. Releul electromagnetic.
 Interacțiunea dintre câmpul magnetic și curentul electric. Forța electromagnetică.
 Interacțiunea dintre două circuite parcurse de curenți electrici.
 Inducția electromagnetică.
 Studiul transformatorului.

STANDARDE CURRICULARE DE PERFORMANȚĂ

OBIECTIVE CADRU	STANDARDE
1. Dezvoltarea capacităților de explorare / investigare a realității și de experimentare, prin folosirea unor instrumente și proceduri proprii fizicii.	S.1 Efectuarea unor experimente dirijate sau nendirijate pornind de la fenomenele fizice studiate S.2 Descrierea sub diferite forme a fenomenelor studiate, folosind terminologia însușită.
2. Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor și a metodelor specifice domeniului	S.3 Utilizarea unor aparate de măsură și a unor metode specifice pentru determinarea mărimilor fizice studiate S.4 Organizarea, utilizarea și interpretarea datelor obținute prin efectuarea unor experimente S.5 Recunoașterea legităților care stau la baza fenomenelor studiate și exprimarea lor în termeni specifici
3. Dezvoltarea capacităților de analiză și de rezolvare de probleme	S.6 Interpretarea calitativă, din punct de vedere fizic, a conținutului unei probleme S.7 Valorificarea expresiilor matematice a principiilor și legilor fizice în rezolvarea unor probleme teoretice sau practice
4. Dezvoltarea capacității de comunicare utilizând limbajul specific fizicii	S.8 Formularea în termeni științifici specifici a observațiilor și a concluziilor experimentelor efectuate S.9 Înțelegerea semnificației informațiilor cu caracter fizic extrase din surse variate de documentare

BIBLIOGRAFIE

- [1] Curriculum școlar pentru clasele VI-VIII elaborat de Consiliul Național pentru Curriculum, 2001
- [2] Manuale de fizică aprobate de M.E.N.
- [3] Rowson, Martin ș.a. *The Educational Tasks and Content of The Steiner Waldorf Curriculum*, Steiner Schools Fellowship Publications, 2000
- [4] Richter, Tobias ș.a. *Sarcina pedagogică și obiectivele de învățământ ale unei școli libere Waldorf*, - lucrare în curs de editare în limba română
- [5] Paxino, Gheorghe ș.a. *Fizica și dimensiunea ei pedagogică în Școala Waldorf - Metodica predării fizicii la gimnaziu*. (Material în curs de editare)
- [6] Steiner, Rudolf *Introduceri la scrierile de științe naturale ale lui Goethe*, Editura Triade, Cluj-Napoca, 1999.
- [7] Steiner, Rudolf *Impulsuri ale Științei Spirituale pentru dezvoltarea fizicii* (Primul curs de științe naturale: Electromagnetism, optică), Arhetip, București 1997
- [8] Steiner, Rudolf *Impulsuri ale Științei Spirituale pentru dezvoltarea fizicii* (Al doilea curs de științe naturale: Termodinamică), - lucrare în curs de editare în limba română.
- [9] Stockmeyer, E.A.K. *Zur Methodik des Physikunterrichts*, Stuttgart 1992
- [10] Mackensen, von Manfred *Klang, Helligkeit, Wärme*, Manuskript der Pädagogischen Forschungsstelle, Kassel 1992 (material în curs de traducere)