Unitatea de învăţare: VIII.7
Efectele curentului electric. Energia şi puterea electrică

„Contorul electric din casă înregistrează corect?”

Clasa: **a VIII-a.**

Numărul orelor/lecţiilor repartizate: **6 + 1** (evaluare finală).

Conţinuturi repartizate: III. Curentul electric. 2. Energia şi puterea electrică. 3. Efectele curentului electric. 3.1. Efectul termic. Legea lui Joule. Aplicaţii (Programa de fizică pentru clasa a VIII-a).

Strategie de învăţare asociată unităţii de învăţare, bazată predominant pe **investigație științifică[1].**

Structura unităţii de învăţare:

Secvenţele unităţii de învăţare	Sarcini didactice dominante	Obiective vizate în cadrul unităţii de învăţare (etape ale investigaţiei ştiinţifice)
I. Evocare–Anticipare	**Lecţia 1. Evaluarea iniţială a situaţiei de învăţare**, formarea unei prime reprezentări a situaţiei de rezolvat;	1. **Formularea întrebării de investigat** şi avansarea unor ipoteze (răspunsuri) alternative; **proiectarea investigaţiei**;
II. Explorare–Experimentare	**Lecţiile 2–4. Dezvoltarea strategiilor cognitive** (de abordare a situaţiilor-problemă, sarcinilor);	2. **. Colectarea probelor** necesare testării explicaţiilor posibile, analizarea şi interpretarea informaţiilor, formularea unor concluzii preliminare (parţiale);
III. Reflecţie–Explicare	**Lecţia 5. Elaborarea/enunţarea** noilor cunoştinţe (definiţii, generalizări);	3. **Sinteza datelor şi propunerea unei explicaţii (generalizări)**
IV. Aplicare–Transfer	**Lecţia 6. Sistematizarea şi consolidarea** noilor cunoştinţe;	4. **Includerea altor informaţii,** situaţii, cazuri particulare**, comunicarea rezultatelor**;
	Dezvoltarea atitudinilor, a percepţiei valorilor. **Evaluarea rezultatelor învăţării**.	5. **Valorificarea noilor cunoştinţe** (concepte, proceduri, procese şi strategii cognitive; valori şi limite; extinderea sferei noilor cunoştinţe)

Mijloace de învăţământ: computer cu acces la Internet; videoproiector; fişe de lucru pentru elevi; manuale şi alte resurse cu informaţii referitoare la temă; pentru grupe de elevi): surse de curent, consumatori diverşi, instrumente de măsură (voltmetru, ampermetru), electrocalorimetru, cilindru gradat cu apă, termometru, conductoare de legătură, întrerupătoare, cronometru etc (.

O privire de ansamblu asupra strategiei didactice: Succesiunea lecţiilor corespunde etapelor *investigaţiei ştiinţifice declanşate în clasă pentru a răspunde la întrebarea*: „*Contorul electric din casă înregistrează corect?* **”** Strategia abordării problemei este *proactivă*: elevii sunt stimulaţi să parcurgă drumul către descoperirea unor concepte ca energia, puterea, efectele curentului electric, plecând de la observarea şi înţelegerea (teoretică sau experimentală) mărimilor fizice înscrise pe diverşi consumatori casnici şi găsirea unor răspunsuri la unele întrebări (cu privire la eficienţa energetică redusă sau riscurile utilizării unor puteri electrice mari).

De asemenea, pe parcursul lecţiilor şi la finalul acestora (aprox. **10 min.**) elevii sunt implicaţi în realizarea unor momente de *feedback metacognitiv*, necesare anticipării sarcinilor (competenţelor de însuşit) şi proiectării lecţiilor următoare.

[1] strategia didactică aferentă fiecărei lecţii va fi completată cu alte metode, procedee şi tehnici de predare-învăţare (tradiţionale sau moderne), selectate de către fiecare profesor în funcţie de diverse variabile ale contextului educaţional

Printre tehnicile recomandate de includere a feedback-ului metacognitiv în cadrul lecţiilor sunt: ***Harta „Ştiu. Vreau să ştiu. Am învăţat*"** şi ***"Eseul de 5 minute".***

În funcţie de specificul lecţiilor, pot fi folosite şi alte instrumente de evaluare formativă, potrivit inventarului de sugestii de evaluare.[2]

I. Evocare–Anticipare
Ce ştiu sau cred eu despre asta?

Lecţia 1. Confruntarea cu întrebarea de investigat

„Contorul electric din casă înregistrează corect?"

În această lecţie, au loc următoarele procese:

i) precizarea scopului urmărit (găsirea unor răspunsuri la întrebarea de investigat);

ii) identificarea procedurilor care trebuie imaginate pentru acesta (controlul variabilelor);

iii) proiectarea demersului de rezolvare (stabilirea etapelor, a mijloacelor, anticiparea riscurilor, integrarea constrângerilor care apar). Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (*Interviul în perechi* – 10 min.)

- **se confruntă** cu întrebarea: „*Contorul electric din casă înregistrează corect*?"?";
- **evocă** experienţe şi întâmplări personale legate de explorarea fenomenelor electrice, relaţii între mărimile caracteristice, aplicaţii tehnologice cunoscute, explicaţii din viaţa de zi cu zi etc. (vizionare de filme video, planşe etc.);

Activitatea 2 (*Brainstorming în grup* – 10 min.)

- **descriu** diverşi consumatori casnici care se încălzesc în timpul funcţionării ;
- **identifică caracteristici** comune ale acestora;

Activitatea 3 (*Gândiţi, lucraţi în perechi, comunicaţi* – 10 min.)

- **identifică** efectul termic al curentului electric;
- **descriu** transformări ale energiei electrice în alte forme de energie (termică, chimică, magnetică); ce se întâmplă cu energia electrică disipată de un consumator, în ce forme de energie se transformă;
- **disting efecte** ale curentului electric asupra organismului uman şi măsuri de protecţie;

Activitatea 4 (*Brainstorming în grup* – 10 min.)

- - **observă/verifică experimental** comportamentul unui conductor (din punct de vedere termic) parcurs de curent electric

propun experimente, pentru a modela fenomenele discutate şi efectul termic al curentului electric.

Evaluarea de la finalul lecţiei (10 min.)

II. Explorare–Experimentare
Cum se potriveşte această informaţie cu ceea ce ştiu sau cred eu despre ea?

Lecţia 2. Explorarea soluţiilor posibile, colectarea informaţiilor necesare

„Efectul electrotermic. Legea lui Joule''

Lecţia a doua are ca scop dezvoltarea strategiilor de explorare – interogare a situaţiilor-problemă, de exemplu: „Identificarea căldurii degajate prin efect Joule." Prin analogie cu experienţele cognitive anterioare (legile circuitului electric, conservarea energiei), elevii vor încerca să obţină expresia căldurii degajate prin efect electrotermic,.

Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (*Interviul în perechi* – 10 min.)

[2] Aceste precizări sunt valabile pentru finalul fiecărei lectii din unitate; excepţie face ultima lecţie.

- **evocă** experimente şi observaţii din lecţiile anterioare privitoare la încălzirea conductoarelor parcurse de curent electric;

- **dau exemple** de consumatori alimentaţi la aceeaşi tensiune, dar care degajă căldură diferită: nu toţi consumatorii au aceeaşi viteză de transformare a energiei electrice în căldură;

- **observă** calitativ dependenţa căldurii degajate de intensitatea curentului electric, de rezistenţa electrică, de durata curentului.

Activitatea 2 (*Investigaţie în grup* – 30 min.)

- **realizează experimental** efectul electrotermic (electrocalorimetru, cilindru gradat cu apă, termometru, conductoare, întrerupătoare, ampermetru, voltmetru, alimentator didactic, cronometru etc.);

- **stabilesc/verifică** experimental legea lui Joule;

- **înregistrează** rezultatele măsurărilor în tabele, grafice, **evaluează** datele experimentale, **disting *pattern*-uri** (relaţii de proporţionalitate)**, formulează concluzii** (legea lui Joule);

Evaluarea de la finalul lecţiei (10 min.)

Lecţia 3. Explorarea soluţiilor posibile, colectarea informaţiilor necesare

„Energia și puterea electrică''

Lecţia 3 are ca scop dezvoltarea strategiilor de explorare – interogare a situaţiilor-problemă, implicând elevii în explorarea *energiei electrice şi a puterii electrice*. Plecând de la opţiunile stabilite anterior (legile circuitului electric, descrierea efectului termic al curentului electric), elevii vor încerca să obţină expresiile energiei şi puterii electrice, Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (*Gândiţi, lucraţi în perechi, comunicaţi* – 20 min.)

- **transpun** legea lui Joule în diferite forme, utilizând legea lui Ohm;

- **comunică** rezultatele obținute;

Activitatea 2 (*Investigaţie în grup* – 20 min.)

- **deduc** unitatea de măsură pentru putere pornind de la expresia matematică a puterii: $P = \Delta W / \Delta t$

- **stabilesc** expresiile puterii electrice ($P = \Delta W / \Delta t = U \cdot I = R \cdot I^2 = U^2 / I$).

Activitatea 3 (*Interviul în grup* – 10 min.)

- **formulează** *ipoteze* cu privire la factorii care determină consumul de energie electrică;

- **comunică** observaţiile;

Evaluarea de la finalul lecţiei (10 min.)

III. Reflecţie–Explicare
Cum sunt afectate convingerile mele de aceste idei?

Lecţia 4. Explorarea soluţiilor posibile, colectarea informaţiilor necesare

„Energie şi putere electrică''

Lecţia a patra vizează dezvoltarea la elevi a capacităţilor de analiză, sinteză şi evaluare în structurarea noilor cunoştinţe, prin formularea unor generalizări (definiţii, reguli, principii, legi). Elevii sunt încurajaţi să organizeze datele colectate în etapa de *Explorare* pentru a descoperi aspecte comune ale fenomenelor observate şi pentru a distinge *pattern*-uri (relaţii existente) între datele colectate.

Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (*Investigaţie în grup* – 15 min.)

- **sintetizează şi interpretează** datele (experimentale, teoretice) colectate, din perspectiva întrebării iniţiale: „Contorul electric din casă *înregistrează* corect?";

- imaginează/propun modalităţi de verificare a funcţionării corecte a contorului din locuinţă
- **analizează** relaţiile cauzale descoperite în manifestarea efectului termic al curentului electric.

Activitatea 2 (*Investigaţie în grup* – 15 min.)

- **definesc** fenomenele observate, mărimile caracteristice, procesele de transformare a energiei;
- **explică efectul termic** produs de curentul electric într-un conductor electric.

Activitatea 3 (*Gândiţi, lucraţi în perechi, comunicaţi* – 10 min.)

- **rezolvă problema:** Pentru a facilita citirea contoarelor electrice (pentru consumatorii casnici şi industriali), în practică se foloseşte ca unitate de măsură pentru energia electrică *kWh (kilowatt oră).* Exprimaţi în joule energia electrică de 1*kWh.*

Evaluarea de la finalul lecţiei (10 min.)

IV. Aplicare–Transfer
Ce convingeri îmi oferă această informaţie?

Lecţia 5. Sinteza datelor şi propunerea unei explicaţii

Ce anume pot face în alt fel, acum când deţin această informaţie?

Lecţia a cincea vizează sistematizarea, consolidarea şi comunicarea/prezentarea noilor cunoştinţe, prin aplicarea enunţurilor generale stabilite în etapa anterioară. Elevii explorează noi probe pentru a contura sfera de aplicare a conceptelor obţinute, de exemplu, energia şi puterea electrică în natură şi tehnică.

Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (***Brainstorming individual*** – **10 min.**)

- **evocă** observaţii/concluzii din lecţiile anterioare;
- **disting** elementele caracteristice ale energiei şi puterii electrice (simbol, definiţie, relaţii între unităţile de măsură uzuale);
- **comunică** observaţiile.

Activitatea 2 (***Investigaţie în grup*** – **20 min.**)

- **aplică** *relaţiile matematice ale energiei şi puterii electrice la calculul energiei/puterii electrice pentru diferite circuite electrice*;
- **comunică** rezolvările.

Activitatea 3 (***Brainstorming individual*** – **10 min.**)

- **argumentează** relevanţa/semnificaţia noţiunii de energie/putere electrică;
- **comunică** observaţiile.

Evaluarea de la finalul lecţiei (10 min.)

Lecţia 6. Includerea altor informaţii, situaţii, cazuri particulare, extinderea sferei noilor cunoştinţe; comunicarea rezultatelor Impactul şi valorificarea noilor cunoştinţe

„Aplicaţii ale efectelor curentului electric.''

Lecţia a şasea vizează dezvoltarea interesului şi capacităţii elevilor de valorificare a noilor cunoştinţe/competenţe în rezolvarea de probleme practice şi teoretice. Elevii fac încercări de extindere (prin analogie) a cunoştinţelor însuşite în situaţii inedite, analizând reuşitele parţiale ca reprezentări succesive ale scopului vizat. Elevii explorează noi probe pentru a contura sfera de aplicare a conceptelor obţinute, de exemplu, aplicaţii ale efectelor curentului electric.

Sub îndrumarea profesorului, elevii (**variantă de abordare**):

Activitatea 1 (*Turul galeriei* – 42 min.)

- **descriu** aplicaţii casnice şi industriale ale efectului electrotermic, cu argumentarea avantajelor şi dezavantajelor tehnologiilor actuale şi de perspectivă pentru mediu;

- **prezintă** rezultatele investigaţiei efectuate cu privire la funcţionarea contorului din locuinţă

La finalul unităţii de învăţare (**8 min.**) elevii sunt implicaţi în realizarea unor momente de *feedback metacognitiv*, necesare evaluării sarcinilor urmărite/ realizate pe parcursul 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, potrivit inventarului de sugestii de evaluare.

Pentru evaluarea finală (**1 oră**), pot fi folosite o serie de instrumente de evaluare cu caracter sumativ, prezente în inventarul de sugestii de evaluare.

Bibliografie

1. Corega C., Haralamb D., Talpalaru S. – *Fizică – Manual pentru clasa a VIII-a*, Ed. Teora, Bucureşti, 2000

Anexa 1

Competenţele specifice prevăzute de programa şcolară pentru clasa a VIII-a/2009, repartizate pe secvenţele unităţii de învăţare

Secvenţele unităţii de învăţare	**Competenţele specifice prevăzute de programa şcolară**
Secvenţa I. Evocare–Anticipare	1.1. identificarea caracteristicilor definitorii ale unor sisteme întâlnite în natură; 1.5. stabilirea legăturii între fenomenele fizice studiate şi aplicaţii tehnologice bazate pe acestea; 5.2. valorizarea deprinderilor de lucru în siguranţă pentru propria persoană, pentru ceilalţi şi pentru mediu;
Secvenţa II. Explorare–Experimentare	2.2. utilizarea corectă a instrumentelor de măsură alese pentru efectuarea în deplină siguranţă a unor determinări cantitative în domeniile fizice studiate; 2.3. realizarea unor experimente simple, individual sau în echipă, pentru determinarea caracteristicilor fizice ale unor sisteme din domeniile studiate; 4.1. utilizarea metodelor adecvate de înregistrare a datelor experimentale în elaborarea unor referate; 3.1. compararea şi clasificarea unor fenomene şi unor caracteristici fizice ale fenomenelor din domeniile studiate;
Secvenţa III. Reflecţie–Explicare	1.3. reprezentarea grafică a unor mărimi fizice studiate; 1.4 interpretarea reprezentărilor grafice a mărimilor fizice studiate şi operarea cu acestea; 2.4. interpretarea datelor experimentale şi a reprezentărilor grafice. 3.3. analizarea relaţiilor cauzale prezente în desfăşurarea fenomenelor fizice din cadrul domeniilor studiate. 4.2. formularea observaţiilor şi concluziilor ştiinţifice asupra unor experimente de fizică;
Secvenţa IV. Aplicare-Transfer	1.2. descrierea unor fenomene fizice din domeniile studiate, a unor procedee de producere sau de evidenţiere a unor fenomene, precum şi a cauzelor producerii acestora; 2.1. identificarea unor posibilităţi practice de aplicare a cunoştinţelor teoretice dobândite prin studiul fizicii; 3.2. rezolvarea de probleme cu caracter teoretic sau aplicativ legate

	de activitatea practică din cadrul domeniilor studiate; 4.3. prezentarea sub formă scrisă sau orală a rezultatelor unui demers de investigare individuală sau în echipă folosind terminologia ştiinţifică proprie fizicii. 5.1. argumentarea avantajelor şi dezavantajelor tehnologiilor actuale şi de perspectivă pentru mediu;