



Co-funded by
the European Union



Dezvoltarea competențelor viitorilor profesori printr-un
Curriculum pentru energie regenerabilă bazat pe STE(A)M

{RENEWTEACH}

PR1

**Elaborarea Curriculum-ului și Programului de Formare
pentru profesorii în curs de formare**

2021-1-TR01-KA220-HED-000027614





Co-funded by
the European Union



DESPRE

Prezentare generală

RENEWTEACH este un proiect ERASMUS+ cu titlul „Dezvoltarea competențelor viitorilor profesori printr-un Curriculum pentru energie regenerabilă bazat pe STE(A)M”, numărul proiectului 2021-1-TR01-KA220-HED-000027614. Acest document este conceput pentru a introduce PRI, unul dintre rezultatele proiectului dezvoltat în cadrul proiectului RENEWTEACH.

Ce este PRI?

PRI acoperă curriculum-cadru dezvoltat pentru domeniile energiei regenerabile și STE(A)M în domeniul de aplicare al proiectului RENEWTEACH. Pe lângă rezultatele unităților, curriculumul include sugestii pentru verificare și evaluare, metode și strategii de predare și exemple de proiecte de activități STE(A)M bazate pe concepte comune. În acest context, PRI este baza pentru toate celelalte PR-uri care îl urmează în ceea ce privește domeniul de aplicare.

Scopul PRI

Scopul acestui rezultat al proiectului este de a pune bazele conținuturilor în care competențele STEM sunt integrate în contextul ER. Datorită acestui proiect, viitoarele cadre didactice vor dobândi cunoștințe, abilități și atitudini față de ER și STE(A)M.

Implementarea

Mulțumită viitorilor profesor implicați în PRI, cursanții vor

- ❖ avea cunoștințe teoretice despre energia regenerabilă și STE(A)M.
- ❖ înțelegere natura surselor de energie regenerabilă.
- ❖ explorarea principiilor de lucru ale surselor de energie regenerabilă și relația acestora cu disciplinele STE(A)M prin concepte comune.

În acest context, PRI este un cadru pentru proiectele de instruire în care abordarea STE(A)M este adoptată în predarea temelor legate de energia regenerabilă.

Cum se accesează?

Puteți accesa conținutul PRI prin intermediul site-ului web al proiectului RENEWTEACH (<https://renewteach.org/>) sau înregistrându-vă și conectându-vă la platforma de învățare online dezvoltată în cadrul proiectului RENEWTEACH (<https://guzemxonline.gazi.edu.tr/>).





Co-funded by
the European Union



JUSTIFICAREA CURRICULUMULUI

- O examinare a politicilor declarate în Comisia Europeană, Grupul de lucru Educație și Formare 2020 (WG) și Erasmus 2020 și Agenda Strategică 2019–2024 a Consiliului Europei, privind provocările locale și globale și economisirea resurselor, reducerea consumului de energie și a deșeurilor, compensarea carbonului, se poate observa că sunt vizate, prioritar, dobândirea de comportamente prietenoase cu mediul.
- Dezvoltarea obiectivelor de mediu și a competențelor STEAM au fost incluse în prioritățile învățământului superior din Ghidul Programului Erasmus 2021 (EPG, 2021)
- În învățământul superior, atât în Turcia, cât și în țările europene se observă lipsa unui curriculum specific legat de ER. Nu există niciun proiect care să abordeze conținutul încorporat al disciplinelor STE(A)M în contextul energiei regenerabile (ER) în învățământul superior. Cadrele didactice și profesorii debutanți se confruntă, prin urmare, cu dificultăți în a dezvolta suficiente cunoștințe, abilități și atitudini față de ER. Prin urmare, acest curriculum este o caracteristică inovatoare în ceea ce privește eliminarea acestui decalaj.

Cadrul european al calificărilor (EQF): o privire de ansamblu

Cadrul european al calificărilor (EQF) este o modalitate de cartografiere a calificărilor din țările membre ale UE. EQF a fost adoptat oficial de Parlamentul European și de Consiliu în aprilie 2008. Are două obiective principale:

- să promoveze mobilitatea cetățenilor între țări și
- să le faciliteze învățarea pe tot parcursul vieții.

Nivelul de calificare

Rezultatele învățării sunt definite în termeni de:

- *Cunoștințe*: în contextul EQF, cunoștințele sunt descrise ca fiind teoretice și/sau factice.
- *Abilități*: în contextul EQF, abilitățile sunt descrise ca fiind cognitive (care implică utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) și practice (care implică dexteritate manuală și utilizarea metodelor, materialelor, uneltelor și instrumentelor).
- *Responsabilitate și autonomie*: în contextul EQF, responsabilitatea și autonomia sunt descrise ca fiind capacitatea cursantului de a aplica cunoștințele și abilitățile în mod autonom și cu responsabilitate.





Co-funded by
the European Union



Nivelul indică dificultatea și complexitatea cunoștințelor și abilităților asociate cu orice calificare. Există opt niveluri (Nivelurile 1-8). Acest curriculum acoperă competențele de nivel 6 ale EQF.

Rezultatele învățării pentru nivelul 6 al EQF

Cunoștințe: cunoaștere avansată a unui domeniu de lucru sau de studiu, care implică o înțelegere critică a teoriilor și principiilor.

Abilități: Abilități avansate, care demonstrează măiestrie și inovație, necesare pentru a rezolva probleme complexe și imprevizibile într-un domeniu specializat de muncă sau de studiu.

Responsabilitate și autonomie: Gestionează activități sau proiecte tehnice sau profesionale complexe, asumându-și responsabilitatea pentru luarea deciziilor în contexte imprevizibile de muncă sau de studiu; să-și asume responsabilitatea pentru gestionarea dezvoltării profesionale a persoanelor și a grupurilor.

Sumarul cursului

Cu acest curriculum...

- Viitoarele cadre didactice vor acumula cunoștințe teoretice despre ER (ce este ER, care este scopul ei)
- Se va înțelege principiul de lucru al competențelor ER
- Se va înțelege natura surselor de ER, faptul că disciplinele STEM funcționează împreună și natura a ceea ce numim Știință complexă
- Se va înțelege modul în care sursele ER se intersectează cu principiile de lucru (știință, tehnologie, matematică și inginerie) și care sunt modurile comune de gândire

Formatul unității

În fiecare unitate, rezultatele învățării sunt gestionate luând în considerare competențele EQF și conceptele transversale ale Noii Generații de Standarde în Științe (NGSS). Cunoștințele procedurale pentru energia regenerabilă sunt furnizate cu integrarea STEM.





Co-funded by
the European Union



Rezultatele învățării

Rezultatele învățării descriu cunoștințele, abilitățile sau atitudinile pe care cursanții trebuie să le dobândească, să le realizeze și să le aplice în fiecare unitate. Cursanții trebuie să atingă rezultatele învățării pentru a promova unitatea.

Conceptele transversale ale Noii Generații de Standarde în Științe (NGSS)

Următoarele concepte transversale ale NGSS sunt luate în considerare în integrarea abilităților STEM în domeniile disciplinelor privind energie regenerabilă din domeniul de aplicare al acestui curriculum.

- ❖ *Scară, proporție și cantitate:* cursanții trebuie să fie capabili să recunoască ceea ce este relevant la diferite dimensiuni, timpi și scări. De asemenea, trebuie să recunoască relațiile proporționale dintre categorii, grupuri sau cantități.
- ❖ *Cauză și efect:* Cursanții sunt adesea interesați de relațiile cauzale și încearcă să le identifice
- ❖ *Modele (Șabloane):* Cursanții folosesc modele observate în natură pentru a ghida sistemele de organizare și clasificare. De asemenea, ei încearcă să înțeleagă cauza de bază a acestor modele.
- ❖ *Sisteme și modele de sistem:* cursanții trebuie adesea să definească sistemul studiat și apoi să realizeze un model al acestuia pentru a-l înțelege. Modelele pot fi fizice, conceptuale sau matematice.
- ❖ *Stabilitate și schimbare:* Cursanții trebuie adesea să înțeleagă ce face un sistem stabil sau instabil și ce controlează ratele de schimbare într-un sistem.
- ❖ *Energie și materie:* Cursanții trebuie adesea să înțeleagă cum curge energia și materia, în, din și în interiorul unui sistem pentru a-l înțelege.
- ❖ *Structura și funcționarea:* Structura unui obiect determină funcționarea acestuia și pune limite asupra a ceea ce obiectul poate și nu poate face.



Cerințe de participare:

- Nu există cerințe de participare pentru acest curs

Grup țintă de calificare:

Grupurile noastre țintă pentru partajarea și promovarea proiectului sunt:

- ❖ Partenerii de proiect și membrii personalului acestora din departamentele de educație științifică, precum și cadrele didactice în formare care studiază în aceste departamente.
- ❖ Cadrele didactice (în special profesorii STEAM și profesorii de științe) inclusiv viitoarele cadre didactice .
- ❖ Autoritățile publice locale din domeniul educației, consilii regionale de învățământ, administrații.
- ❖ Factori decizionali pe politici educaționale - instituții partenere la nivel de învățământ superior din UE.
- ❖ Asociații și agenții pentru energie regenerabilă (World Wind Energy Association[DE], International Renewable Energy Agency, International Energy Agency [IEA] etc.)
- ❖ Alte instituții de învățământ (Institutiile de învățământ superior, Centre de cercetare la nivelul UE etc.)

Limbi disponibile:

Această calificare este disponibilă în engleză, turcă, română, slovenă și spaniolă.

Structura cursului

Unități	Titlu	Durată	Săptămâni
Unitatea 1	Introducere în domeniul resurselor bazate pe energie regenerabilă	6 lecții	2
Unitatea 2	Gândirea STEM în contextul energiei regenerabile	6 lecții	2
Unitatea 3	Energie solară	6 lecții	2
Unitatea 4	Bioenergie	6 lecții	2
Unitatea 5	Energie hidroelectrică și energie eoliană	6 lecții	2
Unitatea 6	Energia valurilor, energia geotermală și pompe de căldură	6 lecții	2
Unitatea 7	Bune Practici	6 lecții	2



UNITATEA 1

Titlu	Introducere în domeniul resurselor bazate pe energie regenerabilă
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)
<p>Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitoarelor cadre didactice să înțeleagă combustibilii fosili și rolul lor în încălzirea globală, să aibă cunoștințe de bază despre sursele regenerabile de energie.</p>	
Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cunoașterea combustibililor fosili și schimbările climatice globale 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definirea combustibililor fosili și zonele de utilizare ale acestora. 2. Definirea interacțiunilor dintre structura atmosferei și produsele de ardere. 3. Discuții privind efectele economice, politice, sociale și de mediu ale producției, transportului și utilizării combustibililor fosili la nivel național și global. 4. Discuții privind efectele surselor de energie neregenerabile asupra încălzirii globale și schimbărilor climatice.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducere în sursele regenerabile de energie 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definirea energiei regenerabile. 2. Cunoașterea surselor și a tipurilor de energie regenerabilă 3. Înțelegerea importanței surselor de energie regenerabilă în contextul încălzii globale și schimbărilor climatice. 4. Compararea avantajelor și dezavantajelor utilizării surselor de energie regenerabilă în diferite contexte.
Pedagogie (Metode și strategii de predare)	
<p><i>Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.</i></p>	



Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Prelegere / Predare didactică	Prezentarea conținutului academic către cursanți direct de către profesori	Informațiile conceptuale susținute de demonstrații, animații și videoclipuri sunt transmise cursanților prin prezentări.
Învățarea bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Brainstorming	Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.	Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.
POE (Prezice-Observa-Explică)	Cursanții își testează predicțiile despre un fenomen natural cu observații sau experimente și au ocazia să-și consolideze cunoștințele.	În procesul de învățare conceptuală, textele și vignetele de schimbare conceptuală pot fi folosite pentru a controla modul în care cursanții construiesc cunoștințe și pentru a elimina concepțiile greșite.

Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Test/Quiz• Scrierea de povestiri scurte / narrative | <ul style="list-style-type: none">• Hărți conceptuale• Chestionare/ Sondaje |
|--|--|

Integrare STEM

- *În această unitate, integrarea STEM este exclusă, deoarece are ca scop obținerea de cunoștințe declarative privind energia regenerabilă.*



UNITATEA 2

Titlu	Gândirea STEM în contextul energiei regenerabile
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)

Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitorilor profesori să înțeleagă natura STEM și să interconecteze aplicațiile de energie regenerabilă cu practicile STEM de bază.

Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Definirea STEM	<ol style="list-style-type: none"> Explicarea fundalului teoretic și natura educației STEM Folosirea adecvată a conceptelor, a modurilor de gândire (matematice, științifice și computaționale etc.) sau a definițiilor despre STEM Dezvoltarea unei înțelegeri a interdisciplinarității cunoașterii. Enumerarea caracteristicile unui individ cu abilități de gândire STEM
❖ Relevanța relației dintre energia regenerabilă și particularitățile gândirii STEM	<ol style="list-style-type: none"> Explicarea conceptelor de bază ale sistemelor de energie regenerabilă, ca un design stabilit prin intersecția diferitelor cunoștințe cu conținut STEM. Clarificarea modului în care diferitele cunoștințe din domeniul STEM joacă un rol în contextul energiei regenerabile. Înțelegerea standardelor în aplicațiile de inginerie și reflecțiile acestora asupra contextelor de energie regenerabilă

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Prelegere / Predare didactică	Prezentarea conținutului academic către cursanți direct de către profesori	Informațiile conceptuale susținute de demonstrații, animații și videoclipuri sunt





		transmise cursanților prin prezentări.
Învățarea bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Învățarea inversată (Flipped Learning)	Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită măsură. Profesorul are rolul unui ghid în acest proces.	Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenarii, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea învățării sunt asigurate în sala de clasă.
Brainstorming	Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.	Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.

Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea formativă • Test/Quiz • Autoevaluare | <ul style="list-style-type: none"> • Hărți conceptuale • Chestionare/Sondaje • Evaluare colegială |
|--|--|

Integrare STEM

În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.

Concepte transversale:





Co-funded by
the European Union



- **Scară, proporție și cantitate:** Luarea unei decizii asupra tipului și capacității centralei de energie regenerabilă care urmează să fie înființată în funcție de nevoile energetice.
- **Cauză și efect:** Stabilirea relațiilor cauză-efect privind problematica surselor de energie durabilă, criza climatică globală și propunerea de soluții STEM pentru a depăși situațiile.
- **Modele/Șabloane:** Identificarea acelor puncte în care informațiile despre diferite câmpuri STEM se intersectează și chiar se integrează în anumite puncte.
- **Sisteme și modele de sistem:** Analizând centralele cu energie regenerabilă ca o construcție dinamică rezultatul științei și al ingineriei.
- **Stabilitate și schimbare:** Evaluarea surselor de energie regenerabilă în termeni de durabilitate și eficiență.
- **Energie și materie:** Înțelegerea conceptelor de conservare și conversie a energiei și echivalentul acestor concepte în practicile STEM.
- **Structură și funcții:** Analizarea practicilor privind energia regenerabilă pentru a înțelege cum și în ce măsură designul STEM este integrat în contexte de energie regenerabilă.



UNITATEA 3

Titlu	Energie solară
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)

Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitorilor profesori să exploreze integrarea STEM în contextul energiei solare prin cunoașterea modurile în care este produsă energia solară.

Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Introducere în energia solară	<ol style="list-style-type: none">1. Definirea energia solară.2. Identificarea modalităților de a beneficia de energia solară3. Explicarea structurii și funcțiile componentelor celulelor fotovoltaice.4. Explicarea modului în care energia solară este transformată în energie electrică.
❖ Integrarea STEM în contextul energiei solare	<ol style="list-style-type: none">1. Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în energia solară.2. Înțelegerea modul în care are loc integrarea STEM în contextul energiei solare.3. Înțelegerea designului și funcționalitatea pieselor/sectoarelor care alcătuiesc panoul solar.

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Hands-on/Minds-on (Învățarea activă)	Implicarea cursanților într-o manieră activă atât cognitiv cât și mental. Învățare prin practică.	Cursanții pot interacționa direct cu materialele de învățare prin activități de realitate virtuală, activități practice de robotică și codare, modele și miniaturi.



<p>Învățarea bazată pe probleme</p>	<p>Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.</p>	<p>Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.</p>
<p>Învățarea bazată pe proiecte</p>	<p>Cursanții dezvoltă și prezintă produse sau artefacte lucrând la o problemă sau un scenariu interdisciplinar individual sau în grupuri.</p>	<p>Cursanții proiectează modele/ miniaturi folosind o varietate de echipamente, inclusiv instrumente simple și truse STEM. Întocmesc și prezintă un raport realizat prin compilarea informațiilor obținute din diverse surse. Produsele sau artefactele reprezintă ceea ce cursanții au înțeles despre domeniul lor de studiu.</p>
<p>Învățarea bazată pe anchetă</p>	<p>Proces de învățare care antrenează cursanții să realizeze conexiuni cu lumea reală prin explorare și întrebări complexe</p>	<p>Cursanții discută cu colegii lor datele și opiniile pe care le-au obținut din articole științifice, viniete și alte surse pentru o întrebare de cercetare. Discuția continuă, în grupuri mici și/sau discuții în clasă, până când se ajunge la un consens.</p>
<p>Metoda experimentală</p>	<p>Metoda experimentală implică manipularea unei variabile pentru a determina dacă aceasta provoacă modificări asupra altei variabile.</p>	<p>Cursanții colectează date utilizând diverse truse de experiment în laborator sau experimentând într-un laborator virtual.</p>
<p>Învățarea prin cooperare</p>	<p>Cursanții învață în grupuri mici, fiecare dintre ei având un rol anume și primind recompense sau recunoaștere în funcție de performanța grupului lor</p>	<p>Grupurile sunt organizate cât mai eterogen posibil. Există competiție între grupuri. Toți membrii grupului sunt încurajați să fie participanți activi.</p>
<p>Brainstorming</p>	<p>Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri</p>	<p>Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime</p>





	<p>pentru a găsi soluții la probleme practice.</p>	<p>opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.</p>
<p>Învățarea temeinică (Mastery learning)</p>	<p>Fiecare cursant primește, individual, cantitatea și tipul de instrucțiuni necesare. Instruirea variază în funcție de nevoi, iar rezultatul final este un nivel uniform, ridicat, de performanță pentru toți.</p>	<p>Mediile de învățare pot fi susținute de aplicații software și simulări prin intermediul cărora cursanții își pot urmări propria învățare. Conceptele abstracte pot fi explicate prin animații și videoclipuri.</p>
<p>Învățarea inversată (Flipped Learning)</p>	<p>Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită măsură. Profesorul are rolul unui ghid în acest proces.</p>	<p>Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenarii, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea învățării sunt asigurate în sala de clasă.</p>
<p>Învățarea în aer liber (Outdoor learning)</p>	<p>Excursiile școlare sunt practici de învățare în care învățarea este dusă din mediul clasei în viața reală și au scopul de a oferi elevilor o experiență autentică.</p>	<p>Cursanților li se poate cere să adune și să raporteze notițele de observație pe care le-au luat în timpul excursiei. În situații excepționale, excursiile de pe teren pot fi efectuate și într-un mediu de realitate virtuală.</p>





Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Portfoliu de dovezi (PoE) • Test/Quiz • Autoevaluare | <ul style="list-style-type: none"> • Cursuri/Analiza documentelor • Hărți conceptuale • Evaluare colegială |
|--|---|

Integrare STEM

În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.

Concepte transversale:

- **Scară, proporție și cantitate:** Luarea unei decizii asupra tipului și capacității centralei de energie regenerabilă care urmează să fie înființată în funcție de nevoile energetice.
- **Cauză și efect:** Stabilirea relațiilor cauză-efect privind problematica surselor de energie durabilă, criza climatică globală și propunerea de soluții STEM pentru a depăși situațiile.
- **Modele/Șabloane:** Identificarea acelor puncte în care informațiile despre diferite câmpuri STEM se intersectează și chiar se integrează în anumite puncte.
- **Sisteme și modele de sistem:** Analizând centralele cu energie regenerabilă ca o construcție dinamică rezultatul științei și al inginerie.
- **Stabilitate și schimbare:** Evaluarea surselor de energie regenerabilă în termeni de durabilitate și eficiență.
- **Energie și materie:** Înțelegerea conceptelor de conservare și conversie a energiei și echivalentul acestor concepte în practicile STEM.
- **Structură și funcții:** Analizarea practicilor privind energia regenerabilă pentru a înțelege cum și în ce măsură designul STEM este integrat în contexte de energie regenerabilă.



UNITATEA 4

Titlu	Bioenergie
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)

Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitorilor profesori să exploreze integrarea STEM în contextul energiei din biogaz, prin cunoașterea modurile în care este produsă energia din biogaz

Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Introducere în energia din biogaz/ biomasă	<ol style="list-style-type: none">Definirea biomasei și bioenergiei și utilizările acesteia.Explicarea modului în care bioenergia este produsă din biomasă.Deosebirea sursele de biocombustibil de alte tipuri de deșeuri.Enumerarea surselor de energie din biomasă.Evaluarea avantajelor și limitelor energiei din biomasă.Evaluarea politicilor de gestionare a deșeurilor și potențialele bioenergetice ale țărilor.
❖ Integrarea STEM în contextul energiei din biogaz/ biomasă	<ol style="list-style-type: none">Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în producția de biogaz.Înțelegerea modul în care are loc integrarea STEM în contextul energiei din biogaz.Înțelegerea modului de proiectare și funcționare a pieselor/sectoarelor care alcătuiesc instalația de biogaz.

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Hands-on/Minds-on (Învățarea activă)	Implicarea cursanților într-o manieră activă atât cognitiv cât și mental. Învățare prin practică.	Cursanții pot interacționa direct cu materialele de învățare prin activități de realitate virtuală, activități



		practice de robotică și codare, modele și miniaturi.
Învățare bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Învățarea bazată pe proiecte	Cursanții dezvoltă și prezintă produse sau artefacte lucrând la o problemă sau un scenariu interdisciplinar individual sau în grupuri.	Cursanții proiectează modele/ miniaturi folosind o varietate de echipamente, inclusiv instrumente simple și truse STEM. Întocmesc și prezintă un raport realizat prin compilarea informațiilor obținute din diverse surse. Produsele sau artefactele reprezintă ceea ce cursanții au înțeles despre domeniul lor de studiu.
Învățarea bazată pe anchetă	Proces de învățare care antrenează cursanții să realizeze conexiuni cu lumea reală prin explorare și întrebări complexe	Cursanții discută cu colegii lor datele și opiniile pe care le-au obținut din articole științifice, viniete și alte surse pentru o întrebare de cercetare. Discuția continuă, în grupuri mici și/sau discuții în clasă, până când se ajunge la un consens.
Metoda experimentală	Metoda experimentală implică manipularea unei variabile pentru a determina dacă aceasta provoacă modificări asupra altei variabile.	Cursanții colectează date utilizând diverse truse de experiment în laborator sau experimentând într-un laborator virtual.
Învățarea prin cooperare	Cursanții învață în grupuri mici, fiecare dintre ei având un rol anume și primind recompense sau recunoaștere în funcție de performanța grupului lor	Grupurile sunt organizate cât mai eterogen posibil. Există competiție între grupuri. Toți membrii grupului sunt încurajați să fie participanți activi.



<p>Brainstorming</p>	<p>Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.</p>	<p>Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.</p>
<p>Învățarea temeinică (Mastery learning)</p>	<p>Fiecare cursant primește, individual, cantitatea și tipul de instrucțiuni necesare. Instruirea variază în funcție de nevoi, iar rezultatul final este un nivel uniform, ridicat, de performanță pentru toți.</p>	<p>Mediile de învățare pot fi susținute de aplicații software și simulări prin intermediul cărora cursanții își pot urmări propria învățare. Conceptele abstracte pot fi explicate prin animații și videoclipuri.</p>
<p>Învățarea inversată (Flipped Learning)</p>	<p>Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită măsură. Profesorul are rolul unui ghid în acest proces.</p>	<p>Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenarii, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea învățării sunt asigurate în sala de clasă.</p>
<p>Învățarea în aer liber (Outdoor learning)</p>	<p>Excursiile școlare sunt practici de învățare în care învățarea este dusă din mediul clasei în viața reală și au scopul de a oferi elevilor o experiență autentică.</p>	<p>Cursanților li se poate cere să adune și să raporteze notițele de observație pe care le-au luat în timpul excursiei. În situații excepționale, excursiile de pe teren pot fi efectuate și într-un mediu de realitate virtuală.</p>



Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Portfoliu de dovezi (PoE) • Test/Quiz • Autoevaluare | <ul style="list-style-type: none"> • Cursuri/Analiza documentelor • Hărți conceptuale • Evaluare colegială |
|--|---|

Integrare STEM

În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.

Concepte transversale:

- **Scară, proporție și cantitate:** Luarea unei decizii asupra tipului și capacității centralei de energie regenerabilă care urmează să fie înființată în funcție de nevoile energetice.
- **Cauză și efect:** Stabilirea relațiilor cauză-efect privind problematica surselor de energie durabilă, criza climatică globală și propunerea de soluții STEM pentru a depăși situațiile.
- **Modele/Șabloane:** Identificarea acelor puncte în care informațiile despre diferite câmpuri STEM se intersectează și chiar se integrează în anumite puncte.
- **Sisteme și modele de sistem:** Analizând centralele cu energie regenerabilă ca o construcție dinamică rezultatul științei și al inginerie.
- **Stabilitate și schimbare:** Evaluarea surselor de energie regenerabilă în termeni de durabilitate și eficiență.
- **Energie și materie:** Înțelegerea conceptelor de conservare și conversie a energiei și echivalentul acestor concepte în practicile STEM.
- **Structură și funcții:** Analizarea practicilor privind energia regenerabilă pentru a înțelege cum și în ce măsură designul STEM este integrat în contexte de energie regenerabilă.





UNITATEA 5

Titlu	Energie hidroelectrică și energie eoliană
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)
<p><i>Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitorilor profesori să exploreze integrarea STEM în contextul energiei hidroelectrice și energiei eoliene, prin cunoașterea modurile în care este produsă energia hidroelectrică și energia eoliană.</i></p>	
Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Introducere în energia hidroelectrică	<ol style="list-style-type: none"> Definirea energiei hidroelectrice. Explicarea modului în care energia electrică este produsă în centralele hidroelectrice. Definirea factorilor care afectează capacitatea hidrocentralelor de producere a energiei.
❖ Integrarea STEM în contextul energiei hidroelectrice	<ol style="list-style-type: none"> Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în producția de energie hidroelectrică. Înțelegerea modului în care are loc integrarea STEM în contextul energiei hidroelectrice. Înțelegerea modului de proiectare și funcționare a pieselor/sectoarelor care alcătuiesc o hidrocentrală
❖ Introducere în energia eoliană	<ol style="list-style-type: none"> Definirea energiei eoliene și utilizările acesteia. Explicarea energiei eoliene și a modului în care se produce energia electrică în turbinele eoliene. Explicarea modului de interpretare a hărților de vânt și a zonelor de utilizare ale acestora. Evaluarea curbelor de performanță, costurilor de întreținere și graficelor de producție de energie ale diferitelor tipuri de turbine eoliene în condiții similare.
❖ Integrarea STEM în contextul energiei eoliene	<ol style="list-style-type: none"> Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în producția de energie eoliană. Înțelegerea modului în care are loc integrarea STEM în contextul energiei eoliene.





	3. Înțelegerea modului de proiectare și funcționare a pieselor/sectoarelor care alcătuiesc o turbină eoliană.
--	---

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Hands-on/Minds-on (Învățarea activă)	Implicarea cursanților într-o manieră activă atât cognitiv cât și mental. Învățare prin practică.	Cursanții pot interacționa direct cu materialele de învățare prin activități de realitate virtuală, activități practice de robotică și codare, modele și miniaturi.
Învățarea bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Învățarea bazată pe proiecte	Cursanții dezvoltă și prezintă produse sau artefacte lucrând la o problemă sau un scenariu interdisciplinar individual sau în grupuri.	Cursanții proiectează modele/miniaturi folosind o varietate de echipamente, inclusiv instrumente simple și truse STEM. Întocmesc și prezintă un raport realizat prin compilarea informațiilor obținute din diverse surse. Produsele sau artefactele reprezintă ceea ce cursanții au înțeles despre domeniul lor de studiu.
Învățarea bazată pe anchetă	Proces de învățare care antrenează cursanții să realizeze conexiuni cu lumea reală prin explorare și întrebări complexe	Cursanții discută cu colegii lor datele și opiniile pe care le-au obținut din articole științifice, viniere și alte surse pentru o întrebare de cercetare. Discuția continuă, în grupuri mici și/sau discuții în clasă, până când se ajunge la un consens.
Metoda experimentală	Metoda experimentală implică manipularea unei	Cursanții colectează date utilizând diverse truse de





	variabile pentru a determina dacă aceasta provoacă modificări asupra altei variabile.	experiment în laborator sau experimentând într-un laborator virtual.
Învățarea prin cooperare	Cursanții învață în grupuri mici, fiecare dintre ei având un rol anume și primind recompense sau recunoaștere în funcție de performanța grupului lor	Grupurile sunt organizate cât mai eterogen posibil. Există competiție între grupuri. Toți membri grupului sunt încurajați să fie participanți activi.
Brainstorming	Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.	Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.
Învățarea temeinică (Mastery learning)	Fiecare cursant primește, individual, cantitatea și tipul de instrucțiuni necesare. Instruirea variază în funcție de nevoi, iar rezultatul final este un nivel uniform, ridicat, de performanță pentru toți.	Mediile de învățare pot fi susținute de aplicații software și simulări prin intermediul cărora cursanții își pot urmări propria învățare. Conceptele abstracte pot fi explicate prin animații și videoclipuri.
Învățarea inversată (Flipped Learning)	Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită măsură. Profesorul are rolul unui ghid în acest proces.	Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenarii, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea învățării sunt asigurate în sala de clasă.





<p>Învățarea în aer liber (Outdoor learning)</p>	<p>Excursiile școlare sunt practici de învățare în care învățarea este dusă din mediul clasei în viața reală și au scopul de a oferi elevilor o experiență autentică.</p>	<p>Cursanților li se poate cere să adune și să raporteze notițele de observație pe care le-au luat în timpul excursiei. În situații excepționale, excursiile de pe teren pot fi efectuate și într-un mediu de realitate virtuală.</p>
<p>Ghid de evaluare</p>		
<p><i>Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Portfoliu de dovezi (PoE) • Test/Quiz • Autoevaluare 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursuri/Analiza documentelor • Hărți conceptuale • Evaluare colegială 	
<p>Integrare STEM</p>		
<p><i>În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.</i></p>		
<p>Concepte transversale:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scară, proporție și cantitate: Luarea unei decizii asupra tipului și capacității centralei de energie regenerabilă care urmează să fie înființată în funcție de nevoile energetice. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cauză și efect: Stabilirea relațiilor cauză–efect privind problematica surselor de energie durabilă, criza climatică globală și propunerea de soluții STEM pentru a depăși situațiile. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modele/Șabloane: Identificarea acelor puncte în care informațiile despre diferite câmpuri STEM se intersectează și chiar se integrează în anumite puncte. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisteme și modele de sistem: Analizând centralele cu energie regenerabilă ca o construcție dinamică rezultatul științei și al inginerie. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilitate și schimbare: Evaluarea surselor de energie regenerabilă în termeni de durabilitate și eficiență. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energie și materie: Înțelegerea conceptelor de conservare și conversie a energiei și echivalentul acestor concepte în practicile STEM. 		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Structură și funcții: Analizarea practicilor privind energia regenerabilă pentru a înțelege cum și în ce măsură designul STEM este integrat în contexte de energie regenerabilă. 		





UNITATEA 6

Titlu	Energia valurilor, energia geotermală și pompe de căldură
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)
<p><i>Scopul și obiectivul/ele unității: Scopul acestei unități este de a le permite viitorilor profesori să exploreze integrarea STEM în contextul energiei valurilor și energiei geotermale, prin cunoașterea modurile în care este produsă energia valurilor și energia geotermală.</i></p>	
Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Introducere în energia valurilor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definirea energiei valurilor și utilizările acesteia. 2. Explicarea modului în care energia valurilor este transformată în energie electrică. 3. Definirea factorilor care afectează capacitatea hidrocentralelor de producere a energiei. 4. Explicarea principiului de funcționare a centralelor electrice cu puterea valurilor 5. Discuții privind avantajele și limitele energiei valurilor.
❖ Integrarea STEM în contextul energiei valurilor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în producția de energie valurilor. 2. Înțelegerea modului în care are loc integrarea STEM în contextul energiei valurilor. 3. Înțelegerea modului de proiectare și funcționare a pieselor/sectoarelor care alcătuiesc un generator de energie valurilor
❖ Introducere în energia geotermală și pompe de căldură	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definirea energiei geotermale și a pompelor de căldură 2. Implementarea primei legi a termodinamicii sistemelor geotermale. 3. Explicarea principiului de funcționare al centralelor geotermale și al pompelor de căldură 4. Discuții privind avantajele și limitele surselor de energie geotermală.



❖ Integrarea STEM în contextul energiei geotermale și pompe de căldură.

1. Înțelegerea modului în care știința, tehnologia, matematica și științele ingineresti sunt utilizate în producția de energie geotermală.
2. Înțelegerea modului în care are loc integrarea STEM în contextul energiei geotermale.
3. Înțelegerea modului de proiectare și funcționare a pieselor/sectoarelor care alcătuiesc centralele geotermale și pompele de căldură.

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Hands-on/Minds-on (Învățarea activă)	Implicarea cursanților într-o manieră activă atât cognitiv cât și mental. Învățare prin practică.	Cursanții pot interacționa direct cu materialele de învățare prin activități de realitate virtuală, activități practice de robotică și codare, modele și miniaturi.
Învățarea bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Învățarea bazată pe proiecte	Cursanții dezvoltă și prezintă produse sau artefacte lucrând la o problemă sau un scenariu interdisciplinar individual sau în grupuri.	Cursanții proiectează modele / miniaturi folosind o varietate de echipamente, inclusiv instrumente simple și truse STEM. Întocmesc și prezintă un raport realizat prin compilarea informațiilor obținute din diverse surse. Produsele sau artefactele reprezintă ceea ce cursanții au înțeles despre domeniul lor de studiu.
Învățarea bazată pe anchetă	Proces de învățare care antrenează cursanții să realizeze conexiuni cu	Cursanții discută cu colegii lor datele și opiniile pe care le-au obținut din articole științifice, vinete și alte surse pentru o



	lumea reală prin explorare și întrebări complexe	întrebare de cercetare. Discuția continuă, în grupuri mici și/sau discuții în clasă, până când se ajunge la un consens.
Metoda experimentală	Metoda experimentală implică manipularea unei variabile pentru a determina dacă aceasta provoacă modificări asupra altei variabile.	Cursanții colectează date utilizând diverse truse de experiment în laborator sau experimentând într-un laborator virtual.
Învățarea prin cooperare	Cursanții învață în grupuri mici, fiecare dintre ei având un rol anume și primind recompense sau recunoaștere în funcție de performanța grupului lor	Grupurile sunt organizate cât mai eterogen posibil. Există competiție între grupuri. Toți membri grupului sunt încurajați să fie participanți activi.
Brainstorming	Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.	Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.
Învățarea temeinică (Mastery learning)	Fiecare cursant primește, individual, cantitatea și tipul de instrucțiuni necesare. Instruirea variază în funcție de nevoi, iar rezultatul final este un nivel uniform, ridicat, de performanță pentru toți.	Mediile de învățare pot fi susținute de aplicații software și simulări prin intermediul cărora cursanții își pot urmări propria învățare. Conceptele abstracte pot fi explicate prin animații și videoclipuri.
Învățarea inversată (Flipped Learning)	Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită	Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenarii, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea





	măsură. Profesorul are rolului unui ghid în acest proces.	învățării sunt asigurate în sala de clasă.
Învățarea în aer liber (Outdoor learning)	Excursiile școlare sunt practici de învățare în care învățarea este dusă din mediul clasei în viața reală și au scopul de a oferi elevilor o experiență autentică.	Cursanților li se poate cere să adune și să raporteze notițele de observație pe care le-au luat în timpul excursiei. În situații excepționale, excursiile de pe teren pot fi efectuate și într-un mediu de realitate virtuală.

Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Portfoliu de dovezi (PoE) • Test/Quiz • Autoevaluare | <ul style="list-style-type: none"> • Cursuri/Analiza documentelor • Hărți conceptuale • Evaluare colegială |
|--|---|

Integrare STEM

În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.

Concepte transversale:

- **Scară, proporție și cantitate:** Luarea unei decizii asupra tipului și capacității centralei de energie regenerabilă care urmează să fie înființată în funcție de nevoile energetice.
- **Cauză și efect:** Stabilirea relațiilor cauză-efect privind problematica surselor de energie durabilă, criza climatică globală și propunerea de soluții STEM pentru a depăși situațiile.
- **Modele/Șabloane:** Identificarea acelor puncte în care informațiile despre diferite câmpuri STEM se intersectează și chiar se integrează în anumite puncte.
- **Sisteme și modele de sistem:** Analizarea centralele cu energie regenerabilă ca o construcție dinamică rezultatul științei și al inginerie.
- **Stabilitate și schimbare:** Evaluarea surselor de energie regenerabilă în termeni de durabilitate și eficiență.
- **Energie și materie:** Înțelegerea conceptelor de conservare și conversie a energiei și echivalentul acestor concepte în practicile STEM.
- **Structură și funcții:** Analizarea practicilor privind energia regenerabilă pentru a înțelege cum și în ce măsură designul STEM este integrat în contexte de energie regenerabilă.





UNITATEA 7

Titlu	Bune practici și impactul social al energiei regenerabile
Nivel	Învățământ superior
Ore de învățare ghidată (GLH)	2 săptămâni (2T + 4P)

Scopul și obiectivul/ele unității: Creșterea gradului de conștientizare a viitorului și potențialului surselor de energie regenerabilă

Rezultatele învățării	Criterii de evaluare
❖ Energia regenerabilă și conștiința de sine pentru durabilitate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creșterea gradului de conștientizare a securității energetice și a protecției mediului 2. Evaluarea politicile privind energia regenerabilă și potențialul țărilor în ceea ce privește energia regenerabilă. 3. Dezvoltarea unor previziunea privind evaluarea potențialelor surse de energie regenerabilă din împrejurimi. 4. Discutarea unor idei și scenarii despre cum poate fi folosită energia regenerabilă în viitor.

Pedagogie (Metode și strategii de predare)

Următoarele metode/strategii de predare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

Metoda/strategia de predare	Definiție	Conținut recomandat
Prelegere / Predare didactică	Prezentarea conținutului academic către cursanți direct de către profesori	Informațiile conceptuale susținute de demonstrații, animații și videoclipuri sunt transmise cursanților prin prezentări.
Învățarea bazată pe probleme	Învățarea conceptelor și principiilor prin intermediul unor probleme complexe din lumea reală.	Problema poate fi animată cu o simulare bazată pe web sau poate fi descrisă prin scenarii.
Învățarea temeinică	Fiecare cursant primește, individual, cantitatea și tipul de	Mediile de învățare pot fi susținute de aplicații software și simulări prin intermediul cărora



<p>(Mastery learning)</p>	<p>instrucțiuni necesare. Instruirea variază în funcție de nevoi, iar rezultatul final este un nivel uniform, ridicat, de performanță pentru toți.</p>	<p>cursanții își pot urmări propria învățare. Conceptele abstracte pot fi explicate prin animații și videoclipuri.</p>
<p>Învățarea inversată (Flipped Learning)</p>	<p>Se definește ca un proces gradual individualizat în care cursanții își asumă responsabilitatea pentru propria lor învățare, hotărând asupra subiectelor în medii de învățare flexibile, foarte diverse și în care grupurile pot fi independente unele de altele într-o anumită măsură. Profesorul are rolul unui ghid în acest proces.</p>	<p>Pachetul de informații, format din diverse materiale, cum ar fi articole științifice, scenari, animații și videoclipuri, este prezentat cursanților. Cursantul realizează o sinteză combinând resursele potrivite dintre cele prezentate cu cele obținut de el. Apoi, dirijarea și îmbogățirea învățării sunt asigurate în sala de clasă.</p>
<p>Brainstorming</p>	<p>Împărtășirea spontană a ideilor cu alți membri pentru a găsi soluții la probleme practice.</p>	<p>Membrii grupului sunt încurajați să-și exprime opiniile, să nu critice nicio idee, să genereze idei multiple și să se simtă liber să contribuie cu idei.</p>
<p>POE (Prezice-Observă-Explică)</p>	<p>Cursanții își testează predicțiile despre un fenomen natural cu observații sau experimente și au ocazia să-și consolideze cunoștințele.</p>	<p>În procesul de învățare conceptuală, textele și vignetele de schimbare conceptuală pot fi folosite pentru a controla modul în care cursanții construiesc cunoștințe și pentru a elimina concepțiile greșite.</p>
<p>Învățarea în aer liber (Outdoor learning)</p>	<p>Excursiile școlare sunt practici de învățare în care învățarea este dusă din mediul clasei în viața reală și au scopul</p>	<p>Cursanților li se poate cere să adune și să raporteze notițele de observație pe care le-au luat în timpul excursiei. În situații excepționale, excursiile de pe</p>



	de a oferi elevilor o experiență autentică.	teren pot fi efectuate și într-un mediu de realitate virtuală.
--	---	--

Ghid de evaluare

Următoarele metode de evaluare pot fi utilizate pentru a vă asigura că toate rezultatele învățării și criteriile de evaluare sunt acoperite pe deplin.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Scrierea de povestiri scurte / narrative • Autoevaluare | <ul style="list-style-type: none"> • Chestionare/Sondaje • Evaluare colegială |
|--|---|

Integrare STEM

În această unitate, integrarea STEM va fi asigurată utilizând unul sau mai multe dintre următoarele concepte transversale.

Concepte transversale:

- **Scară, proporție și cantitate:** Determinarea gradului în care sursele de energie regenerabilă satisfac aprovizionarea totală cu energie.
- **Cauză și efect:** Înțelegerea cauzei și a efectului pe care modificările/intervențiile planificate asupra propunerilor de modele alternative pentru creșterea eficienței surselor de energie regenerabilă, le au asupra eficienței energetice.
- **Modele/Șabloane:** Conștientizarea faptului că modelele din natură inspiră cele mai bune practici pentru creșterea eficienței centralelor regenerabile.
- **Sisteme și modele de sistem:** Compararea modului de proiectare a sistemelor de energie regenerabilă actuale cu modele similare din trecut și planificarea unor actualizări alternative ale sistemelor pentru viitoarele aplicații.
- **Stabilitate și schimbare:** Elaborarea de propuneri privind creșterea eficienței surselor de energie regenerabilă.
- **Energie și materie:** Evaluarea celor mai bune practici de energie regenerabilă în ceea ce privește securitatea și eficiența energetică.
- **Structură și funcții:** Evaluarea sistemelor de energie regenerabilă din punct de vedere al integrității și funcționalității sistemului.

