

ÎNVĂȚARE STEM INTERDISCIPLINARĂ

Manual pentru profesori învățământ primar

Un program



Realizat de



Powered by



Sumar

CUVÂNT ÎNAINTE	5
PARTEA 1 APA	7
ZIUA 1 TU ȘI APA	9
ZIUA 2 PROPRIETĂȚILE APEI	15
ZIUA 3 APA ȘI ECOSISTEMELE	23
ZIUA 4 APA CA SURSĂ DE ENERGIE	27
ZIUA 5 IMPACTUL TĂU ASUPRA APEI	33
PARTEA 2 INFRASTRUCTURA URBANĂ	37
ZIUA 1 TU ȘI INFRASTRUCTURA URBANĂ	39
ZIUA 2 INFRASTRUCTURA URBANĂ ȘI CUTREMURELE	49
ZIUA 3 INFRASTRUCTURA URBANĂ ȘI EROZIUNEA	55
ZIUA 4 ÎNFRASTRUCTURA URBANĂ ȘI ALUNECĂRILE DE TEREN	61
ZIUA 5 IMPACTUL TĂU ASUPRA INFRASTRUCTURII	68
PARTEA 3 CAIETUL ELEVULUI	76

Cuvânt înainte

Învățarea interdisciplinară STEM pregătește elevii pentru viitor. Utilizând scenarii relevante care leagă elevii de provocările din lumea reală, combinând conținutul digital dinamic cu activitățile practice efectele sunt imediate: accelerează înțelegerea și aplicarea unor concepte teoretice; elevii încep să pună întrebări în loc să memoreze pur și simplu răspunsuri.

Pachetul de resurse *Discovery Education* sprijină profesorii și elevii în călătoria STEM, aprinde curiozitatea și oferă relevanță dincolo de clasă. Pachetul a fost adaptat de către echipa Fundației Noi Orizonturi pentru a corespunde cu cerințele educaționale din România și conține:

1. Manualul pentru profesori în care se explică pas cu pas procesul de predare-învățare
2. Caietul elevului în care acesta explorează subiecte STEM cu ajutorul unor activități interactive
3. Cutia cu resurse pentru ca fiecare activitate să poată fi realizată cu succes

Pentru a completa oferta educațională, acest pachet este însoțit și de o formare pentru cadrele didactice participante la Școala de Vară STEMsylvania, ediția 2019. Un program intensiv de 5 zile pentru a crește capacitatea de instruire și extinde gândirea în jurul STEM urmat apoi de o săptămână de practică în cadrul Școlii de Vară STEMsylvania. Pe parcursul perioadei de practică profesorii combină activități indoor și outdoor, provocări tehnice, investigații digitale, videoclipuri interactive cu opțiuni de carieră menite să implice elevii de nivel primar și gimnazial în subiecte STEM.

Acest efort a fost susținut financiar și moral de TenarisSilcotub, lider în furnizarea de produse tubulare și servicii pentru industria energetică mondială precum și pentru alte aplicații industriale, dar și susținător al dezvoltării sistemului educațional românesc.

Echipa de curriculum

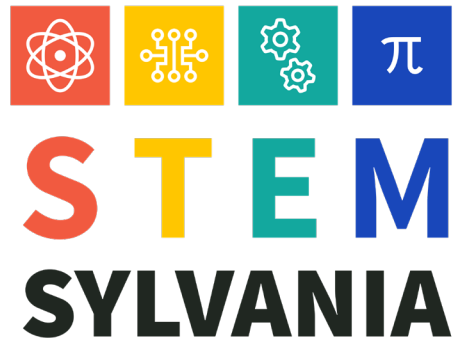
Natalia Crișan, Sorana Pogăcean, Ana Firea

Echipa de pilotare

Adela Gâlgău, Raluca Gurzău, Loredana Negrean, Emil Cozac, Liliana Olărașu

Resurse educaționale

www.discoveryeducation.com



PARTEA I

APA

Ziua 1

Tu și apa

Obiective

- 📄 Să explice importanța apei pentru ființele vii
- 📄 Să determine concentrația de apă din corpurile noastre
- 📄 Să exploreze concepte de acces și transport al apei potabile

Cuvinte cheie

- 📖 Apă
- 📖 Densitate
- 📖 Apă dulce
- 📖 Apă sărată

Context

Apa dulce este vitală vieții pe Pământ. Oamenii, plantele și animalele au nevoie de ea pentru a supraviețui și pentru a se dezvolta. Cantitatea de apă dulce disponibilă pe Pământ nu se modifică. Asta înseamnă că, în esență, apa dulce pe care o avem la dispoziție acum e aceeași apă care era aici și în urmă cu câteva milioane de ani și e aceeași apă pe care o vom avea la dispoziție în viitor. Acesta ar trebui să fie cel mai puternic argument ce îl avem pentru a preveni poluarea și a încuraja păstrarea în parametri optimi a resurselor existente. În România, putem spune că suntem norocoși, având acces facil la surse de apă dulce. În alte părți ale lumii nu este atât de ușor. Mai mult de 1,2 miliarde de oameni din întreaga lume nu au acces la apă curată.

Un român consumă, în medie, 128 de litri de apă pe zi. O mare parte a resurselor de apă sunt consumate însă de industrie și agricultură și nu neapărat de consumatori casnici. Deși apa dulce pare o resursă abundentă, reprezintă doar 3% din rezervele totale de apă ale Pământului. Din acei 3%, o mare parte a apei dulci există sub formă de gheață.

Oamenii folosesc apa în toate cele trei forme ale sale (solidă, lichidă și gazoasă) cu diverse scopuri. Modurile de utilizare a apei în forma sa lichidă sunt nenumărate și includ: recreere, transport, prepararea alimentelor, pe lângă supraviețuirea de bază. În forma sa solidă, de gheață, apa este folosită pentru răcirea băuturilor și alimentelor (și în trecut, chiar a clădirilor), păstrarea alimentelor perisabile, tratarea rănilor, recreere (ski sau patinaj). În zonele cu climă foarte rece, gheața este folosită ca izolan termic și chiar ca material de construcție. În forma sa gazoasă, de aburi, apa este folosită pentru gătit, curățenie, sterilizare, încălzirea locuințelor. Probabil cea mai importantă utilizare a aburului este pentru generarea de energie electrică.

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Captarea atenției	Pahar sau sticlă cu apă
Ești ceea ce bei	Coală mare hârtie Creion Creioane colorate Cântar persoane Calculatoare
Cât de dulce e?	250 de ml din fiecare soluție de zahăr cu concentrație de 1%, 5%, 10%, 15% și 20% Apă distilată

Activitate	Resurse necesare
Conținutul de apă din fructe	Bol cu mai multe tipuri de fructe citrice Cuțite de plastic Farfurii de unică folosință Calculator Cântar de bucătărie
Provocarea de inginerie	Batoane de silicon Elastice de diferite dimensiuni Baloane 3 liniare Pahar de plastic Cască de protecție Cană de poliester Șosetă lungă 6 paie 3 pahare plastic mici (tip shot) 5 bucăți mici de lemn 2 fire tip crocodil O cutie de carton în care să fie puse aceste materiale 100 de STEMi în bancnote de valori diferite Găleți pentru apă Pahare rezistente de plastic
Alte materiale	Bandă adezivă Bandă izolatoare Sfoară Șurubelniță Șuruburi Foarfecă Super glue Marker

Activități de explorare

Deschiderea (30 minute)

Acest timp va fi folosit pentru crearea acordului de lucru în echipă, a regulilor școlii de vară, explicarea orarului, distribuirea caietelor și a altor materiale.

Captarea atenției (15 minute)

Arătați elevilor un pahar cu apă sau o sticlă cu apă potabilă. Întrebați-i dacă știu cât timp pot supraviețui fără a bea apă și notați răspunsurile pe o coală de flipchart.

Anunțați elevii că azi vor investiga de ce apa este atât de importantă pentru noi, unde poate fi găsită și cum o folosim.

Ești ceea ce bei (45 minute)

Împărțiți elevii în grupuri formate din câte trei membri. Oferiți fiecărui grup două coli de hârtie flipchart pentru a putea trasa conturul corpului unuia dintre ei. Explicați sarcina: un elev va sta întins pe coala de hârtie în timp ce un coleg va trasa, folosind un marker, conturul corpului său. Același elev, al cărui contur a fost desenat pe hârtie, se va cântări, pentru ca echipa să poată calcula câte kilograme de apă reprezintă 70% din greutatea corpului.

Îndrumați elevii înspre caietele de știință pentru a colora 70% din suprafața corpului trasat. Astfel vor avea o imagine grafică a ce înseamnă acest procent.

Puneți elevilor următoarele întrebări:

- ▶ Câtă apă beți în fiecare zi?
- ▶ De ce este important să beți apă în fiecare zi?

Cât de dulce este? (60 minute)

Introducere: Nutriționiștii sunt îngrijorați de concentrația mare de zahăr din cele mai populare sucuri. Tu știi cât de mult zahăr bei?

Concepte: Densitatea, Soluții, Procente, Concentrație

Pregătire: Pregătiți înainte de începerea activităților câte 250 de ml de soluție zaharoasă standard cu următoarele concentrații: 1%, 5%, 10%, 15% și 20%. Pregătiți mostre de câte 25 de ml (inclusiv o mostră control care constă în apă distilată simplă) și adăugați colorant alimentar conform următorului tabel. Atenție, nu etichetați mostrele cu concentrația! Utilizați doar codul de culoare!

	Control	1%	5%	10%	15%	20%
Grupul 1	Roșu	Galben	Verde	Albastru	Incolor	Mov
Grupul 2	Verde	Albastru	Incolor	Mov	Roșu	Galben
Grupul 3	Mov	Incolor	Albastru	Verde	Galben	Roșu
Grupul 5	Albastru	Roșu	Galben	Incolor	Mov	Verde
Grupul 5	Galben	Verde	Mov	Roșu	Albastru	Incolor

Sarcina 1: Elevii trebuie să determine densitatea fiecărei soluții. Ei vor realiza un brainsorming despre care este metoda mai potrivită pentru a afla acest lucru.

Sarcina 2: Elevii își vor așeza mostrele de soluție în ordinea densității de la 0 la 20% pe baza calculelor realizate.

Sarcina 3: Elevii vor preleva mostre de 25 de ml de la 3 tipuri de băuturi frecvent consumate. Le vor determina densitatea utilizând aceeași metodă de la sarcina 1.

Conținutul de apă din fructe (20 - 30 minute)

Proiectul care îl inițiați azi cu elevii va necesita atenția lor în fiecare zi din cele care le petreceți studiind subiectul „apă”.

Prezentați-le copiilor un bol cu mai multe tipuri de citrice (portocale, grapefruit, lămâi, lime etc). Permiteți-le să facă predicții pe tema: câtă apă conține fiecare tip de fruct). Înregistrați în caietul de știință predicțiile fiecărei echipe.

Puneți-le la dispoziție următoarele materiale: un fruct, cuțit de plastic, farfurie de unică folosință și acces la un cântar de bucătărie.

Elevii vor tăia fructul în felii și vor așeza feliile pe farfuria de unică folosință. Farfuria va fi cântărită iar rezultatul va fi înregistrat în caietul de știință, având grijă să noteze și data măsurătorii.

Așezați farfuriile cu fructe într-un loc calduros (pe pervaz de exemplu) și permiteți fructelor să se usuce. Va dura câteva zile însă elevii vor cântări farfuria în fiecare zi și vor înregistra datele în caietul de știință. Permiteți-le să înregistreze date până diferența de greutate de la o zi la alta este neglijabilă.

Cariere STEM (30 minute)

Prezentați elevilor primele 3 videoclipuri și folosiți următoarele întrebări pentru a genera o discuție:

- ▶ De ce este considerată industria apei un domeniu stabil de muncă?
- ▶ Care sunt beneficiile care le ai lucrând într-o slujbă legată de apă?
- ▶ Care sunt meseriile legate de apă care sunt menționate în videoclipuri?
- ▶ De ce abilități ai nevoie ca să lucrezi într-un astfel de domeniu?

Provocare de inginerie: cui îi este sete (60 minute)

La rezolvarea acestei provocări, elevii vor lucra în echipe pentru a inventa un dispozitiv care poate transporta apă de la o sursă principală la diverse puncte de distribuție. Încurajați elevii să utilizeze creativ materialele puse la dispoziție și să fie economi în utilizarea STEM-ilor cu care achiziționează resursele.

Accesul la apă potabilă este necesar tuturor ființelor vii. Există, însă, perioade când apa nu este disponibilă unde călătorești tu și trebuie să o duci cu tine. Elevii vor construi un dispozitiv care să transporte apa pe o anumită distanță și ajuns la destinație, să o distribuie.

- ▶ Împărțiți elevii în grupuri de 4. Fiecare echipă își alege un nume.
- ▶ Explicați elevilor că prima fază a provocării este etapa de design a dispozitivului.
- ▶ Distribuți instrucțiunile fiecărei echipe.
- ▶ Fiecare echipă va primi câteva materiale și o cantitate prestabilită de STEMi cu care pot cumpăra alte materiale.
- ▶ Fiecare echipă trebuie să aibă o schiță a dispozitivului și felul lui de funcționare înainte să înceapă să construiască.
- ▶ Proba se termină la epuizarea celor 45 de minute.

Instrucțiuni

Accesul la apă potabilă este necesar tuturor ființelor vii. Există, însă, perioade când apa nu este disponibilă unde călătorești tu și trebuie să o duci cu tine. În această provocare, echipa ta va lucra împreună pentru a inventa un dispozitiv care transportă apa de la o sursă principală și ajuns la destinație, o distribuie. Profesorul vă va oferi un set de materiale și o sumă de STEMi. Aceștia pot fi folosiți pentru a cumpăra alte materiale puse la dispoziția întregii clase. În prima parte, veți realiza schema dispozitivului vostru. În a doua parte vă veți testa dispozitivul într-o întrecere cu colegii voștri.

Prima parte

Echipa ta trebuie să prezinte o schiță a dispozitivului pe care vreți să îl construiți, înainte de a-l construi. Trebuie să folosiți cel puțin trei tipuri de materiale diferite. Includeți în planul vostru un buget pentru materialele pe care le veți cumpăra cu STEMi. După ce profesorul s-a asigurat că ați îndeplinit toate cerințele puteți trece la construirea dispozitivului.

Realizați schița dispozitivului vostru având în minte următoarele obiective:

- ▶ Utilizați trei tipuri de materiale diferite
- ▶ Poate transporta apă fără ca aceasta să se verse
- ▶ Folosiți cât mai puțin STEMi pentru a cumpăra materiale
- ▶ Nu cumpărați materiale pe care nu le veți folosi

Partea a doua

Fiecare echipă va participa la ștafetă, iar echipa câștigătoare este cea care termină în timpul cel mai scurt. Profesorul vă va ajuta să înregistrați timpul necesar fiecărei echipe să termine ștafeta.

Regulile jocului

Primul elev începe de la linia de start. Fiecare din cei trei colegi rămași au locul stabilit de profesor pe traseu. Acești 3 colegi au fiecare în mână un pahar cu o linie marcată pe el.

Echipele vor desfășura ștafeta astfel:

- ▶ Elevul 1 folosește dispozitivul inventat de echipă pentru a lua apă din găleată.
- ▶ Elevul 1 parcurge apoi distanța până la elevul 2 și îi toarnă apa din dispozitiv în pahar. Când apa turnată în pahar ajunge la linia marcată, elevul 1 ia paharul și îi dă elevului 2 dispozitivul.
- ▶ Elevul 2 va folosi apoi dispozitivul pentru a umple paharul elevului 3 și apoi face schimb cu acesta
- ▶ Elevul 3 repetă procedura cu elevul 4
- ▶ Elevul 4 ajunge la linia de sosire și umple paharul aflat acolo.

Atenție! Dacă în orice moment al ștafetei, apa din dispozitiv nu este suficientă pentru a umple paharul până la linia marcată, elevul care are dispozitivul în acel moment trebuie să meargă până la linia de start și să ia mai multă apă din găleată.

Recapitulare și închidere (30 minute)

În caietul de știință, elevii vor răspunde următoarelor întrebări:

- ▶ *Ce ai învățat despre cât este de importantă apa pentru tine?*

- ▶ *Numește o activitate care include apa și îți place mult. Ce legătură are cu apa? Ce legătură are cu tine?*
- ▶ *Care dintre meseriile despre care ai aflat azi îți stârnește cel mai mult curiozitatea? De ce te interesează tocmai această meserie?*

Pe flipchart sau tablă notați următoarele două întrebări și câteva din răspunsurile copiilor

- ▶ *Pentru că apa este o resursă regenerabilă, înseamnă că există o sursă nelimitată, nu?*
- ▶ *Este adevărată că apa îngheață mereu la 0 grade și fierbe mereu la 100 de grade?*

Ziua 2

Proprietățile apei

Obiective

- 📄 Să explice concepte de bază legate de chimia apei
- 📄 Să investigheze proprietățile apei inclusiv coeziunea și tensiunea superficială

Cuvinte cheie

- 📖 Tensiune superficială
- 📖 Molecule
- 📖 Volum

Context

Coeziune: Apa este atrasă de apă.

Adeziune: Apa este atrasă de alte suprafețe.

Adeziunea și coeziunea sunt proprietăți ale apei care afectează fiecare moleculă de apă de pe Pământ precum și interacțiunea dintre moleculele de apă și molecule ale altor substanțe. În esență, coeziunea și adeziunea sunt „efectul de lipici” pe care îl au moleculele de apă față de ele însele și față de alte substanțe. Picăturile de apă sunt compuse din molecule de apă cărora le place să stea împreună, ceea ce explică de ce apa cade din nori sub formă de picături și nu de molecule. Așadar, ploaia este un exemplu de coeziune. Când un colț al unui prosop de hârtie este înmuiat într-un pahar cu apă, apa va urca pe fibrele de hârtie ale acestuia. Moleculele de apă pot să urce pe fibrele de hârtie deoarece sunt atrase de acestea cu o forță mai mare decât cea a gravitației. Așadar, adeziunea se manifestă atunci când moleculele de apă sunt atrase de o altă suprafață.

Tensiunea superficială este cauzată de atragerea particulelor în stratul de suprafață al unui lichid. În cazul apei, acest lucru se întâmplă când o moleculă de apă este înconjurată din toate părțile de alte molecule de apă. Asta creează o sferă sau o minge. În cazul tensiunii superficiale, coeziunea este influențată de volumul de apă din stratul de suprafață, creându-se o forță „elastică”. Putem să explicăm în acest fel de ce anumite insecte mici pot să se deplaseze pe apă. În cazul păianjenului de apă, de exemplu, greutatea acestuia este mai mică decât forța necesară pentru penetrarea suprafeței apei.

Flotabilitatea este forța care împinge în sus care se opune greutății unui obiect scufundat integral sau parțial. Dacă această forță este egală sau mai mare decât densitatea unui obiect imersat, acesta este considerat ca având flotabilitate. Acesta este principiul care le permite marilor vase de croazieră să plutească deși piesele individuale din care sunt formate s-ar scufunda dacă nu ar face parte din întreg.

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Laboratorul STEM	Monedă 2 cilindri gradați de 25 de ml Pahar gradat de 200 de ml 4 flacoane picurătoare Săpun lichid (într-un recipient mic) Apă distilată Ulei de floarea soarelui Colorant alimentară Baghetă agitare Cronometru

Activitate	Resurse necesare
Provocarea de a construi o barcă	<p>Pentru barcă:</p> <p>1 cutie de creioane neascuțite 1 balon mare 1 pai de plastic 1 elastic 1 tavă mică de aluminiu (pt briose) 1 rolă aluminiu 1 rolă bandă adezivă 2 sau 3 cleme de rufe</p> <p>Extra:</p> <p>Metru de croitorie Foarfece 5 sau 6 greutateți realizate de elevi (punguțe cu boabe de fasole) Găleți cu apă Piscină gonflabilă Caiete știință Calculator Cântar de bucătărie Cronometru</p>

Activități de explorare

Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

Tot acum, elevii își vor cântări feliile de citrice lăsate la uscat și vor înregistra rezultatele în caiet.

Captarea atenției (15 minute)

Cereți elevilor să deschidă caietul de știință pentru a completa chestionarul intitulat „proprietățile apei”.

Proprietățile apei - adevărat sau fals?

Apa este mai mult decât o simplă... apă. De fapt, ea are câteva proprietăți interesante. Ar fi plictisitor să îți spun pur și simplu că apa este udă și incoloră. Așa că iată câteva afirmații posibil adevărate sau false despre proprietățile apei. Hai să vedem dacă identifiți faptele demonstrate științific ca fiind corecte!

▶ Apa se contractă (se face mai mică) când îngheață.

Fals. De fapt, apa se dilată când îngheață, lucru complet neobișnuit pentru un lichid.

▶ În acid sulfuric poți să dizolvi mai multe lucruri decât în apă.

Fals. Dintre toate lichidele cunoscute, în apă pot fi dizolvate cele mai multe substanțe.

▶ Apa de ploaie este cea mai pură formă în care putem găsi apa.

Fals. Apa de ploaie conține și particule de praf care au ajuns în aer datorită vântului.

▶ Poți face o agrafă de hârtie să plutească dacă o pui cu atenție pe suprafața apei din cauza peliculei moleculare create de interacțiunea dintre moleculele de aer și moleculele de apă de la suprafață.

Fals. Nu există nici o peliculă formată la suprafața apei.

▶ Picăturile de ploaie au formă de lacrimă.

Fals. Picăturile de ploaie au forma unei chiftele de hamburger.

▶ Apa fierbe la o temperatură mai mică pe Vârful Omu decât în Constanța.

Adevărat. Durează mai mult să fierb tăiței la mare decât pe Vârful Omu.

▶ Dacă umiditatea medie a aerului este de 100%, atunci apa nu se mai evaporă.

Fals. Evaporarea are loc în continuare, doar că aceeași cantitate de apă care se evaporă se și condensează din nou.

- ▶ O furtună cu fulgere este mai periculoasă pentru o persoană care înoată într-o piscină cu apă dulce decât pentru o persoană care înoată în apa sărată a mării.

Adevărat. Cu cât apa despre care vorbim are mai multe puține particule dizolvate în ea, cu atât este un izolator electric mai bun.

- ▶ Curcubele au culori deoarece picăturile de apă se comportă ca niște oglinzi și reflectă lumina.

Fals. Picăturile de apă acționează similar unor prisme, nu unor oglinzi.

Să cunoaștem proprietățile apei (45 minute)

Folosiți strategia de citire care vi se pare cea mai potrivită pentru ca elevii să parcurgă textul „Să cunoaștem proprietățile apei” și să noteze în caiete câteva detalii care li se par importante.

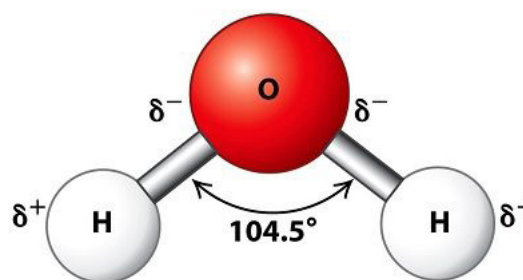
Cu toții suntem conștienți de importanța apei. Știi și tu că avem nevoie de ea pentru băut, o folosim în industrie și în activități de recreere. La fel de bine știi că toate ființele vii au nevoie de apă. Cu siguranță știi multe lucruri și despre circuitul apei în natură și ai putea să descrii modul în care se desfășoară. Dar cât de multe știi despre moleculele de apă? Apa are multe proprietăți unice care o ajută să fie o substanță esențială. În această activitate vei învăța mai multe despre proprietățile apei și ce legătură au ele cu structura sa chimică.

Ce face ca moleculele de apă să fie unice?

Apa este o moleculă alcătuită dintr-un atom de oxigen și doi atomi de hidrogen. Moleculele de apă se formează mereu în același fel. Atomii de hidrogen aderă la atomul de oxigen la un unghi de 104,5.

Care sunt proprietățile interesante ale apei?

Apa este singura substanță de pe planetă care poate fi găsită în toate cele trei stări ale materiei în condiții normale la suprafața Pământului. Vaporii de apă (stare de gaz) se găsesc în aerul care ne înconjoară. Apa în stare lichidă curge prin țevile din școală și poate fi observată în râuri, lacuri, mări etc. Gheața (stare solidă) este prezentă la poli sub forma stratului de zăpadă, sub formă de fulgi de nea în timpul iernii și sub forma cuburilor de gheață în paharul cu suc pe care ne place să îl savurăm cât mai rece.



O altă proprietate interesantă a apei este tensiunea superficială puternică. Ai observat vreodată o musculiță care pășește pe suprafața apei? Ea nu se scufundă deoarece moleculele de apă de la suprafață se comportă puțin diferit decât alte molecule și formează un tip de rezistență la suprafață. Legăturile de hidrogen din compoziție, oferă apei proprietăți de coeziune (moleculele se lipsesc unele de altele) și adeziune (se pot lipi de alte lucruri).

Următoarea proprietate a apei ai văzut-o în acțiune de mai multe ori. Când amesteci zahăr în ceai sau folosești apa să cureți ceva, ai de-a face cu abilitatea ei de a dizolva aproape orice. Apa este numită uneori „solvent universal”.

Am auzit că apa se dilată când îngheață. Este adevărat?

Da, este adevărat și asta ne demonstrează, din nou, cât de unică este această substanță. În mod normal, când o substanță pierde energie termică, moleculele din ea încetinesc și ocupă mai puțin spațiu. La fel se întâmplă și cu apa pe măsură ce se răcește însă doar până la un punct. Când ajunge la 4 grade Celsius, începe să formeze un cristal foarte organizat: gheața. Moleculele din apa înghețată au mai mult spațiu între ele decât moleculele din apa lichidă deci apa se dilată pe măsură ce îngheață.

Putem concluziona că apa în stare solidă este mai puțin densă decât apa în stare lichidă. Asta explică de ce gheața plutește. În mod normal, forma solidă a unei substanțe este mai densă decât forma sa lichidă ceea ce ne convinge că avem de-a face cu un fenomen rar.

Din fericire, acest fenomen rar este exact lucrul de care au nevoie animalele acvatice pentru a supraviețui iarna. Întrucât gheața plutește, atunci când aerul se răcește, această pojghiță de gheață de la suprafață va forma un strat protector pentru apa lichidă de dedesubt. Aceasta va rămâne peste temperatura de îngheț

și permite viețuitoarelor să supraviețuiască pe timpul iernii.

Pentru că apa este o resursă regenerabilă, înseamnă că există o sursă nelimitată, nu?

Este adevărat că avem multă apă pe Pământ și aceasta poate fi refolosită iar și iar, motiv pentru care o și numim regenerabilă. Totuși, când poluarea apare în circuitul apei în natură, poate distruge permanent anumite surse de apă. Doar pentru că apa este regenerabilă, nu înseamnă că nu trebuie să fim atenți cu modul în care o folosim.

Este adevărat că apa îngheață mereu la 0 grade Celsius și fierbe la 100?

La o presiune standard, acest lucru este adevărat. Această presiune standard este cea pe care o găsim la nivelul mării pe suprafața terestră. Totuși, dacă schimbi mediul (și presiunea implicit) urcând în vârful unui munte sau punând un capac etanș pe oala care o folosești poate schimba semnificativ punctul de fierbere și cel de îngheț. Apa cu diverse substanțe dizolvate în ea începe să fiarbă la o temperatură mai mare și va îngheța la o temperatură mai mică decât reperatele cunoscute.

Laboratorul STEM - coeziunea și tensiunea superficială a apei (90 minute)

Măsuri de siguranță: Amintiți-le elevilor să nu guste niciuna din substanțele cu care lucrează și să raporteze orice obiect spart.

Pregătirea profesorului: Toate materialele pot fi organizate și pregătite cu o zi înaintea desfășurării activității.

În această activitate elevii vor investiga proprietățile apei (inclusiv tensiunea superficială și coeziunea).

Laboratorul STEM include activități de învățare bazată pe investigare. Dacă elevii cu care lucrați sunt novici în ceea ce privește această abordare, vă recomandăm să vă bazați pe o metodă de învățare bazată pe investigare dirijată. Astfel, îi ajutați să rămână în siguranță și să aibă succes în cercetarea pe care o desfășoară. Investigarea dirijată presupune adaptarea tehnicilor și metodelor utilizate în activitate și poate presupune schimbarea unor variabile specifice pentru ca ei să obțină rezultatul dorit.

Numiți din nou proprietățile apei împreună cu elevii. Puteți să desenați o moleculă de apă pe tablă și să discutați polaritatea ei. Elevii vor lucra în grupuri pentru a răspunde unor întrebări. Fiecare grup va răspunde în caietul lor urmând să afle ulterior și părerea celorlalți colegi din clasă. Elevii pot folosi notițele de la activitățile anterioare pentru a găsi răspunsul la întrebări:

- ▶ *Ce tip de legătură dintr-o moleculă de apă ține împreună atomii de hidrogen și oxigen?*
- ▶ *Ce tip de sarcini se găsesc pe atomii de hidrogen și oxigen din molecula de apă?*
- ▶ *Ce tip de legătură este între două molecule de apă care stau unite?*
- ▶ *Această legătură este mai puternică sau mai slabă decât legăturile din interiorul moleculei?*

Discutați cu elevii termenii „hidrofob” și „hidrofil”. Moleculele de apă sunt atrase unele de altele deoarece sunt polare. Pe de altă parte, moleculele de ulei sunt non-polare. Sunt cunoscute ca hidrofobe sau putem spune că „se tem de apă”. Apa dizolvă aproape orice substanță însă acest lucru nu se întâmplă și în cazul uleiului sau a altor substanțe non-polare. Apa nu poate forma legături de hidrogen cu substanțe non-polare.

Elevii vor lucra în echipe de trei sau patru la acest experiment. Explicați din nou pașii fiecărui exercițiu înainte ca echipele să înceapă să lucreze

Tensiunea superficială

Partea întâi

- ▶ Determinați volumul unei picături de apă prin umplerea unui cilindru gradat cu 10 ml de apă și numărați de câte picături este nevoie să ajungeți la 11 ml.
- ▶ Înregistrați aceste date în caiet.
- ▶ Faceți o predicție în caiete: câte picături de apă încap pe suprafața unei monede fără ca apa să se reverse peste margini. Notați predicția în număr de picături.
- ▶ Testați predicția voastră punând cu atenție câte o picătură de apă pe suprafața monedei. Aveți grijă să nu atingeți cu flaconul picurător suprafața monedei sau apa care se afla deja pe suprafața monedei. Fiți

atenți să numărați picăturile de apă adăugate. Vă opriți în momentul în care ultima picătură adăugată face apa să se reverse peste marginile monedei. Această ultimă picătură nu este luată în calcul la determinarea numărului final de picături.

▶ Înregistrați rezultatele într-un tabel.

Rugați apoi elevii să prezică dacă și cum s-ar modifica acest rezultat în prezența unui detergent. Vor prezice câte picături de apă încap pe o monedă care a fost acoperită cu săpun lichid.

După ce elevii și-au realizat predicțiile, explicați-le procedura de urmat pentru al doilea experiment (similar cu primul).

Partea a doua

▶ Utilizând un flacon picurător curat, puneți o picătură mică de săpun lichid pe suprafața unei monede și folosiți vârful flaconului picurător pentru a întinde această picătură de săpun pe suprafața întregii monede.

▶ Cu grijă, adăugați picături de apă pe suprafața monedei. Vă opriți în momentul în care ultima picătură adăugată face apa să se reverse peste marginile monedei. Această ultimă picătură nu este luată în calcul la determinarea numărului final de picături.

▶ Înregistrați rezultatele într-un tabel atât ca număr de picături cât și ca ml.

Exemplu de tabel pentru înregistrarea datelor:

Monedă	Număr de picături
Curată	
Cu săpun	

Elevii vor studia acum proprietatea de coeziune a apei în prezența unei substanțe hidrofobe – uleiul. Parcurgeți pașii următori:

Coeziunea

Partea întâi:

- ▶ Umpleți un recipient gradat cu 8 ml de apă distilată
- ▶ Preziceți ce efect va avea adăugarea a 2 ml de ulei în această apă.
- ▶ Folosiți un alt recipient gradat pentru a măsura 2 ml de ulei.
- ▶ Adăugați încet uleiul în apă, înclinând ușor recipientul cu apă.
- ▶ Înregistrați observațiile în caiet.
- ▶ Umpleți un recipient gradat cu 8 ml de ulei.
- ▶ Preziceți ce efect va avea adăugarea a 2 ml de apă.
- ▶ Folosiți un recipient gradat curat pentru a măsura 2 ml de apă.
- ▶ Adăugați încet apa în ulei, înclinând ușor recipientul cu ulei.
- ▶ Înregistrați observațiile în caiet.

Rugați elevii să prezică ce efect va avea adăugarea de colorant alimentar la amestecul de apă cu ulei, apoi urmați pașii următori:

Partea a doua:

- ▶ Adăugați 3 sau 4 picături de colorant alimentar în fiecare din recipientele care conțin apă și ulei.
- ▶ Amestecați viguros, având grijă să nu vărsați conținutul recipientelor.
- ▶ Așteptați aproximativ 2 minute și înregistrați rezultatele în caiete.
- ▶ Pentru ultima parte a experimentului, rugați elevii să prezică ce efect va avea adăugarea unor picături de ulei și săpun lichid într-un recipient cu apă, apoi urmați pașii de mai jos.

Partea a treia:

- ▶ Umpleți un recipient cu 150 ml apă
- ▶ Folosind un flacon picurător curat, puneți 3 sau 4 picături de ulei în recipientul cu apă.
- ▶ Folosind un alt flacon picurător, adăugați 3 sau 4 picături de săpun lichid în recipient și amestecați viguros.
- ▶ Înregistrați rezultatele în caiet.

Exemplu de tabel pentru înregistrarea datelor: *coeziune*

Amestec	Efectul adăugării uleiului sau apei	Efectul adăugării colorantului alimentar
Ulei adăugat în apă		
Apă adăugată în ulei		

Exemplu de tabel pentru înregistrarea datelor: *coeziune 2*

Substanță	Efectul adăugării uleiului și săpunului
Apă	

 **Cariere STEM (30 minute)**

Lăsați elevii să exploreze în grup site-ul <http://www.go.ise.ro/povol/376.htm> și cereți-le să noteze în caiete 3 meserii care au legătură directă cu tema studiată și pe grupuri încă un detaliu din următoarele:

- ▶ Cine sunt și cu ce se ocupă?
- ▶ Unde se desfășoară activitatea și în ce condiții?
- ▶ Ce instrumente/echipamente folosesc?
- ▶ De ce aveți nevoie pentru a reuși în această meserie?

 **Provocare de inginerie: construim o barcă (75 minute)**

În această activitate, elevii vor proiecta și construi o barcă în miniatură din câteva materiale comune. Puteți folosi aluminiu reciclat, adus de elevi la școală pentru această activitate. Încurajați elevii să folosească materialele disponibile cât mai creativ.

Elevii trebuie să proiecteze și să construiască bărcile în sala de clasă. Le vor testa ulterior într-un ligean încăpător sau o piscină pentru copii. Dacă sunteți nevoiți să folosiți o chiuvetă sau o găleată, elevii nu vor putea să testeze sistemul de propulsie, dar vor putea să testeze flotabilitatea, câtă greutate poate transporta barca lor și cum va rezista ea intemperiilor ca vântul și valurile.

Ajutați elevii să pregătească greutatea, punând în pungulițe resigilabile boabe de fasole. Pentru că nu vom avea o greutate standard, cereți-le elevilor să eticheteze fiecare punguliță, trecând greutatea exactă.

Pentru a permite elevilor să testeze adecvat bărcile, amenajați o piscină pentru copii unde să poată face acest lucru.

Puteți revizui standardele de performanță pentru a le adapta la piscina pe care o folosiți.

Explicați elevilor categoriile de punctaj:

- ▶ Viteza cu care parcurge barca distanța stabilită și distanța în sine pe care reușește să o parcurgă
- ▶ Cât de dreaptă este traiectoria bărcii pe apă
- ▶ Ce greutate poate să transporte barca

Discutați despre faptul că un model de barcă nu poate fi bun neapărat la toate cele 3 categorii. Încurajați elevii să ia în considerare proiecte cât mai variate și inovative.

Pe măsură ce avansează în proiect, amintiți-le că o ruptură în folia de aluminiu poate însemna pierderea flotabilității.

În partea de testare, fiecare barcă trebuie să pornească din același punct și să aibă aceeași linie de sosire pentru a putea determina succesul unui anume proiect. Folosiți un metru de croitorie într-un loc fix pe piscină pentru a putea determina cât de departe ajung bărcile.

Realizați un sistem de punctaj transparent, în care barca care a îndeplinit cel mai bine un criteriu primește 10 puncte, următorul model 9 puncte etc.

În analiza modelelor, asigurați-vă că scoateți în evidență cel puțin un punct forte al fiecărui model. Putem să învățăm mai multe de la un model care a eșuat decât de la unul care a reușit cu brio. Încurajați elevii să discute despre ce au învățat din această activitate.

În acest proiect, elevii vor demonstra următoarele abilități necesare în procesul ingineresc:

Proiectare

- ▶ Identifică problemele care nu pot fi rezolvate cu ajutorul ingineriei
- ▶ Cercetează soluțiile care au fost încercate anterior
- ▶ Testează soluțiile și colectează datele
- ▶ Evaluează proiectul pe baza datelor colectate
- ▶ Analizează alternativele la soluționarea unei probleme

Alternative la proces

- ▶ Recunosc faptul că toate sistemele sunt predispușe eșecului; o mare parte din ele pot fi și reparate
- ▶ Repară sau înlocuiesc părțile din sistem care nu funcționează
- ▶ Stabilesc dacă schimbarea procesului va îmbunătăți funcționalitatea
- ▶ Analizează soluțiile existente și generează idei pentru soluții alternative care pot îmbunătăți performanța, reduce timpul, costurile sau riscurile

Reguli

- ▶ Construiesc proiecte care reprezintă posibile soluții
- ▶ Dau exemple despre cum proiectele pot fi folosite pentru a testa idei
- ▶ Evaluează proiectele

Inginerie aplicată

- ▶ Identifică și compară exemple de sisteme de transport
- ▶ Înțeleg că transportul presupune multe părți care lucrează împreună pentru a transporta oamenii dintr-o parte în alta

Ziua 3

Apa și ecosistemele

Obiective

- 📄 Să identifice diversele ecosisteme acvatice
- 📄 Să explice că apa este o resursă naturală vitală
- 📄 Să determine cauzele afectării resurselor de apă

Cuvinte cheie

- 📖 Ecosistem
- 📖 Bazin hidrografic
- 📖 Apă sărată

Context

Ecosistemul acvatic include râuri, pârauri, iazuri, lacuri, mlaștini, estuare, mări și oceane. Fiecare ecosistem are un fel diferit de apă. Apa poate fi clasificată astfel: dulce sărată și sălcie (dulce și sărată). Mișcarea apei ne ajută și ea să determinăm tipul de ecosistem. Unele volume de apă se mișcă sub formă de valuri, altele sunt curgătoare în timp ce altele nu se mișcă deloc. Fiecare ecosistem are și un anumit tip de organisme care trăiesc în el. Aceste sunt adaptate mediului lor de viață prin adaptări fizice care le ajută să supraviețuiască. Unele organisme au capacitatea de a modifica mediul în care trăiesc nevoilor lor. Oamenii sunt organisme care au învățat să modifice mediul înconjurător conform nevoilor lor. Totuși, aceste schimbări afectează viața altor organisme. Învățăm importanța protejării acestor ecosisteme acvatice.

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Construirea unui acvariu/terariu	2 sticle plastic de 2L 1 foarfecă Apă dintr-o resursă locală sau de la robinet (aprox 500ml) Șurubelniță Șnur sau șiret (aprox 20 cm) Pietriș (aprox 500ml) Pământ din curte (aprox 500ml) Marker Două tipuri de semințe (fasole, salată, ridichi etc.)
Totul este în aval	1 rolă folie aluminiu 1 carte cu coperți tari Ulei cu colorant alimentar 2 pahare cu apă 1 planșă de modelat plastilina din plastic rigid 1 hartă a unui bazin hidrografic 2 seturi plastilină

Activități de explorare

✏️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

Tot acum, elevii își vor cântări felile de citrice lăsate la uscat și vor înregistra rezultatele în caiet.

Captarea atenției (15 minute)

Prezentați elevilor următorul documentar despre Delta Dunării <https://www.youtube.com/watch?v=D1HFR-9jQtuQ> și discutați cu ei de ce anumite specii se potrivesc mai bine unui anumit ecosistem.

Construirea unui acvariu/terariu (95 minute)

În această activitate, elevii vor începe să construiască un sistem sub forma unui acvariu/terariu. Prin această activitate, elevii vor avea oportunitatea de a observa interacțiunea dintre sol, apă și aer. Vor observa, de asemenea, dezvoltarea plantelor acvatice/terestre și componentele circuitului apei în natură.

Activitatea are două părți. În prima parte explicați-le elevilor de ce materiale vor avea nevoie și permiteți-le să le adune, pregătească. În a doua parte, prezentați-le videoclipul cu prezentarea modului de asamblare și permiteți-le să își realizeze proiectul.

Activitate 1: Bazine hidrografice

Rugați elevii să facă un tabel cu trei coloane în caietul de știință. Coloanele vor fi marcate ca A, B și C. Cereți-le să completeze în coloana A lucrurile pe care le știu despre bazinele hidrografice și în coloane B lucrurile pe care își doresc să le afle/exploreze despre bazinele hidrografice. Încurajați elevii să completeze coloana C cu lucruri pe care le află pe măsură ce avansează în activitate.

Discutați răspunsurile pe care le-au completat în coloana A și B și apoi vizionați videoclipul despre bazine hidrografice, estuare și delte. Permiteți elevilor să completeze coloana C a tabelului. Rugați-i acum să scrie în caiete o definiție a bazinelor hidrografice.

Rugați elevii să citească textul *Toți trăim în aval*. Luați în considerare strategii alternative de citire care încurajează înțelegerea textului. După ce au parcurs textul, cereți elevilor să își revizuiască definiția bazinelor hidrografice și să includă răspunsul la întrebarea „Ce înseamnă afirmația *Toți trăim în aval* pentru tine?”.

Toți locuim în aval

Indiferent unde locuiești, sunt șanse foarte mari ca apa să fie în imediata apropiere. Această apă poate fi un pârâu, un iaz sau un râu mare. Poate chiar un ocean? Cum se numește această sursă de apă care se află în apropierea ta?

Un bazin hidrografic este o zonă care reunește mai multe cursuri de apă. Toată apa dintr-un bazin hidrografic curge în același loc. Acest loc poate fi un râu, un lac sau un ocean. Termenul de bazin hidrologic ne ajută să înțelegem o zonă de pământ uitându-ne la cum curge apa în acea zonă.

În Transilvania, există bazine hidrografice mari și mici. Unul dintre cele mari este cel al râului Tisa care include și apele din județul Sălaj.

Fiecare parte din Transilvania este o bucată a unui bazin hidrografic. Dacă un pârâu trece pe lângă casa ta sau cea a bunicilor, acesta curge în continuare până la o gură de vărsare. Asta înseamnă că noi toți trebuie să avem grijă de felul în care ne comportăm cu resursele de apă.

Dacă aruncăm gunoaie într-un râu, acestea nu dispar. Ele se mișcă în aval. Oamenii care studiază apa spun că „noi toți trăim în aval”. Asta înseamnă că lucrurile pe care le facem noi și afectează resursele de apă, vor afecta oameni, plante și animale care locuiesc în amonte. Dacă cineva poluează un râu în amonte față de noi, asta ne afectează.

Ce înseamnă pentru tine expresia *Toți trăim în aval*?

Continuați cu vizionarea videoclipului „Poluarea apei” și o scurtă discuție despre cele vizionate.

Totul este în aval (45 minute)

În această activitate elevii vor simula un bazin hidrografic. Apoi vor introduce în acest sistem poluanți pentru a observa cum afectează aceștia diferitele surse de apă.

Înainte de începerea acestei activități, adăugați colorant alimentar într-o sticlă de ulei. Nu se va amesteca total dar va schimba culoarea uleiului, ajutându-l să devină mai vizibil.

Începeți activitatea prin a întreba elevii ce au învățat despre poluare până acum.

Împărțiți elevii în grupuri mici. Puneți la dispoziția fiecărui grup materialele numite mai sus. Cereți-le să modeleze un bazin hidrografic și forme diverse de relief, inspirându-se din harta pusă la dispoziție. Macheta lor trebuie

să includă râuri, cel puțin un lac, un golf și un estuar precum și vărsarea în mare sau ocean. Vor folosi folia de aluminiu și plastilina pentru a modela formele de relief și pentru a crea diferențele de altitudine.

Cereți apoi elevilor să prezică ce se va întâmpla când vor adăuga apă machetei. Cereți elevilor să înregistreze predicțiile în tabel.

Încercarea numărul	Calitatea apei	Unde se va duce apa?	Ce a făcut apa?	Efectele potențiale ale scurgerii apei
Încercarea 1	Curată			
Încercarea 2	Poluată			

Acum cereți elevilor să toarne încet un pahar cu apă pe machetă, începând din capătul cel mai înalt al ei și să observe ce se întâmplă. Trebuie să ia notițe asupra celor observate.

După ce termină de înregistrat datele acestei prime încercări, anunțați că proprietarul terenului din vârful muntelui a poluat sursa de apă. Treceți pe la fiecare grup de elevi și adăugați aproximativ două linguri de ulei în paharul cu apă. Cereți elevilor să prezică ce se va întâmpla pe măsură ce apa poluată parcurge macheta. Permiteți-le apoi să toarne apa și să observe rezultatele. Ar trebui să poată vedea că o parte a apei poluate ajunge până în golf și mare iar alte părți rămân să polueze lacurile sau cursul de apă al râurilor.

Încheiați această activitate cerând elevilor să răspundă la câteva întrebări pentru a-i ajuta să sintetizeze ce au învățat.

- ▶ *Ce se întâmplă când poluarea afectează un bazin hidrografic?*
- ▶ *De ce apa poluată se poate acumula într-un golf?*
- ▶ *Ce înseamnă „toți trăim în aval”?*
- ▶ *De ce este important să urmărim integritatea și calitatea diverselor resurse de apă?*

Notați întrebările pe tablă pentru ca elevii să le poată citi. Cereți-le să realizez un scurt text în care să răspundă la minim două din întrebările propuse, folosind dovezile înregistrate în timpul experimentului lor ca argument.

Cariere STEM (45 minute)

În ziua de azi, inginerii în protecția mediului sunt centrul atenției. Aceștia identifică poluarea și alte probleme ale mediului și creează soluții pentru ele. Ei cercetează componentele aerului, apei și solului pentru a se asigura ca resursele nu sunt afectate și minimizează astfel impactul poluării asupra populației.

Ce fac ei? Un inginer în protecția mediului ar putea:

- ▶ Să monitorizeze calitatea apei în mări, lacuri și râuri pentru a menține oamenii în siguranță.
- ▶ Să facă experimente cu coloranți pentru a observa cum se împrăștie chimicalele în timpul unei reversări toxice.
- ▶ Să evalueze influența interacțiunii dintre om și animalele sălbatice cauzată de populația umană aflată într-o continuă creștere.
- ▶ Să creeze grafice și hărți care arată poluarea aerului în timp, pentru a lua decizii responsabile.

Reflecție și închidere (45 minute)

În caietul de știință, elevii vor răspunde următoarelor întrebări:

- ▶ Descrie amintirea ta preferată legată de apă.
- ▶ Descrie un mod în care tu poți proteja o resursă locală de apă.
- ▶ Dacă tu ai deveni inginer responsabil de mediu, ce probleme crezi că ar trebui să rezolvi în orașul tău?

Ziua 4

Apa ca sursă de energie

Obiective

- 📄 Să explice cum este folosită apa pentru a crea electricitate
- 📄 Să explice circuitul apei în natură
- 📄 Să exploreze efectul apei asupra mediului înconjurător și efectul mediului înconjurător asupra apei

Cuvinte cheie

- 📖 Energie hidroenergetică
- 📖 Acvifer

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Puț într-un pahar	1 seringă din plastic transparent cu vârful tăiat 1 seringă cu diametrul mai mic decât cealaltă 2 pahare plastic transparent cu înălțime similară cilindrilor Pietriș curat 1 găleată cu apă
Energia hidroenergetică	4 linguri de plastic Plastilină 1 frigăruie lemn 1 pai de plastic 1 flacon plastic transparent
Extensie	Materiale pentru un grup 2 role bandă adezivă 1 foarfecă 1 motor 2 fire cu conectori tip crocodil 1 bec 1 dulie pentru bec Materiale pentru întreaga clasă 1 multimetru Diverse materiale pentru a realiza palele: pahare de plastic, pahare de hârtie, bețișoare de înghețată, tăvițe aluminiu pentru briose etc.

Activități de explorare

🖋️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

🖋️ Puț într-un pahar (60 minute)

În această activitate, elevii vor construi un puț și o pompă de apă. Activați cunoștințele anterioare ale copiilor și discutați despre faptul că există o resursă limitată de apă dulce pe Pământ, că 97% din apa de pe planetă este sărată și încă 2% este blocată în ghețari, că acel 1% rămas sau chiar mai puțin include lacuri, pârâuri, râuri, ape subterane. Dincolo de nevoia evidentă de apă pentru supraviețuire a tuturor ființelor vii, depindem de apă și pentru procese industriale. Sunt săpate numeroase puțuri pentru a extrage apa din pânza freatică.

Conservarea resurselor de apă este necesară pentru a minimiza risipa și pentru a permite resurselor de apă să se regenereze prin metoda naturală a circuitului apei în natură. Poluarea poate intra în acest sistem în multe puncte. Sursele industriale, agricole și domestice pot contamina apa din puțuri. Activitatea are două părți. În prima parte explicați-le elevilor de ce materiale vor avea nevoie și permiteți-le să le adune, pregătească. În a doua parte, arătați-le videoclipul cu prezentarea modului de asamblare și permiteți-le să își realizeze proiectul.

Procedură: Construiește, Încarcă, Descarcă

- ▶ Taie vârful unei seringi de plastic transparente ca să rămâi cu un cilindru.
- ▶ Pune acest cilindru într-un pahar de plastic și ține-l cu atenție în timp ce adaugi în jurul lui pietriș. Ai grijă să nu ajungă pietriș în cilindru. Cel puțin 1 cm al cilindrului ar trebui să fie vizibil în parte superioară după ce ai adăugat pietriș.
- ▶ Toarnă apa pe suprafața pietrișului pentru a simula ploaia până la limita superioară a pietrișului din pahar. Apa care pătrunde prin pământ pentru a încărca pânza freatică ajută la regenerarea pânzei freactice.
- ▶ Pompați „puțul” utilizând o seringă cu diametrul mai mic decât cel al puțului. Pompați până nu mai puteți scoate apă. Observați că de fiecare dată când goliți puțul scoateți tot mai puțină apă. Puteți observa că nu putem să pompăm încontinuu apă din pânza freatică dacă acestea nu îi este permis să se regenereze.
- ▶ Puneți din nou apă pe pietriș. Acum că pânza freatică s-a regenerat observați că este mult mai ușor să pompați din nou apă.

Ca extensie: demonstrați contaminarea cu nitrați.

- ▶ Presărați colorant sub forma de pudră pe suprafața pietrișului. Acesta este o simulare a îngrășămintelor sintetice folosite în agricultură. Folosim mai mult decât este recomandat deoarece vrem o producție agricolă cât mai bună.
- ▶ Turnați apă pe suprafața pietrișului exact ca la experimentul anterior.
- ▶ Înregistrați observațiile și experimentul în caietul de știință.

 **Cariere STEM (30 minute)**

Azi, cariera STEM pe care o studiem este „Inspector pentru conformare ecologică”. Inspectorii din domeniul protecției mediului și sănătății ocupaționale și asimilații verifică punerea în aplicare a normelor și reglementărilor referitoare la factorii de mediu care pot afecta sănătatea umană, siguranța la locul de muncă, precum și siguranța proceselor de producție a bunurilor și serviciilor. Aceștia pot implementa și evalua programe ce restabilesc sau îmbunătățesc condițiile sanitare și de siguranță, sub supravegherea unui specialist din domeniul sănătății.

Activități generale:

- ▶ Evaluarea informațiilor pentru a determina respectarea standardelor
- ▶ Obținerea informațiilor
- ▶ Documentarea/înregistrarea informațiilor
- ▶ Comunicarea cu superiorii, egalii și subordonații
- ▶ Analizarea datelor sau informațiilor
- ▶ Obținerea informațiilor
- ▶ Interacțiunea cu sistemele computaționale
- ▶ Luarea de decizii și rezolvarea de probleme

Activități specifice:

- ▶ Testarea proceselor și tehnologiilor verzi
- ▶ Evaluarea operațiunilor și programelor ecologice conform standardelor și legilor în vigoare
- ▶ Dezvoltarea și proiectarea planurilor de protecția mediului
- ▶ Pregătirea propunerilor pentru obținerea de fonduri

- ▶ Identificarea îngrijorărilor legate de mediul înconjurător

Sarcini:

- ▶ Cercetarea resurselor hidrologice, hidrografice și a calității apei
- ▶ Supravegherea investigațiilor în probleme ca depozitarea apei, managementul apei uzate, poluanți, permise de exploatare
- ▶ Dezvoltarea planurilor de protecție a bazinelor hidrologice sau reabilitarea lor
- ▶ Identificarea și caracterizarea cauzelor specifice a surselor de poluare a apei
- ▶ Dezvoltarea de strategii pentru exploatarea pânzei freatice și stabilirea de scopuri realiste pentru a asigura regenerarea resurselor naturale

Abilități necesare:

- ▶ Identificarea problemelor
- ▶ Înțelegerea verbală
- ▶ Expresivitatea verbală
- ▶ Înțelegerea textelor scrise

Aptitudini necesare:

- ▶ Ascultare activă
- ▶ Gândire critică
- ▶ Vorbire
- ▶ Înțelegerea textelor citite

Cunoștințe tehnologice necesare:

- ▶ Software-uri științifice și analitice
- ▶ Baze de date
- ▶ Email
- ▶ Soft creare hărți
- ▶ Pachet MicrosoftOffice

Stilul de muncă:

- ▶ Integritate
- ▶ Atenție la detalii
- ▶ Auto-control
- ▶ Respectarea obligațiilor

Cunoștințe necesare:

- ▶ Legislație și guvernare
- ▶ Limba maternă
- ▶ Chimie
- ▶ Biologie
- ▶ Inginerie și tehnologie
- ▶ Matematică
- ▶ Fizică

După ce elevii au citit textul, explicați-le strategia de lucru „Gândește. Fă pereche. Împărtășește”. Această strategie de lucru ajută elevii să găsească soluții la o problemă sau să răspundă la întrebări despre un text citit. Strategia necesită ca elevii să se gândească singuri la un anumit subiect în prima fază sau să răspundă la o întrebare, iar în a doua fază să împărtășească unui coleg părerea lor. Discuția cu un coleg maximizează nivelul de implicare, ajută la concentrare și implică activ elevii în înțelegerea materialului citit.

§ **Gândește** – elevii scriu sau gândesc individual

§ **Fă pereche** – elevii își împărtășesc răspunsurile cu partenerul sau un grup mai mare

§ **Împărtășește** – profesorul numește la întâmplare elevi care vor să își citească răspunsurile

Această strategie este utilă deoarece:

- ▶ Toți copiii gândesc și vorbesc
- ▶ Copiii timizi au șansa să vorbească în fața unui alt coleg sau a unui grup mic de colegi
- ▶ Copiii sunt responsabilizați
- ▶ Ne ajută pe noi profesorii să vedem dacă au înțeles

Strategia are o structură foarte flexibilă. *Gândește* poate fi sub formă de scris sau muncă individuală, *Fă pereche* poate fi în perechi sau 3, 4 elevi, *Împărtășește* poate fi un grup mai mare sau întreaga clasă.

Întrebarea sau subiectul _____

Ce cred eu?	Ce crede colegul meu?	Ce vom împărtăși?

Întrebări sugerate:

- ▶ *Ce informații interesante ai descoperit despre această meserie? De ce ți s-au părut interesante?*
- ▶ *Ce instrumente tehnologice folosește un inspector pentru conformare tehnologică?*
- ▶ *De ce abilități, aptitudini și cunoștințe ai nevoie pentru a practica o astfel de meserie? Te-a surprins vreuna din ele?*
- ▶ *Ce nivel de educație este necesar pentru o astfel de meserie? Educația este importantă pentru a avea o carieră de succes?*
- ▶ *Ce alte informații interesante ai aflat despre această meserie?*

Provocarea de inginerie: Energia hidrolică (75 minute)

O provocare pentru echipe să realizeze pale de turbină hidrolică care să alimenteze un bec. Realizați o roată hidrolică și arătați-le elevilor cum funcționează.

Permiteți elevilor să vizioneze următoarele videoclipuri pentru a înțelege curentul electric:

Ce este curentul electric?

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=q3pm7V2B-Dc>

Circuitul electric simplu

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=31191mbnzu4>

Cereți elevilor să răspundă în caiete la următoarele întrebări:

- ▶ *Ce este curentul electric?*
- ▶ *Ce este un circuit electric?*



Instrucțiuni: Echipele vor crea pale pentru o roată hidrolică. Acestea vor fi atașate unui motorăș. Un circuit electric simplu poate fi creat atașând palele roții hidrolice rotorului și atașând motorul la un bec. Palele vor fi plasate sub un flux de apă care să le rotească. Obiectivul acestui proiect este ca fiecare echipă să producă un model capabil să aprindă un bec. Profesorul poate măsura energia produsă de fiecare motor utilizând un multimetru.

Construcție: Paletel roții se vor învârti pe măsură ce sunt atinse de apă. Palele vor roti rotorul motorului iar acesta va genera energie electrică pentru a aprinde un bec. Explicați elevilor că este indicată o formă a palelor care să capteze fluxul de apă sau care să permită ca apa să le împingă cu putere pentru a crea curent electric. Aveți grijă să creați un design care să se potrivească cu sensul de rotație al motorului întrucât aceasta funcționează doar dacă se învârtă în sensul acelor de ceasornic.

Testare: Fiecare grup își poate testa modelul pe măsură ce construiesc pentru a putea îmbunătăți anumite aspecte înainte de testul final. Testul final va consta în testarea formală a fiecărui proiect pentru a vedea dacă poate să aprindă un bec. Cu ajutorul multimetrului, profesorul va măsura și cantitatea de energie produsă de fiecare proiect.

Extensie: Profesorii pot încorpora puțină matematică la nivel de gimnaziu, explicând legea lui Ohm și să folosească multimetrul pentru a calcula curentul utilizând următoarea formulă $I=V/R$. În această ecuație, I reprezintă

curentul, V reprezintă voltajul și R reprezintă rezistența. Multimetrul poate fi folosit pentru a identifica voltajul și rezistența pentru a putea rezolva calculul.

 **Reflecție și închidere (45 minute)**

Cereți elevilor să scrie răspunsul lor la următoarele întrebări.

Apa este esențială multor procese pe Pământ. Posibilitatea ta de a accesa o resursă de apă dulce are impact direct asupra calității vieții tale.

- ▶ Identifică cel puțin trei aspecte care te fac dependent de apa dulce.
- ▶ Explică ce s-ar întâmpla dacă ai avea acces limitat la apă dulce din perspectiva unuia din aspectele pe care le-ai menționat la prima întrebare.
- ▶ Ce poți face pentru a asigura accesul la apă dulce în anii ce urmează?

Ziua 5

Impactul tău asupra apei

Obiective

- 📄 Să explice efectele poluării asupra resurselor de apă
- 📄 Să exploreze impactul oamenilor asupra resurselor de apă
- 📄 Să determine feluri în care putem conserva resursele de apă

Cuvinte cheie

- 📖 Poluare

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Factori poluanți	1 recipient plastic de aprox 5 l Factori poluanți (ulei, ambalaje, resturi de mâncare etc.) Filtre de cafea Pâlnii sau strecurătoare de dimensiunea filtrelor 1 recipient pentru colectarea gunoiului 2 recipiente de aprox 3 l Apă Pensete Mănuși de plastic Pietriș Clor
Stație de epurare	1 cutie de plastic încăpătoare Pământ de flori Tub de plastic transparent Diverse recipiente de plastic (reciclate de ex) Pietriș Filtru cafea Foarfecă Bandă adezivă de hârtie Marker Obiecte din natură (de ex conuri de brad)

Activități de explorare

✏️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

Tot acum, elevii își vor cântări felii de citrice lăsate la uscat și vor înregistra rezultatele în caiet. Fiind ultima zi, ei vor determina cantitatea de apă pe care au conținut-o fructele ca și cantitate (în grame) și ca procent.

Recomandările specialiștilor sunt să bem 2 litri de apă pe zi (sau aproximativ 8 pahare). Dacă ai o dietă sănătoasă, aproximativ 20% din apa necesară ar putea să provină din mâncarea pe care o consumi. Cereți elevilor să determine câtă din apa necesară lor în fiecare zi vine din fructe și legume (vor aproxima ce cantitate de fructe și legume mănâncă zilnic și câtă apă conțin acestea). Câtă din apa necesară lor în fiecare zi vine din fructe și legume (vor aproxima ce cantitate de fructe și legume mănâncă zilnic și câtă apă conțin acestea).

Demonstrare de contamiare a apei (30 minute)

Etichetați fiecare sticlă de apă cu un număr de la 1 la 7. Umpleți fiecare sticlă cu apă, lăsând loc pentru contaminanți (de ex: adăugați detergent într-una din sticle, în alta ulei de motor etc).

Dați elevilor sticlele aleatoriu și cereți-le să încerce să își dea seama care din sticle conțin apă contaminată. În mod normal, ei vor identifica ca fiind contaminate sticlele care conțin contaminanți mari, vizibili. Explicați-le că fiecare sticlă conține apă contaminată și că azi veți discuta despre cum oamenii afectează direct resursele de apă.

Puneți elevilor următoarea întrebare: Cum afectează activitățile oamenilor resursele de apă? Discutați pe baza răspunsurilor lor.

Uneori nu ne gândim la substanțele pe care le turnăm în canale sau în chiuvete. Dacă turnăm ulei în chiuvetă, acesta ne va afecta resursele de apă. Substanțele chimice din emisiile mașinilor ne afectează și ele resursele de apă, poluând circuitul acestora.

Factori poluanți (120 minute)

Puneți la dispoziția fiecărei echipe materiale menționate la resurse și cereți-le să polueze apa.

Ulterior, anunțați că obiectivul acestei activități este să curețe această apă de poluanți până aceasta își recapătă proprietățile, folosind doar resursele puse la dispoziție.

Întrebați elevii dacă știu cine se ocupă de acest proces în viața de zi cu zi și prezentați-le videoclipul despre o stație de epurare <https://www.youtube.com/watch?v=wFk1ldHcwc0>

Elevii vor face planul intervenției în caietele de știință și îl vor prezenta. Prin discuții la nivelul clasei, ar trebui stabilit un plan comun care prevede:

- ▶ culegerea contaminanților mari
- ▶ filtrarea prin pietriș
- ▶ filtrarea prin filtre de cafea
- ▶ adăugarea de clor

Permiteți elevilor să realizeze experimentul și cereți-le să își noteze în caiet eficiența fiecărei metode și alte concluzii.

Acum că au observat eficiența procesului de epurare, prezentați elevilor următoarea provocare: realizarea unei machete care să ilustreze procesul care are loc într-o stație de epurare.

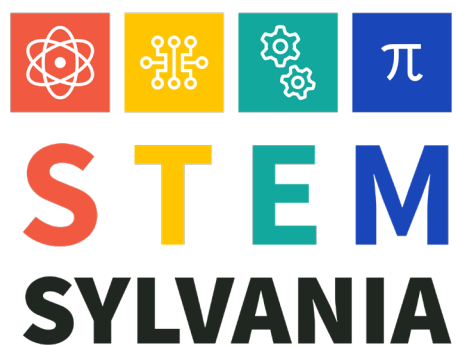
Cereți elevilor să deseneze planul stației lor de epurare care să corespundă materialelor care le au la dispoziție. Acesta trebuie să conțină: rezervorul, bazinele de decantare, filtrul, recipientul de clor, turnul de apă pentru stocare, casa. Orice alte elemente pot fi adăugate.



 **Reflecție și închidere (45 minute)**

Cereți elevilor să lucreze în echipă pentru a crea un discurs despre poluarea apei. Vor împărtăși discursul în minim 10 enunțuri. Vor desena fiecare enunț pe o coală de hârtie.

În timp ce unul dintre ei citește textul pregătit, un altul prezintă imaginile pentru a crea imaginea unui „videoclip”. Fiecare echipă își prezintă proiectul iar la sfârșit elevii sunt încurajați să își exprime părerile despre proiectele colegilor.



PARTEA II

INFRASTRUCTURĂ URBANĂ

Ziua 1

Tu și infrastructura urbană

Obiective

- 📄 Să explice elementele de bază ale infrastructurii urbane
- 📄 Să determine cum afectează mediul înconjurător infrastructura urbană
- 📄 Să determine cum afectează infrastructura urbană mediul înconjurător

Cuvinte cheie

- 📄 Resurse regenerabile
- 📄 Infrastructură

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Traversarea Dunării	18 scobitori albastre 40 de scobitori roșii 2 batoane de plastilină Linier 6 cărți de aceeași grosime Monede (pentru greutate standard)
Școala perfectă	Harta lumii Harta României 2 coli flipchart Cutie de carton încăpătoare cu înălțimea de maxim 20 cm Cutie de plastic încăpătoare cu înălțime cât mai mică Markere, creioane, guașă, pensule Carton colorat Foarfeci Tuburi aracet Sfoară Ață de pescuit Ziare, reviste Bandă adezivă Bandă izolantă Elastice Recipiente carton și plastic reciclate (pentru clădiri) Folie aluminiu Folie alimentara transparentă (pentru geamuri) Nisip Pietriș Plastilină Bețișoare înghețată din lemn Liniare Orice alte materiale la decizia profesorului

Activități de explorare

Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

Captarea atenției (30 minute)

Proiectați imaginea unui oraș. Cereți elevilor să identifice diferitele tipuri de structuri care formează un oraș (clădiri, drumuri etc). Citiți definiția infrastructurii elevilor:

Infrastructura este alcătuită din structura și componentele sau elementele de bază necesare într-un domeniu de activitate, cum ar fi:

- ▶ funcționarea unei societăți umane (legi, rețele circulație și comunicație, oficii de muncă, școli, ferme, filozofi etc.)
- ▶ construcții (fundamentul, structura de rezistență)
- ▶ întreprinderi (management, achiziții, depozit, contabilitate, forța de muncă)
- ▶ transporturi (elementele constitutive ale unei rețele feroviare, aeronautice, rutiere etc.)

Împărțiți elevii în echipe de 3 sau 4 membri. Dați fiecărei echipe câteva post-ituri. Provocarea este: care dintre echipe poate să identifice cele mai multe structuri din cele care alcătuiesc un oraș. Fiecare structură este scrisă pe un post-it separat. Timpul de rezolvare al sarcinii este de 5 minute.

Fiecare echipă primește un loc în sala de clasă unde pot să își afișeze ideile. Cereți elevilor să se gândească la post-it-urile pe care le-au folosit ca la niște cărămizi și să le folosească pentru a construi o clădire în spațiul destinat echipei lor. Regulile sunt:

- ▶ aveți 5 minute să rezolvați provocarea
- ▶ trebuie să fie mai multe cărămizi la baza clădirii decât spre vârf
- ▶ cea mai înaltă clădire câștigă

La terminarea timpului, cereți fiecărei echipe să vorbească despre proiectul lor. Apoi cereți fiecărui elev să numească partea cea mai importantă infrastructură din punctul lor de vedere (spital, școală etc.).

Anunțați elevii că azi vor investiga infrastructura urbană, cum este ea afectată de mediul înconjurător și cum aceasta afectează infrastructura urbană.

Provocare de inginerie: Traversarea Dunării (60 minute)

În momentul în care este proiectat un oraș, relieful influențează acest proiect și devine astfel parte a infrastructurii. De exemplu, orașul Pittsburg din SUA este străbătut de trei râuri care își unesc cursul. Rezultatul? 400 de poduri care permit oamenilor și mărfurilor să traverseze râurile. Citiți împreună cu elevii textul *Fă cunoștință cu podurile*.

 <p>Pod cu zăbrele</p>	 <p>Pod hobar</p>
 <p>Pod în arc</p>	<p>CE ASEMĂNĂRI EXISTĂ ÎNTRE ACESTE PODURI? CE DIFERENȚE EXISTĂ ÎNTRE ELE?</p> <p><i>Two paws up!</i></p>

Fă cunoștință cu podurile

Un trunchi de copac căzut peste un pârâu este un exemplu de pod natural. Podurile create de ingineri sunt mult mai puternice, mai lungi și mai late decât orice trunchi de copac. Aceste poduri sunt, de asemenea, foarte durabile. Toate podurile trebuie inspectate periodic și apoi au loc lucrări de mentenanță.

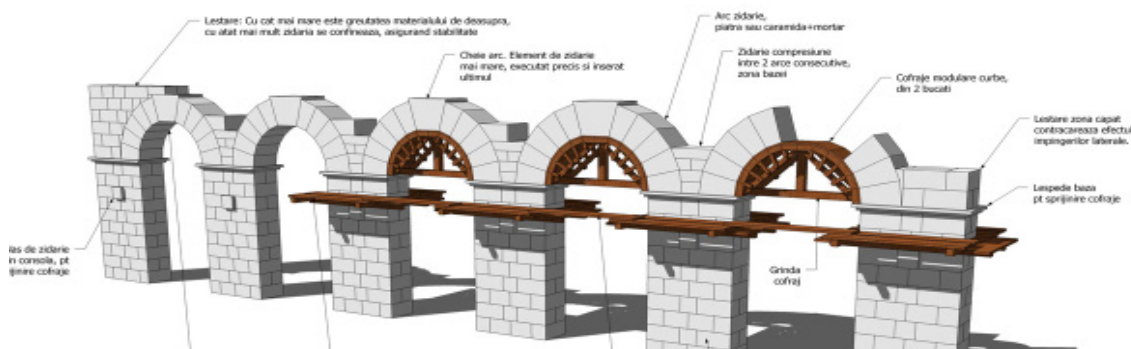
Un pod trebuie să fie suficient de puternic încât să își susțină propria greutate. Trebuie, de asemenea, să poată susține greutatea mașinilor, camioanelor sau altor obiecte care îl traversează. Greutatea structurii rămâne aceeași mereu, pe când greutatea sarcinii podului se modifică constant.

Podurile pot fi proiectate în diverse moduri. Iată câteva tipuri:

Podul în arc – este numit așa după forma pe care o are. Majoritatea podurilor cu arc sunt alcătuite din mai multe arce. Forma arcului oferă susținere, distribuind greutatea către suportii verticali.

Romanii au construit sute de poduri în arc în întreg imperiul. Unele, pot fi văzute și azi. O parte din aceste poduri construite de ei erau apeducte, respectiv canale pentru transportarea apei.

Romanii au folosit pietre cioplite cu atenție pentru a construi arcele. Elementul principal este cheia de boltă, elementul plasat în mijlocul arcului care are formă trapezoidală. Greutatea care apasă arcul este astfel



distribuită în stânga și dreapta. Celelalte pietre distribuie greutatea în jos pe cele două părți ale arcului.

Ca toate podurile moderne, podurile în arc construite azi sunt realizate din bârne lungi de oțel, și nu din bucăți individuale de piatră. Totuși, principiul de inginerie este același ca cel folosit în antichitate.

Pod cu zăbrele și alte tipuri de poduri cu grinzi

Un trunchi de copac care se sprijină de pe un mal pe altul al unui pârâu este un exemplu de pod cu grinzi. Un pod cu grinzi constă în una sau mai multe grinzi orizontale care unesc cele două capete ale podului. Cu cât este mai mare distanța între capete cu atât este mai mare posibilitatea ca aceste grinzi să se curbeze datorită greutății. Din acest motiv, capetele sunt rareori poziționate la o distanță mai mare de 75 de metri.

Un pod cu zăbrele este un tip de pod cu grinzi. Zăbrelele sunt cele ce formează structura situată deasupra căii de rulare a mașinilor. Acestea ajută la susținerea podului și previn torsionarea.

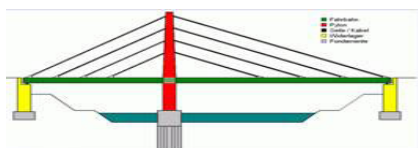
Pod suspendat

Acest tip de pod se bazează pe turnuri care se înalță mult deasupra căii de rulare a mașinilor. Structura podului este suspendată cu ajutorul a două cabluri care sunt ancorate de turn. Greutatea podului este susținută de tensiunea din cablurile mai mici. Cele două cabluri mari trebuie să fie ancorate puternic în pământ, de fiecare parte a podului. Dacă unul din ele s-ar desprinde, tensiunea ar fi eliberată iar podul s-ar prăbuși.

Alte tipuri de poduri

O grindă în consolă este o grindă susținută la un singur capăt. Un exemplu ar fi un balcon care este atașat de peretele blocului.

Un pod hobanat funcționează asemănător unui pod suspendat. Diferența constă în dispunerea cablurilor de susținere. La podul hobanat, acestea nu au o traiectorie curbată ci sunt atașate direct de calea de rulare a mașinilor. Sunt folosite o mulțime de cabluri dispuse în formă de evantai.



Împărțiți elevii în echipe și explicați sarcina provocării de inginerie.

Traversarea Dunării

Transportul de mărfuri a crescut considerabil în ultimii ani între România și Bulgaria. Pentru a face față acestei schimbări și implicit traficului crescut, guvernul a hotărât să construiască un nou pod peste Dunăre. A fost ales locul în care se va construi și firma de inginerie la care lucrezi tu a fost rugată să pregătească un proiect pentru noul pod. Firma ta se află în competiție cu alte firme. Cel mai bun proiect va fi contractat pentru a construi podul.

În această provocare, obiectivul tău este să proiectezi și să construiești cel mai durabil prototip al unui pod pentru a traversa fluviul. Vei folosi scobitori pentru a reproduce grinzile de metal ale podului. Părțile ce alcătuiesc podul vor fi: calea de rulare a mașinilor, pe care o vei realiza din scobitorile marcate cu albastru și structura de susținere pe care o vei asambla din scobitorile marcate cu roșu și plastilină. Vei testa apoi podul și vei face modificările necesare până profesorul te anunță că a expirat timpul.

Profesorul va discuta cu elevii din clasă pe baza criteriilor care ar trebui folosite pentru a evalua proiectul podului. Asta vă va ajuta să determinați care proiect este cel câștigător și va fi folosit pentru construirea podului peste Dunăre. Câteva exemple de criterii:

- ▶ este construit conform proiectului propus
- ▶ poate susține o greutate propusă
- ▶ rezistă în fața unei provocări de vânt puternic
- ▶ estetică

Procedură

Construiește platforma

- ▶ Rulează 4 bucăți de plastilină de aproximativ 6 cm fiecare.
- ▶ Conectează bucățile de plastilină cu cele 18 scobitori marcate cu albastru, așa cum este prezentat în imaginea de mai sus. În cazul unui pod real, această platformă este partea podului pe care rulează mașinile. Platforma ta, trebuie să aibă dispuse 6 scobitori pe lățime (exact ca în imagine).
- ▶ Suprapune câte 3 cărți. Vei pune un teanc de 3 cărți pe fiecare parte a podului pentru a simula malurile Dunării. Astfel, distanța între cele două teancuri de cărți va fi aproximativ egală cu lungimea platformei realizate din plastilină și scobitori.
- ▶ Proiectează și construiește sistemul de susținere
- ▶ Împună cu echipa ta, discută ideile pe care le aveți pentru a construi sistemul de susținere a podului. Puteți folosi scobitorile ca stâlpi verticali pentru a susține platforma. Ați putea să aranjați scobitorile și în diagonală. Creați schițe pentru a vă ilustra ideile. Nu uitați criteriile de evaluare a podului pe care le-ați stabilite în clasă.
- ▶ Înainte de a alege unul din planurile propuse de echipă, asigură-te că aveți suficiente scobitori roșii pentru a face asta. Măsoară lungimea unei scobitori, distanța dintre masa și platforma care se află pe teancul de cărți și apoi estimează câte scobitori îți sunt necesare pentru a pune planul în aplicare. Schimbă planul dacă este necesar pentru a te adapta la materialele puse la dispoziție.
- ▶ Când ajungeți la varianta finală a planului, prezintă-l profesorului. Acesta poate să fie de acord sau să îți sugereze mici modificări. Pune, apoi, în aplicare planul. Dacă o scobitoare se rupe, o poți înlocui. Totuși, versiunea finală a podului nu poate să aibă mai mult de 18 scobitori albastre și 40 roșii.
- ▶ Când podul este finalizat, testează-l cu greutatea standard (monede). Aducă câte o monedă, pe rând și numără câte ai adăugat. Testul poate să se refere la dispunerea monedelor în puncta aleatorii ale podului sau doar pe mijlocul lui. Înregistrează toate rezultatele, în special numărul maxim de monede pe care le poate susține podul înainte de a se defecta.
- ▶ Îmbunătățește proiectul pe baza rezultatelor obținute. Dacă e necesar, înlocuiește scobitorile rupte. Dacă modifici proiectul, trebuie să refaci schița și nu uita să înregistrezi, din nou, rezultatele obținute. Continuă cu testarea până anunță profesorul că timpul a expirat. E momentul să prezinți podul celorlalți colegi. Profesorul va testa fiecare pod în același fel pentru a compara stabilitatea lor. Și tu trebuie să observi rezultatele testului pentru a putea stabili câștigătorul probei.
- ▶ Discutați în clasă pentru a stabili care echipă a îndeplinit cel mai bine criteriile și a câștigat proba.

Nu te opri aici!

- ▶ Alege un alt tip de pod pentru a fi testat. Încearcă un pod suspendat sau cu arce. Poți experimenta cu materialele din care e realizat podul: paie de plastic, carton etc.
- ▶ Compară podurile realizate în clasă. Care pod a rezistat la cea mai mare greutate? Descrie acest pod și motivul pentru care crezi că a reușit să facă față probei.
- ▶ Care pod a cedat sub cea mai mică greutate? Descrie acest pod și motivul pentru care crezi că a eșuat.
- ▶ Descrie cum a eșuat podul tău. Cum te ajută rezultatele acestui test să înțelegi mai multe despre rezistența și punctele slabe ale proiectului tău?
- ▶ Ce alte forțe sau cauze ar trebui luate în considerare la testarea podului? (nu uita că acesta traversează un fluviu) Cum ai putea studia prototipul pentru a vedea dacă face față la aceste forțe?
- ▶ Crezi că există un singur model care ar face față cu succes ca pod peste Dunăre? Sau cetățenii și inginerii ar putea să găsească mai multe modele care ar funcționa cu succes?
- ▶ Dacă ai fi angajat să construiești un pod adevărat, care ar fi întrebările care ar trebui să le pui?

Efecte (15 minute)

Prezentați videoclipul despre Delta din București. Întrebați elevii cum cred că afectează infrastructura urbană mediul.

Cariere STEM (15 minute)

Crearea infrastructurii este un lucru dar să scapi de ea, e cu totul altceva. Totuși, cineva trebuie să o facă și pe asta. Proiectați videoclipul despre demolare.

Discutați cu elevii următoarele întrebări:

- ▶ *Când ne gândim la dezvoltare urbană, ne gândim la construirea unor clădiri. De ce este demolarea o parte importantă a dezvoltării urbane?*
- ▶ *Ce provocări presupune demolarea în orașele mari?*
- ▶ *Ce provocări legate de siguranță întâmpină demolatorii?*

Provocare de inginerie: școala perfectă (65 minute)

Populația Pământului continuă să crească, punând o mare presiune pe mediul înconjurător. Azi vei începe provocarea de a planifica și crea o școală sustenabilă într-o parte a lumii. Sarcina echipei tale de proiect este să ia în considerare mai mulți factori: socioeconomiici, de inginerie și de mediu. Veți lucra în echipe pentru a proiecta o școală care încorporează multe din elementele despre care vei învăța în această săptămână. Trebuie să fiți pregătiți să vă modificați proiectul pe parcursul săptămânii pe măsură ce învățați mai multe despre infrastructura urbană. La sfârșit, veți prezenta acest proiect colegilor. Veți realiza o machetă pentru a ilustra proiectul vostru. Veți alege un nume pentru școală și veți realiza pliante pentru a informa comunitatea despre școala voastră și pentru a atrage elevi care să se înscrie aici.

Concepte: Infrastructură urbană, planificare urbană, cutremure, eroziune, alunecări de teren

Pregătire: Înainte de activitate, profesorul ar trebui să adune toate materialele necesare. Încurajați elevii să folosească materialele cât mai creativ și să încorporeze cât mai multe concepte învățate pe parcursul săptămânii. Echipele ar trebui să fie formate din 4 membri.

Sunt 10 faze ale acestui proiect. În fiecare zi veți face progrese pentru finalizarea acestei provocări.

Faza 1

Anunțați elevii că azi vor începe procesul de proiectare a școlii perfecte în viziunea lor și o pot poziționa oriunde își doresc în lume. Pentru a putea proiecta o școală, ne vom petrece săptămâna învățând câteva aspecte despre infrastructura urbană. Având o perspectivă mai largă asupra planurilor de infrastructură și a factorilor geologici care influențează infrastructura vom putea încorpora aceste idei în școala noastră. De exemplu: cum folosim terenul din jurul școlii noastre, ce caracteristici sustenabile vor avea școala sau sălile de clasă, ce tip de energie folosim pentru a gestiona spațiul.

Împărțiți elevii în echipe de câte patru. Intruiți fiecare echipă să aleagă un oraș din lista celor 10 „orașe verzi”. Permiteți fiecărei echipe 15-20 de minute să citească informațiile despre fiecare oraș și să decidă în care din ele ar dori să își amplaseze școala.



1. Copenhaga

O metropolă cu aproape 2 milioane de locuitori, comparabilă din acest punct de vedere cu Bucureștiul, dar atât de departe în ceea ce privește stilul de viață. Capitala Danemarcei este unul dintre cele mai frumoase și verzi orașe din lume, recunoscută pentru politicile eco implementate de autorități. Pariul cel mare al metropolei este să scape total de emisiile de carbon până în anul 2025. Infrastructura orașului este gândită să încurajeze mai degrabă mersul pe jos sau cu bicicleta decât cu mașinile



2. Amsterdam

Nu e om în Amsterdam care să nu știe să meargă pe bicicletă. Iar sistemul a fost implementat de decenii bune. Este unul dintre cele mai prietenoase orașe din lume când vine vorba despre încurajatul mersului pe bicicletă. Infrastructura cuprinde benzi și parcări speciale pentru bicicliști, iar orașul este compact, așezat pe o suprafață plană și ușor de străbătut. Un amănunt interesant: în oraș există mai multe biciclete decât oameni.



3. Stockholm

Primul oraș membru UE care a câștigat premiul pentru cea mai verde capitală europeană. În anii '70 au început aici planurile de ecologizare a orașului, care includ construirea de cât mai multe spații verzi, dar și eliminarea cu totul a folosirii carburanților clasici până în anul 2050.



4. Vancouver

Ne mutăm pe continentul american, mai exact în Canada, gazdă și ea a unuia dintre cele mai eco orașe la nivel planetar. Vorbim despre Vancouver, al cărui climat moderat îl transformă într-un loc extrem de căutat de imigranți, dar și unul foarte scump.



5. Londra

Când spui Londra te gândești mai degrabă la ceață, însă autoritățile de aici au lucrat din greu la a lăsa moștenirea Revoluției Industriale în urmă, pentru un viitor mai eco. Și asta prin strategii de reducere a emisiilor de gaze de seră și prin crearea mai multor spații verzi.



6. Berlin

Berlinul a devenit și mai faimos după ce a implementat o zonă verde chiar în inima orașului, unde nu sunt lăsate să pătrundă decât mașinile cu autocolante care indică nivelul de emisii și care îndeplinesc anumite standarde de mediu.



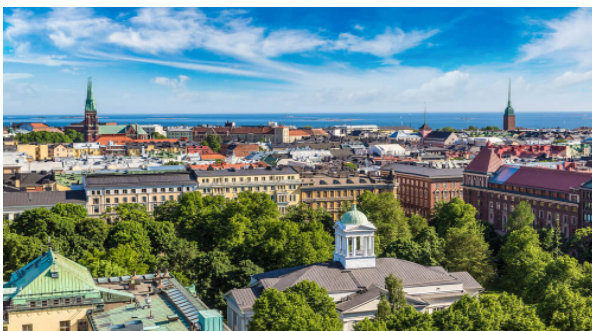
7. New York

Cel mai mare oraș din SUA, cu emisii de gaze cu efect de seră surprinzător de mici pentru o metropolă de dimensiunile acesteia. În plus, populația se deplasează mai ales cu ajutorul mijloacelor de transport în comun, care au o rețea foarte extinsă.



8. Singapore

După ce poluarea a devenit o problemă majoră în Asia, mai ales din cauza industrializării, autoritățile au emis un plan de luptă împotriva fenomenului. Se întâmpla în 1992 și cuprindea soluții pentru o apă, un aer și un sol mai curate. Strategia a funcționat, iar astăzi orașul este unul dintre cele mai verzi din lume.



9. Copenhaga

Capitala Danemarcei, la fel ca cele mai multe metropole nordice, încurajează mersul pe bicicletă și folosirea transportului în comun. Municipalitatea lucrează la metode de reducere a poluării încă din anii '50.



10. Oslo

Oslo este metropola care închide acest top 10. Autoritățile din capitala Norvegiei au emis un program agresiv de protejare a mediului înconjurător nu doar în oraș, ci și în împrejurimi.

Faza 2

Prezentați elevilor textul următor:

Am auzit de multe ori cât de important este să avem grijă de natură, dar puțini dintre oameni pot face ceva personal, însă John Hardy a avut o idee privind crearea unor comunități educative în adâncul junglei și câmpurilor de orez din Bali, Indonezia, în care invită atât localnicii, cât și străinii pentru studii.



Școala Verde este una dintre cele mai neobișnuite școli din lume: clădirea este construită din bambus, iarbă și lut.



Acum, școala continuă să crească rapid, sunt construite noi complexe și clase, pentru a găsi și a menține resursele în limita comunității. Scopul principal al școlii este educația unei generații noi, care va dori și va fi capabilă să schimbe situația din țară și în lume, să poată lua o atitudine specială față de natura înconjurătoare.



Aici teoria este inseparabil legată de practică. Multe clădiri nu au pereți, doar pardoseli și tavane de bambus, ceea ce face aerul mereu proaspăt și iluminatul - natural.



Pentru a genera energia electrică sunt utilizate sursele alternative: panouri solare și turbina instalată în râu, care produce zilnic aproximativ 8000 W.



Legumele sunt cultivate în grădina școlii, în care elevii muncesc cu zel. La Școala Verde, sunt învățați cum să crească orezul ecologic curat, folosind doar îngrășămintele naturale. Școala are o fermă proprie, cu o mulțime de animale. Zilnic, din produsele naturale se prepară o masă completă pentru patru sute de oameni.



Aici, copiii învață nu doar obiectele generale de bază, ci de asemenea văd cum crește orezul și de unde se ia ciocolata. Ideea de bază a școlii sunt cunoștințele pe care copiii le vor primi și care îi vor încuraja să-și continue studiile ca mai apoi să se perfecționeze.



Unul dintre indicatorii cheie pentru fiecare școală este dispoziția copiilor. Elevii vin cu bucurie la Școala Verde.



Acest lucru este evidențiat de mottoul școlii: Studierea prin practică. Se înțelege că elevii nu vor învăța doar teoria, ci vor însuși, de asemenea, foarte multe exemple din practică. Este dovedit că această abordare încurajează setea de cunoaștere și promovează capacități pentru activitatea de cercetare.



O atenție deosebită, este acordată de asemenea, dezvoltării abilităților creative. Copiii desenează, creează obiecte meșteșugărești, montează spectacole, dansează și cântă - toate activitățile extrașcolare sunt incluse în orar împreună cu materiile de bază.

În ciuda atmosferei aparent lejere, a aerului proaspăt și a timpului însorit, la școală se urmărește foarte strict disciplina, elevii învață bunele maniere și respectul unul față de celălalt cât și față de personal.

După ce parcurgeți textul, vizionați următorul videoclip, un discurs al lui John Hardy, fondatorul acestei școli https://www.ted.com/talks/john_hardy_my_green_school_dream/transcript?utm_content=roadrunner-rrshorturl&utm_source=direct-on.ted.com&share=185ffe6b47&language=ro&utm_campaign=&utm_medium=on.ted.com-none&awesm=on.ted.com_quwM#t-39103

Discutați cu elevii care sunt condițiile pe care trebuie să le îndeplinească o școală pentru a deveni „verde”.

Fiecare echipă va petrece câteva minute, gândindu-se la marile idei care îi vor ajuta să contureze școala perfectă:

- ▶ *Care este marea idee care va face școala voastră specială? Gândiți-vă așa, care este acel lucru pe care l-ați spune unui reporter de la Știrile PROTV care l-ar face să viziteze școala voastră? De exemplu: alimentarea cu energie electrică a școlii se realizează din energie solară, cultivăm 25% din necesarul de alimente, în grădina școlii noastre, clădirea este creată ca fiecare sală de clasă să aibă un iaz cu pești.*
- ▶ *Gândiți-vă la aspecte precum: emisiile de carbon, energie, utilizarea terenului din jurul școlii, clădiri, transport, apă, deșeuri, aer.*
- ▶ *Unde va fi amplasată școala voastră?*
- ▶ *Care va fi numele școlii?*
- ▶ *Care va fi mascota școlii voastre și de ce?*

Permiteți fiecărei echipe câteva minute pentru a împărtăși cu colegii câteva din idei.

Recapitulare și închidere (30 minute)

Elevii vor răspunde în caiet la următoarele întrebări:

- ▶ *Luând în considerare ce am învățat despre infrastructura urbană și cum afectează aceasta mediul înconjurător, în ce tip de cartier crezi că ar trebui să fie poziționată școala voastră perfectă? De ce?*

Pentru a pregăti subiectul de a doua zi, întrebați elevii despre următoarele preconcepții:

- ▶ *Crezi că datorită materialelor rezistente din care sunt construite clădirile, podurile și alte structuri, ele pot face față ușor cutremurelor?*
- ▶ *Crezi că, în general, cutremurele se întâmplă doar în anumite zone și devin astfel ușor de prezis?*

Ziua 2

Infrastructura urbană și cutremurele

Obiective

- 📄 Să înțeleagă de ce anumite zone sunt mai predispușe cutremurelor
- 📄 Să înțeleagă cum afectează cutremurele zonele urbane
- 📄 Să înțeleagă cum pot fi proiectate clădirile și alte structuri pentru a face față cutremurelor

Cuvinte cheie

- 📖 Cutremur
- 📖 Epicentru
- 📖 Placă tectonică

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Construiește ca să reziste la cutremur	Ochelari de protecție (1 pereche pentru fiecare elev) Pentru fiecare grup: 3 cuburi de craft foam de diverse mărimi 3 cuburi de carton de diverse mărimi 3 cuburi de lemn de diverse mărimi Cronometru Masa mobilă: Cutie goală (de exemplu o cutie de cămașă) Bile de sticlă Bucată rotundă, plată de carton Cameră video (opțional)

Activități de explorare

✏️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

✏️ Captarea atenției (15 minute)

Explicați-le elevilor că astăzi vor investiga infrastructura urbană și modul în care aceasta e afectată de cutremure. Pe măsură ce înțeleg mai bine modul în care funcționează cutremurele și alte fenomene geologice, ar trebui să se gândească la localizarea Școlii lor Perfecte, și/sau la pregătirile necesare în funcție de locul unde vor să o construiască.

Arătați-le elevilor cum are loc un [cutremur](#). Explicați-le că Pământul are o crustă, formată din mai multe părți numite plăci tectonice, iar acestea sunt în continuă mișcare, una foarte lentă. Cutremurele sunt cauzate de această mișcare, alături de alte interacțiuni dintre diferite plăci tectonice.

Acum, accesați [Harta cutremurelor](#) în timp real. Elevii trebuie să o exploreze pentru a vedea unde au avut loc cutremure recent. În funcție de localizarea cutremurelor, discutați impactul pe care l-ar fi putut avea asupra unor orașe mari și dacă propunerea lor pentru Școala Perfectă ar fi afectată.

Mai prezentați-le unul sau mai multe segmente video, pentru a le arăta cum construiesc inginerii clădiri capabile să reziste în caz de cutremur. Întrebați-i de ce este important acest design.

Video: [Test seismic](#)

Construiește ca să reziste la cutremur (75 minute)

Pregătire: Țineți cont de dimensiunile cuburilor: acestea trebuie să fie de diverse mărimi, însă fără a fi extrem de mari sau mici, diferențele dintre acestea trebuie să fie rezonabile. Pentru construirea mesei mobile, umpleți cutia cu bile și așezați cartonul plat peste acestea; mișcarea cartonului pe bile simulează mișcarea cauzată de un cutremur.

Elevii vor lucra în grupuri mici (3 sau 4 elevi în fiecare grup). Provocarea este să construiască o varietate de structuri, din diferite cuburi de mărimi și materiale diverse (carton, lemn, craft foam). Scopul lor este să determine care combinație de cuburi duce la cea mai stabilă, respectiv cea mai puțin stabilă structură, pe timpul simulării „cutremurului”. Fiecare structură testată ar trebui să fie alcătuită din exact 3 cuburi unul peste celălalt. Elevii ar trebui să ia în considerare următorii factori atunci când își creează structurile:

- ▶ Distribuția greutății: Unde este cel mai greu cub? Unde este cel mai ușor?
- ▶ Forma: Care este partea cea mai lată a clădirii? Dar cea mai îngustă?
- ▶ Înălțime: Cât de înaltă e clădirea?

Elevii trebuie să construiască fiecare structură pe o parte din suprafața cartonului. Un elev din fiecare grup va testa stabilitatea structurii, mișcând masa mobilă; elevul ar trebui să miște masa mobilă în același ritm la fiecare test. Un alt elev va măsura în cât timp cade fiecare structură. Dacă după 1 minut structura este încă în picioare, elevii vor declara că designul este stabil și vor trece la următorul test.

Fiecare grup trebuie să înceapă anticipând ce combinație de cuburi va crea cea mai stabilă structură și care cea mai puțin stabilă. Ar trebui apoi să testeze diferite combinații, ținând evidența rezultatelor lor într-un tabel similar cu acesta:

Test	Cubul de la bază	Cubul de la mijloc	Cubul de sus	Rezultat
1	Mic, de lemn	Mic, din craft foam	Mic, de carton	stabil
2	Mic, de lemn	Mediu, de lemn	Mare, de lemn	s-a dărâmat după 0:10
3				

Dacă aveți echipament la dispoziție, asigurați o cameră video fiecărui grup, pentru a putea înregistra răsturnarea structurii lor. Vă poate ajuta să vă uitați la video cu încetinitorul pentru a vedea exact când s-a răsturnat structura.

Elevii ar trebui să aibă aproximativ 30 de minute la dispoziție pentru a-și testa designul, ca apoi să se rupă grupurile și să revină la organizarea obișnuită de la clasă. Întrebați fiecare grup care dintre modele a fost cel mai stabil și care cel mai puțin stabil, și cereți-le să facă presupuneri cu privire la motivele din spatele acestui rezultat. Apoi rugați elevii să tragă concluziile, în baza testelor lor și ale colegilor lor: ce aranjament de greutate, formă și înălțime ar putea face structura cea mai stabilă. În fine, cereți-le să facă un exercițiu de brainstorming cu alți factori din viața reală pe care trebuie să îi ia în calcul inginerii atunci când planuiesc designul seismorezistent al clădirilor.

Discutați despre locul în care echipele ar amplasa Școala Perfectă. Ar fi într-o zonă unde ar fi nevoie de o structură seismorezistentă? Ar lua în considerare schimbarea locului sau ar decide să facă ajustările necesare pentru a proteja clădirea de cutremur?

Cariere STEM (30 minute)

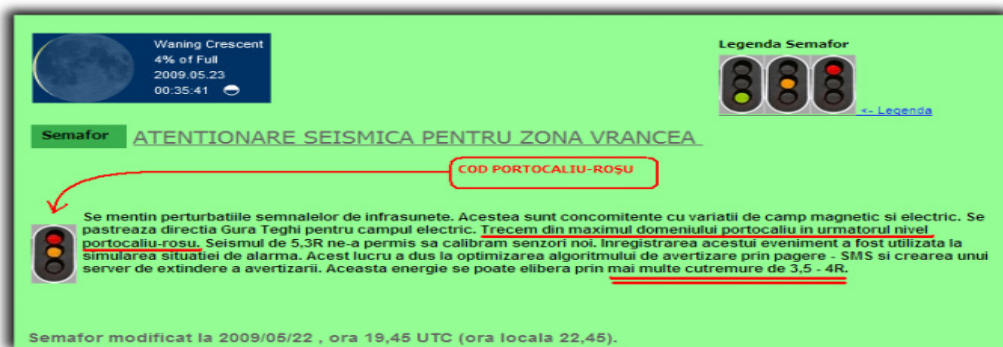
Citiți cu elevii următoarele informații despre *Ce face un seismolog*.

Ai simțit cutremurul de-aseară? Doar câțiva dintre noi se bucură sau se panichează la câte-o ușoară zgâlțâire, majoritatea nici nu simt când pământul se mișcă sub noi. Dar un seismolog știe fiecare scuturare a plăcilor tectonice, uneori având parte chiar de zeci astfel de întâmplări pe zi. Avantaje și dezavantaje în meseria de seismolog sunt ca în orice altă slujbă, doar că puterea unui seismolog este cu atât mai mare, cu cât crește nivelul de panică în rândul populației. Oamenii se sperie, pe bună dreptate, de hazardele naturale de acest tip, dar seismologul va cunoaște dinainte diagnosticul.

Ce face un seismolog?

În primul rând studiază cutremurele și activitatea valurilor seismice, interpretează datele obținute prin aparatele specializate. Seismologul este de cele mai multe ori și specialist în geologie, el studiază compoziția, structura și alte aspecte fizice ale Pământului. Ei studiază trecutul, dar și prezentul geologic al Pământului folosind diverse instrumente sofisticate care analizează compoziția pământului, pietrei și apei. Geofizicienii se specializează și în seismologie, astfel cei ajunși seismologi interpretează datele obținute prin seismografe și alte instrumente geofizice pentru a detecta cutremurele și a localiza zonele predispuse cutremurelor.

Așadar, dacă vrei să fii seismolog trebuie să ai o pasiune pentru planeta Pământ, pentru fizică, pentru geofizică, pentru lucrurile atât de puțin vizibile oamenilor obișnuți.



semafor seismic, [sursa](#)

Cum ajungi seismolog?

Îți trebuie o diplomă în geologie sau fizică, întrucât specializarea de seismolog se face la facultatea de Fizică din Universitatea București, specializarea Fizica pământului și seismologie. Dar și absolvenții de matematică sau astronomie pot ajunge să practice această meserie. România are patru stații seismologice în toată țara.

Absolvenții Facultății de Fizică de la această direcție au fost și sunt solicitați în Institutele de profil cum sunt Institutul Național de Fizica Pământului și Seismologie (INFPS), Institutul Român de Seismologie Aplicată (IRSA) și mai nou Institutul de Seismologie din Dobrogea, cel din Eforie. Mulți seismologi participă la diverse cercetări pentru a dezvolta sistemele de avertizare în caz de cutremur sau ajung chiar să inventeze noi sisteme performante. Cine știe, poate tu vei fi viitorul Ioan Cureau sau Gheorghe Marmureanu.

Discutați cu elevii următoarele aspecte:

- ▶ Cum află seismologii informații despre cutremure?
- ▶ Cum poate să ajute cercetarea făcută de seismologi la îmbunătățirea infrastructurii urbane?

Provocare de inginerie: școala perfectă (90 minute)

Faza 3

Prezentați elevilor scopul acestei provocări. Încurajați echipele să gândească creativ, să fie inovatori și vizionari întrucât acest proiect reprezintă „școala perfectă” sau „școala de vis”. Vor trebui să își susțină părerea asupra proiectului, luând în considerare cunoștințe pe care le-au asimilat sau le vor asimila pe parcursul săptămânii. Totuși, posibilitățile sunt nemărginite în ceea ce privește munca lor.

Scopul provocării de inginerie: până la sfârșitul săptămânii, fiecare echipă va crea o machetă a școlii perfecte și a spațiului care o înconjoară, folosind materialele puse la dispoziție.

Fiecare echipă va alege o cutie care reprezintă baza machetei lor. Macheta trebuie să includă clădirea în sine, dar și spațiul ce o înconjoară precum: parcare sau locul de joacă, dar pot să reprezinte și o sală de clasă dacă vor.

La sfârșitul săptămânii, fiecare echipă va face o prezentare de 5 minute, care include macheta, pentru restul colegilor. Ceilalți participanți vor lua notițe în timpul prezentărilor pentru a putea vota, modelul care li se pare cel mai reușit. Vor trebui să ofere feedback, motivând de ce au ales un anumit model.

Pornim de aici:

- ▶ Care este marea idee care face această școală specială?
- ▶ Unde va fi amplasată școala?
- ▶ Care va fi numele școlii și de ce?
- ▶ Care va fi mascota școlii și de ce?

Șuruburi și piulițe:

- ▶ Câți elevi și profesori pot să își desfășoare activitatea în această clădire?
- ▶ Unde vor lua masa elevii și profesorii?
- ▶ Ce elemente speciale vor avea sălile de clasă?
- ▶ Ce elemente suplimentare de infrastructură veți adăuga școlii? (ex: parcare, curtea de ieșit în pauze, grădină etc.)
- ▶ Ce fel de spații pentru relaxare va avea școala?
- ▶ Toate sălile de clasă vor avea structura clasică cu patru pereți sau vor fi și spații deschise unde elevii pot învăța?
- ▶ Ați luat în considerare toate atelierelor de artă posibile? Unde vor face repetiții/vor interpreta elevii?
- ▶ Școala creată de voi este gândită doar pentru profesori și elevi sau va fi și o resursă pentru comunitate?
- ▶ Ce adaptări ați gândit pentru siguranță și acces?
- ▶ Cum va arăta școala voastră în exterior?

Categoriile de proiect

- ▶ **Energia:** Ce sursă de energie veți folosi pentru școala voastră? (ex: solară, eoliană) Ați gândit caracteristici de proiectare speciale care să vă ajute să optimizați utilizarea luminii naturale în spațiile școlii?
- ▶ **Utilizarea terenului:** Ce elemente speciale veți folosi pentru a profita de spațiul ce înconjoară școala? (ex: o grădină pentru comunitate, o zonă de recreere, un spațiu pentru compost etc.)
- ▶ **Clădirile:** Veți folosi materiale speciale pentru a construi școala? (ex: materiale produse local, din surse regenerabile)
- ▶ **Transport:** Cum vor ajunge elevii și personalul la școală? Veți avea cerințe speciale, de exemplu să poată participa doar persoane din comunitate care pot ajunge cu bicicleta sau pe jos? Este realistă viziunea voastră? De asemenea, aveți politici speciale în ceea ce privește transportul în cadrul școlii? Cum vor ajunge materialele didactice la școală? Un exemplu: cantina școlii este o clădire alăturată școlii, situată în apropierea grădinii de legume pentru a putea folosi aceste legume rapid la gătit?
- ▶ **Apă:** De unde luați apa necesară școlii? Veți avea politici speciale pentru folosirea apei? (ex: Un anumit procent din apa utilizată va veni din butoaie de colectare a apei de ploaie)
- ▶ **Gunoaie:** Unde vor fi depozitate gunoaietele? Veți avea un program special de reciclare în școală?
- ▶ **Aer:** Școala voastră va avea nevoie de aer condiționat sau o centrală de încălzire? Cum puteți limita emisiile de CO₂? Dar emisiile asociate transportului elevilor la școală în mașini sau mijloace de transport în comun?

Proiectați pentru mediul înconjurător:

- ▶ Ce măsuri ați prevăzut pentru diminuarea eroziunii solului?
- ▶ Luând în considerare localizarea școlii, care sunt cele mai mari îngrijorări în ceea ce privește dezastrelor naturale (furtuni puternice, cutremure, alunecări de teren etc)?
- ▶ Luând în considerare infrastructura școlii, cum va face aceasta față dezastrelor naturale precum furtunile puternice, cutremurele, alunecările de teren etc?
- ▶ Luând în considerare localizarea și proiectul școlii, care sunt cele mai mari îngrijorări în ceea ce privește mediul înconjurător (ex: poluare)?

Proiectul

Înainte de a distribui materialele elevilor, ei trebuie să creeze o schiță (proiectul structurii) a școlii și terenului din jurul clădirii. Distribuți elevilor liniare și coli mari de hârtie pentru a permite realizarea schiței.

Cereți echipelor să revizuiască rezultatele brainstormingului realizat anterior și să înceapă etapa de proiect pentru școală și spațiul ce o înconjoară.

Extensie matematică: Demonstrați elevilor cum să realizeze schițe la scală, folosind un liniar. Discutați cu elevii diversele rapoarte care pot fi realizate (ex: 1 cm-1m sau 1 cm-10m, 1 pătrat 1X1cm-1m pătrat sau 10 m pătrați).

Crearea machetei

După ce fiecare echipă a prezentat schițele profesorului, distribuiți materialele care le vor permite să înceapă construcția machetei.

Faza 4

Permiteți echipelor să continue lucrul la machete, adăugând răspunsuri la plan. Interacționați cu fiecare echipă, punând întrebări despre proiectul lor. Încurajați elevii să aducă materiale reciclabile de acasă dacă le sunt necesare pentru a ilustra o parte a machetei.

Recapitulare și închidere (30 minute)

Elevii vor răspunde în caiet la următoarele întrebări:

- ▶ *Luând în considerare ce am învățat despre infrastructura urbană și cutremure, ce măsuri ar trebui să ia echipa ta pentru a face școala mai sigură?*

Pentru a pregăti subiectul de a doua zi, întrebați elevii despre următoarele preconcepții:

- ▶ *Ce alți factori geologici ar trebui luați în considerare când proiectăm infrastructura urbană?*

Ziua 3

Infrastructura urbană și eroziunea

Obiective

- 📄 Să explice ce este eroziunea
- 📄 Să înțeleagă cum distruge eroziunea zonele urbane
- 📄 Să descopere cum poate influența infrastructura urbană eroziunea

Cuvinte cheie

- 📖 Eroziune
- 📖 Dezagregare (fizică)
- 📖 Dezagregare (chimică)
- 📖 Sediment

Resurse necesare

Activitate

Apa trecere, pietrele rămân?

Traseul erodat

Resurse necesare

Materiale pentru fiecare grup:

24 cuburi de zahăr (în 2 blocuri de câte 12 cuburi fiecare)
Pipetă
Pahar
Apă
Tavă cu fundul plat, de plastic sau de spumă
Rigle
Prosoape de hârtie
Hârtie cu pătrățele
1 folie transparentă pentru scris, pre-imprimată cu pătrățele (opțional)
Hârtie de scris sau caiete pentru notarea ideilor
Tavă de aluminiu 30cm X 45cm
A doua tavă de gătit (sau o găleată, un lighean etc. pentru apă)
2L de nisip
50 ml apă per test
Apă pentru saturarea nisipului
Pahar Berzelius sau cilindru gradat
Cilindru gradat sau cântar pentru nisipul erodat
50 ml pietriș
Lingură
2 rigle (pentru a reprezenta trotuarul - merge orice material subțire și impermeabil)
3 bețe de înghețată pentru a schimba cursul apei
2-4 cărți de aproximativ aceeași grosime pentru a crea panta dealului
Raportor
Mistrie (opțional)
Cameră digitală sau video (opțional)

Activități de explorare

Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

Captarea atenției (15 minute)

Explicați-le elevilor că eroziunea este procesul prin care sedimentele sunt transportate dintr-un loc în altul. Cereți-le elevilor să identifice diferiți agenți de eroziune (ex. Vânt, apă, gravitație etc.). Realizați o listă cu răspunsurile elevilor.

Spuneți-le elevilor că astăzi veți investiga infrastructura urbană, cum este aceasta afectată de eroziune, și cum ea la rândul său afectează eroziunea. Cereți-le elevilor să se gândească la locul în care ar vrea să se localizeze Școala Perfectă și să identifice agenții de eroziune care ar putea avea un impact asupra amplasamentului școlii. Încurajați-i să se gândească la moduri în care pot preveni sau atenua eroziunea de pe lângă Școala lor Perfectă.

Apa trece, pietrele rămân (45 minute)

Pentru această activitate, grupul va turna apă peste cuburi de zahăr pentru a investiga eroziunea solului cauzată în timp de vreme, inclusiv de ploaie și de topirea zăpezii. Folosiți fișele pentru a ghida experimentul.

Întrebarea cheie

Care este întrebarea la care vreți să răspundeți?

Indicații: Scrieți întrebarea pe care doriți să o cercetați. Întrebarea ar trebui să fie specifică și fezabilă.

Elemente cheie:

- ▶ Este specifică (o idee generală, nu o combinație de două sau mai multe întrebări)
- ▶ Poate fi cercetată

Ipoteză

Care credeți că va fi rezultatul investigației?

Indicații: Elaborati o ipoteză cu privire la ce credeți că se va întâmpla.

Elemente cheie:

- ▶ Este specifică (o idee generală, nu o combinație de două sau mai multe întrebări)
- ▶ Poate fi cercetată

Plan

Cum veți investiga întrebarea?/Cum vei realiza cercetarea?

Indicații: Descrieți planul pe care îl veți folosi pentru a studia întrebarea și pentru a vă analiza ipoteza.

Elemente cheie:

- ▶ Planul poate fi reprodus de alții cu ușurință
- ▶ Planul descrie modul de folosire al materialelor
- ▶ Planul este structurat într-o ordine logică

Date

Ce probe ați obținut în urma investigației?

Indicații: Notați toate probele colectate. Folosiți când e cazul hărți mentale, tabele și grafice.

Elemente cheie:

- ▶ Date (din investigație și/sau din alte surse, precum observații, bibliografie, date arhivate etc.)
- ▶ Potrivite (în raport cu întrebarea la care răspundeți)
- ▶ Suficiente (pentru a răspunde complet la întrebare și pentru a determina un răspuns la ipoteză)

Concluzii

Ce ați învățat din investigație?

Indicații: Elaborati o concluzie pentru investigația voastră. Concluzia ar trebui să conțină idei clare și un vocabular adecvat. Această secțiune este centrată pe răspunsul la întrebarea pe care ați pus-o. Ar trebui să susține sau să contrazică ipoteza voastră, printr-un raționament logic care să facă legătura dintre ipoteză și date.

Elemente cheie:

- ▶ Utilizați un limbaj precis
- ▶ Utilizați un limbaj științific
- ▶ Formulați-vă ideile clar și logic
- ▶ Utilizați probe și raționamente pentru a susține sau contrazice ipoteza

Analiză și concluzii:

- ▶ *Discutați despre similaritățile dintre formele de teren pe care le-ați creat și formele de teren care au rezultat în urma eroziunii, precum canioanele din regiunea Trans-Pecos, Texas.*
- ▶ *Discutați asemănările și diferențele dintre modelele voastre și eroziunea reală cauzată de apă.*
- ▶ *Ce formă de relief apare din cauza unei ape care curge într-o albie dreaptă? Dar dacă albia are cotituri? Ce se întâmplă cu malurile râului?*
- ▶ *Care este legătura dintre eroziunea cauzată de apă și formarea și dezvoltarea stalactitelor și stalagmitelor din peșteri? De ce nu v-ați așteptat să vedeți astfel de formațiuni în experimentul vostru?*

Eroziunea și infrastructura urbană (5 minute)

Cereți elevilor să numească și alte feluri în care dezvoltarea urbană poate afecta eroziunea.

Traseu erodat (60 minute)

În această activitate, elevii investighează metode prin care se poate reduce nivelul de eroziune pe un traseu abrupt. Elevii manipulează variabilele pantei, tratamentul suprafeței și derivatoarele de apă pe macheta unui deal pentru a identifica posibile recomandări pentru reducerea eroziunii pe traseu. Această activitate îi va ajuta să se informeze pe măsură ce lucrează la proiectul Școlii Perfecte și să găsească metode de a reduce eroziunea în jurul infrastructurii lor.

Traseu erodat

Formațiunea Mount Baldy este cel mai popular loc din zonă. Atât de popular, încât există mai multe trasee care duc până în vârful dealului. Peisajul se vede superb de sus, însă traseele devin atât de erodate, încât crește tot mai mult posibilitatea unei glezne sucite la coborâre. De câte ori plouă, traseele se erodează și mai tare, iar tot mai multe sedimente se depun în iazul și râul din apropiere. Orașul v-a angajat, în calitate de inginer la o firmă de arhitectură peisagistică, să rezolvați problema înainte ca aceasta să se înrăutățească. Oamenii vor continua să meargă în drumeții până în vârful dealului. Responsabilitatea voastră este să vă dați seama cum se poate ajunge în vârful dealului fără a eroda și mai tare formațiunea. Ce recomandați? (Orașul nu are foarte mulți bani la dispoziție pentru proiect, deci din păcate un telescaun nu este o opțiune viabilă!)

Puteți folosi o cameră digitală sau video pentru a vă înregistra procedurile și rezultatele experimentului. Folosiți fișele pentru a ghida activitatea.

Întrebarea cheie

Care este întrebarea la care vreți să răspundeți?

Indicații: Scrieți întrebarea pe care doriți să o cercetați. Întrebarea ar trebui să fie specifică și fezabilă.

Elemente cheie:

- ▶ Este specifică (o idee generală, nu o combinație de două sau mai multe întrebări)
- ▶ Poate fi cercetată

Ipoteză

Care credeți că va fi rezultatul investigației?

Indicații: Elaborati o ipoteză cu privire la ce credeți că se va întâmpla.

Elemente cheie:

- ▶ Este specifică (o idee generală, nu o combinație de două sau mai multe întrebări)
- ▶ Poate fi cercetată

Plan

Cum veți investiga întrebarea?/Cum vei realiza cercetarea?

Indicații: Descrieți planul pe care îl veți folosi pentru a studia întrebarea și pentru a vă analiza ipoteza.

Elemente cheie:

- ▶ Planul poate fi reprodus de alții cu ușurință
- ▶ Planul descrie modul de folosire al materialelor
- ▶ Planul este structurat într-o ordine logică

Date

Ce probe ați obținut în urma investigației?

Indicații: Notați toate probele colectate. Folosiți când e cazul hărți mentale, tabele și grafice.

Elemente cheie:

- ▶ Date (din investigație și/sau din alte surse, precum observații, bibliografie, date arhivate etc.)
- ▶ Potrivite (în raport cu întrebarea la care răspundeți)
- ▶ Suficiente (pentru a răspunde complet la întrebare și pentru a determina un răspuns la ipoteză)

Concluzii

Ce ați învățat din investigație?

Indicații: Elaborati o concluzie pentru investigația voastră. Concluzia ar trebui să conțină idei clare și un vocabular adecvat. Această secțiune este centrată pe răspunsul la întrebarea pe care ați pus-o. Ar trebui să susțină sau să contrazică ipoteza voastră, printr-un raționament logic care să facă legătura dintre ipoteză și date.

Elemente cheie:

- ▶ Utilizați un limbaj precis
- ▶ Utilizați un limbaj științific
- ▶ Formulați-vă ideile clar și logic
- ▶ Utilizați probe și raționamente pentru a susține sau contrazice ipoteza

Analiză și concluzii:

- ▶ *Discutați despre similaritățile dintre formele de teren pe care le-ați creat și formele de teren care au rezultat în urma eroziunii, precum canioanele din regiunea Trans-Pecos, Texas.*
- ▶ *Discutați asemănările și diferențele dintre modelele voastre și eroziunea reală cauzată de apă.*
- ▶ *Ce formă de relief apare din cauza unei ape care curge într-o albie dreaptă? Dar dacă albia are cotituri? Ce se întâmplă cu malurile râului?*
- ▶ *Care este legătura dintre eroziunea cauzată de apă și formarea și dezvoltarea stalactitelor și stalagmitelor din peșteri? De ce nu v-ați așteptat să vedeți astfel de formațiuni în experimentul vostru?*

Provocare de inginerie: școala perfectă (85 minute)

Faza 5

Provocați fiecare echipă să includă în proiect măsuri speciale precum covoarele de mușchi sau alte plante pentru a diminua eroziunea solului. Fiecare echipă trebuie să revină asupra planului pentru a înregistra modificările. Echipele își vor continua lucrul în elaborarea machetelor, în timp ce profesorul interacționează prin întrebări.

Activitate opțională: Realizați cu elevii o mixtură de papier mache pentru ca ei să o poată utiliza în elaborarea machetei.

Faza 6

Echipele își vor continua lucrul în elaborarea machetelor, în timp ce profesorul interacționează prin întrebări. Ajuțați elevii să își organizeze timpul și anunțați că vor mai avea o singură sesiune de lucru care le va permite să finalizeze macheta. După aceasta, vor începe să lucreze la planul de marketing/prezentare.

Reflecție și închidere (30 minute)

În caietul de știință, elevii vor răspunde următoarelor întrebări:

- ▶ Descrieți măsurile luate de echipa voastră pentru a atenua eroziunea din jurul proprietății pe care se găsește Școala voastră Perfectă.

Pentru a pregăti subiectul de a doua zi, întrebați elevii:

- ▶ Până acum am discutat despre cutremure și eroziune. Ce alți factori geologici credeți că trebuie luați în considerare în realizarea designului unei infrastructuri urbane și deci, pentru Școala voastră Perfectă?

Ziua 4

Infrastructura urbană și alunecările de teren

Obiective

- 📄 Să explice de ce anumite zone sunt mai predispuse la alunecări de teren decât altele
- 📄 Să determine cum trebuie luate în considerare riscurile de alunecări de teren în planificarea și construirea orașelor

Cuvinte cheie

- 📖 Gravitație
- 📖 Sediment
- 📖 Eroziune

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Ce se ascunde dedesubt?	Imagini cu cutremure și cu Marele Canion Masă Gelatină și o tavă transparentă 30 de scobitori pentru fiecare grup 30 de bezele pentru fiecare grup
Viteza de eroziune	Tavă mică Cană cu apă Tavă de copt de aluminiu Nisip Apă Riglă Bucată de carton Pai Cub de gheață Plastilină Metru pliant Sol Pipetă

Activități de explorare

✍️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

✍️ Captarea atenției (15 minute)

Proiectați în sala de clasă o simulare [Rock and Roll](#) pentru a ajuta elevii să înțeleagă mai multe despre efectele pe care le are gravitația asupra eroziunii. Folosiți toate opțiunile puse la dispoziție de aplicație. Explicați elevilor că este important ca în planificarea Școlii Perfecte să ia în considerare înclinația terenului pe care vor construi, precum și tipul de rocă sau sol pe care construiesc.

Ce se ascunde dedesubt (60 minute)

Elevii vor folosi materialele primite pentru a crea o structură capabilă să susțină mișcarea Pământului. Profesorul va mișca masa cu o viteză controlată, într-un interval de timp stabilit. Mișcarea va cauza echivalentul unui eveniment accelerat pe Pământ, simulând schimbările lente ce au loc, cum ar fi formarea Marelui Canion. Elevii vor folosi o rubrică pentru a evalua diferitele modele structurale.

La finalul acestei activități, elevii ar trebui să poată să evalueze diferite modele de structuri. Vor putea descrie avantajele structurilor în cazul unui cutremur. Elevii vor putea totodată să discute despre importanța cercetării și a studiului atunci când inginerii realizează clădiri.

Învățarea tri-dimensională NGSS

Știință și inginerie	Idei disciplinare centrale	Concepte transversale
Planificarea și realizarea investigațiilor Faceți afirmații cu privire la relevanța unei soluții la o problemă, citând surse relevante despre măsura în care răspunde la criteriile și constrângerile problemei	Catastrofe Naturale Procese naturale pot duce la o varietate de catastrofe naturale. Oamenii nu le pot elimina, dar pot lua măsuri pentru a le reduce impactul.	Cauză și efect Relațiile de cauză-efect sunt identificate, testate și folosite curent pentru a explica schimbarea.

Informații generale

Cum au loc cutremurele?

Scoarța Pământului este alcătuită din multe plăci care se pot îndepărta sau apropia unele de altele, sau pot trece unele pe lângă altele. Atunci când plăcile se mișcă, pot cauza modificări la nivelul solului și oceanului, cât și catastrofe naturale. Cutremurele au loc atunci când stratul de piatră din subteran se rupe brusc de-a lungul unei plăci. Eliberarea bruscă de energie cauzează valuri seismice care scutură pământul.

Putem anticipa cutremurele?

Oamenii de știință știu unde ar putea avea loc un cutremur, dar încă nu știu exact când. Au încercat să folosească diferite metode pentru a anticipa cutremurele, însă niciuna nu a funcționat.

Cum rezistă clădirile la cutremur?

Nicio structură nu este perfect imună. Însă, clădirile ar trebui să fie suficient de puternice și flexibile pentru a supraviețui zguduirii fără a fi distruse complet. Acestea pot fi izolate seismic, sau construite cu tehnologii structurale pentru controlul vibrațiilor, pentru a reduce cât mai mult forța ce acționează asupra clădirii.

Cuvinte cheie

- ▶ Inginer structural - domeniu al ingineriei ce vizează analiza și proiectarea unor structuri care să susțină sau reziste în fața calamităților
- ▶ Cutremur - zguduire bruscă și violentă a pământului

Pregătirea profesorului

- ▶ Gelatină făcută în tava transparentă.
- ▶ Distribuți fiecărui grup scobitorile și bezelele.
- ▶ Împărțiți elevii pe grupuri.

Etapele activității

- ▶ Captarea atenției: Prezentați o imagine cu un cutremur și una cu Marele Canion. Explicați-le elevilor că Pământul este în permanentă schimbare. Priviți cele 2 imagini, care dintre ele ilustrează un eveniment scurt, ce duce la o schimbare rapidă a Pământului, și care pare să se fi întâmplat în timp?
- ▶ Explicați natura rapidă a cutremurelor. Sunt rezultatul unui proces natural pe Pământ. Cereți-le elevilor să discute despre cutremure despre care au auzit sau pe care le-au trăit ei înșiși. Invitați-i să anticipeze de ce unele structuri rămân în picioare în timpul unui cutremur, în timp ce altele nu.

- ▶ Întrebați-i pe elevi dacă știu ce este un inginer. Apoi, întrebați-i dacă pot ghici ce este un inginer structural. Explicați-le că astăzi ei vor avea rolul de ingineri structurali și vor efectua un test pentru a evalua proiectarea structurii. În momentul de față, oamenii de știință nu pot anticipa cutremurele. Așadar, este important ca inginerii să realizeze clădiri capabile să reziste unor mișcări extreme ale pământului.
- ▶ Distribuți bezele și scobitorile fiecărui grup. Explicați-le că le vor folosi pentru a crea structuri care pot face față unei simulări de cutremur. Pot face ce vor cu materialele, dar ar trebui să creeze o structură rezistentă. Dați-le elevilor 15-20 de minute pentru a-și planui și executa proiectarea.
- ▶ Odată ce au fost construite toate structurile, invitați fiecare grup să își prezinte și să explice structura în fața clasei. Apoi, invitați elevii să își așeze structurile în gelatină. Mișcați tava cu gelatină timp de 10 secunde, cu rapiditate, pentru a simula un cutremur. Cereți-le elevilor să înregistreze care structură a supraviețuit în urma simulării de cutremur.
- ▶ La final, cereți-le elevilor să evalueze rezultatul final al fiecărei structuri, utilizând rubrica de mai jos și să completeze răspunsul la întrebările de reflecție.

Surse

<http://earthquake.usgs.gov/learn/kids/>

<http://earthquake.usgs.gov/>

Rubrică pentru evaluare

Criterii	Da	Nu
Elevii au urmat regulile impuse pentru structura lor		
Structura a supraviețuit pe toată durata cutremurului?		
S-a prăbușit vre-o parte din structură în timpul cutremurului?		

Analiză și concluzii:

- ▶ *Structura voastră a supraviețuit?*
- ▶ *Care au fost aspectele care au făcut structurile să facă față?*
- ▶ *Dacă ați face o nouă structură, ați schimba ceva? Dacă da, ce?*

Viteza de eroziune (60 minute)

În cadrul acestei activități, elevii vor întreprinde investigații simple pentru a colecta date despre viteza de eroziune a diferitelor materiale de pe Pământ (valuri, vânt, apă, ghețari). Vor ordona rezultatele investigației pentru a evalua care este cel mai eficient agent de eroziune.

La finalul acestei activități, elevii ar trebui să înțeleagă că valurile, vântul, apa și ghețarii fărâmițează roca și solul în particule mai mici, pe care le deplasează. Elevii de clasa a șasea ar trebui și să poată explica modul în care fluxul de energie permite aceste procese.

Știință și inginerie	Ideii disciplinare centrale	Concepte transversale
Planificarea și realizarea investigațiilor Ploaia ajută la formarea terenului și afectează formele de viață ce se găsesc într-o regiune. Apa, gheața, vântul, organismele vii și gravitația fragmentează roci, soluri și sedimente în particule mai mici, pe care le deplasează.	Catastrofe Naturale Ploaia ajută la formarea terenului și afectează formele de viață ce se găsesc într-o regiune. Apa, gheața, vântul, organismele vii și gravitația fragmentează roci, soluri și sedimente în particule mai mici, pe care le deplasează.	Cauză și efect Relațiile de cauză-efect sunt identificate, testate și folosite curent pentru a explica schimbarea.

Informații generale

Cum arată Pământul acum în comparație cu acum câteva milioane de ani?

Pământul este în continuă schimbare! Apar noi munți, lacuri și râuri, în timp ce alte forme de relief dispar.

Ce forțe cauzează aceste schimbări?

Schimbările de pe Pământ sunt cauzate de forțe interne și externe. Uneori schimbările sunt rapide, altele lente! Eroziunea, dezagregarea și glaciațiunea se datorează unor procese lente, în timp ce uraganele, inundațiile, alunecările de teren și exploziile vulcanice sunt procese rapide. Gravația este o forță naturală ce cauzează schimbări pe suprafața Pământului.

Care este cel mai important agent de eroziune?

Apa curgătoare a avut cel mai mare impact pe suprafața Pământului.

Care este diferența dintre eroziune și dezagregare?

Dezagregarea este procesul care descompune roci și alte substanțe pe suprafața Pământului. Eroziunea este mișcarea particulelor de rocă de către apă și vânt.

Cuvinte cheie

- ▶ Eroziune - proces în care apa, gheața sau vântul mișcă bucăți de rocă și sol
- ▶ Sediment - material solid mișcat de vânt și de apă
- ▶ Gravație - forță ce apare între două obiecte care au masă

Pregătirea profesorului

- ▶ Imprimați fișele necesare și asigurați-vă că aveți suficiente copii ale fișelor care trebuie completate de elevi. Materialele ar trebui să fie pregătite la fiecare masă de lucru înainte ca elevii să ajungă. În funcție de numărul de elevi, puteți pregăti mai multe seturi ale aceleiași stații.
- ▶ Pentru activitatea de încălzire, pregătiți tăvi cu nisip și căni cu apă. Pregătiți suficiente pentru fiecare pereche de elevi.

Etapele activității

- ▶ Activitate de încălzire: Pregătiți niște nisip, o tăviță, ochelari de protecție și o cană cu apă pentru elevi. Provocați-i să mute nisipul dintr-o parte a tăvii în cealaltă, folosind cât de multe metode pot. Elevii ar trebui să își noteze metodele și să le împărtășească cu restul clasei. O metodă ar putea fi să sufle pe nisip, deci este important să poarte ochelari de protecție în timpul experimentului. Cereți-le elevilor să identifice procesele pe care le demonstrează. În acest punct, este probabil ca aceștia să prezinte o descriere generală a procesului. Ar putea folosi termeni precum suflat, împins, rostogolit. Elevii ar trebui încurajați să folosească termenul de eroziune, clarificând că eroziunea este procesul prin care apa, gheața sau vântul mișcă roca și solul.
- ▶ Ghidați elevii să definească termenii „eroziune”, „sediment” și „gravație”. Folosiți șablonul Frayer pentru a-i ajuta pe elevi să stabilească definițiile fiecărui termen. Elevii vor scrie definiția în ovalul din centrul paginii și vor completa celelalte 4 secțiuni. Acești termeni vor fi folosiți frecvent în cadrul lecției.
- ▶ Explicați-le elevilor că ați pregătit 4 stații în încăperea, care le permit să investigheze sisteme ce au un impact asupra suprafeței Pământului. Vor observa că fiecare stație demonstrează un alt agent de eroziune și efectul său asupra suprafeței Pământului.

Stația #1 Valuri

Materiale - tavă de aluminiu, nisip, apă, riglă și o bucată de carton

Elevii vor construi un mic deal din nisip într-o parte a tăvii. În cealaltă parte a acesteia vor turna o cană cu apă. Elevii vor crea valuri de diferite mărimi folosind bucata de carton. Cereți-le să observe cum se mișcă nisipul. Elevii vor observa că nisipul ajunge în apă și înapoi la grămjoara de nisip.

Stația #2 Vânt

Materiale - tavă de aluminiu, făină de mălai sau nisip, un pai

Elevii acoperă tava cu un strat de nisip sau făină de mălai de 1-2 centimetri. Vor folosi paiul pentru a sufla ușor asupra stratului de sediment. Cereți-le să observe cum se mișcă nisipul. Elevii vor observa că nisipul sau sedimentele sunt duse de suflul lor de aer și că grăunțele cad atunci când ei nu mai suflă. Elevii ar putea folosi termenul de gravitație pentru a explica de ce cad sedimentele.

Stația #3 Gheață

Materiale - cub de gheață, plastilină, nisip, carton

Elevii fac cubul de gheață să alunece pe plastilină și nisip, împingându-l. Apoi îl lasă să se topească acolo unde s-a oprit din alunecat. Cereți-le să observe cum se mișcă nisipul. Aceștia vor observa că gheața adună particule de nisip și că se creează o cărare. Vor observa și că nisipul se adună într-o grămăjoară acolo unde se topește gheața.

Stația #4 Apa

Materiale - vas Petri, sol, apă, pipetă, metru pliant

Elevii vor umple un vas Petri cu 1 centimetru de sol. Vor plasa vasul pe o hârtie și vor umple o pipetă cu apă. Elevii vor lăsa să cadă o picătură mare de apă din pipetă de la înălțimea de 1 metru pe suprafața solului din vas. Vor măsura distanța la care a sărit pământul din vas. Vor repeta acești pași de la înălțimea de 2 metri. Cereți-le să observe cum se mișcă noroiul. Vor observa că solul a stropit mai departe atunci când picătura a căzut mai de sus. Picătura a făcut ca sedimentul să se miște.

- ▶ Cereți-le elevilor să discute și să dezbată ierarhia, de la cel mai eficient agent de eroziune la cel mai puțin eficient, în funcție de observațiile lor. Cereți-le să se gândească și la cantitatea de sediment care a fost mutată dintr-o parte în alta. Cu cât este mai mare cantitatea de sediment care a fost deplasat, cu atât mai eficientă este metoda.
- ▶ Încheiere: Spuneți-le elevilor că și activitatea umană poate afecta suprafața Pământului. Întrebați-i ce impact are plantarea de copaci asupra eroziunii. Defrișarea este procesul înlăturării copacilor și a vegetației. Ce efect ar putea avea acest proces asupra eroziunii? Elevii vor identifica ideea că plantarea de copaci poate opri deplasarea sedimentelor. Copacii încetinesc apa care curge, iar rădăcinile lor o pot absorbi. Dacă sunt înlăturați copacii, sedimentele pot continua să se miște liber.
- ▶ Activitate Extra: După o furtună cu ploaie, mergeți cu elevii prin jurul școlii. Căutați probe care să ateste eroziunea. Încercați să găsiți zone cu pământ, nisip, pietriș, rocă sfărâmicioasă sau un teren cu iarbă.

Fișele elevilor

Valuri

Valurile oceanului mișcă nisipul și alte materiale. Pe măsură ce valurile ajung pe mal, lasă din materialele pe care le purtau. Pe măsură ce valurile lovesc malul, sfărâmă roci și alte materiale în bucăți mai mici. Eroziunea este deplasarea bucăților dintr-o parte în alta.

Valurile mari erodează mai mult decât cele mici?

- ▶ Construiți un mic deal de nisip pe o parte a tăvii.
- ▶ Adăugați apă și faceți valuri cu bucata de carton.
- ▶ Faceți valuri mici și apoi mari.
- ▶ Ce raport observați între dimensiunea valurilor și intensitatea eroziunii?

Vânt

Vântul dă formă pământului, acolo unde există puține plante care pot stabiliza solul. Vântul duce nisipul care poate apoi să sfârâme alte pietre. Vântul duce nisipul și îl lasă în alte locuri, creând dealuri, precum dunele de nisip.

Cum sunt afectate sedimentele de aer?

- ▶ Acoperiți fundul unei tăvi cu un strat de făină de mălai sau nisip (1-2 centimetri adâncime)
 - ▶ Suflați ușor pe stratul de sediment, folosind un pai pentru a vă direcționa respirația. Observați ce se întâmplă.
 - ▶ Ce schimbări a făcut vântul creat de voi pe stratul plat de sediment?
-
-

Ghețari

Ghețarii pot apărea doar în zone în care zăpada cade mai mult decât se topește. Mișcarea unui ghețar schimbă terenul de sub el. Se mișcă încet și poate aduna pietre și pământ pe măsură ce se mișcă. Aceste sedimente pot eroda pământul pe măsură ce se deplasează o dată cu ghețarul. Atunci când ghețarul se topește, sedimentele adunate rămân acolo, creând noi forme de relief.

Cum sunt afectate sedimentele de aer?

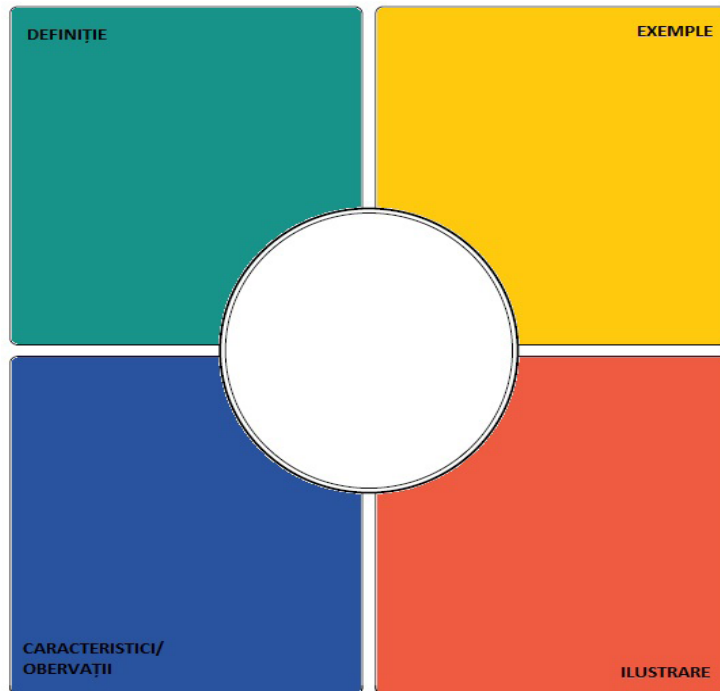
- ▶ Aveți un peisaj din plastilină și nisip la stație, adăugați nisip în plus dacă e nevoie.
 - ▶ Împingeți un cub de gheață peste plastilină și nisip.
 - ▶ Lăsați cubul să se topească unde se oprește din alunecat.
 - ▶ Descrieți modul în care se mișcă nisipul.
-
-

Eroziunea cauzată de apă

Apa, în orice formă ar fi, cauzează eroziune. Picăturile de ploaie împrăștie particule de pământ. Apa curgătoare mișcă sedimente și le lasă în altă parte.

Cum este afectat solul de forța picăturilor de ploaie?

- ▶ Umpleți un vas Petri cu un centimetru de pământ. Asigurați-vă că pământul este uniform, dar nu îndesat și bătătorit.
 - ▶ Așezați vasul pe o foaie de hârtie.
 - ▶ Umpleți o pipetă cu apă. Picurați o cantitate mare de apă pe suprafața solului, de la 1 metru înălțime.
 - ▶ Repetați procesul de 4 ori.
 - ▶ Folosiți un metru pliant pentru a măsura distanța la care a sărit pământul din vas.
 - ▶ Repetați pașii de la 1 la 4, de această dată de la o înălțime de 2 metri. Când a țâșnit pământul mai tare, când ați lăsat picătura să cadă de la 1 metru sau de la 2?
 - ▶ Care test a produs un nivel mai mare de eroziune? De ce?
-
-



Modelul lui Frayer

Provocare de inginerie: școala perfectă (105 minute)

Faza 7

Permiteți echipelor să finalizeze macheta, încurajându-i să folosească noile cunoștințe acumulate. Planul cu întrebările legate de proiect ar trebui să fie finalizat până în acest punct.

Faza 8

Fiecare echipă va lucra pe baza planului scris și răspunsurilor la întrebările din el. Sarcina elevilor: să înceapă să elaboreze un plan de marketing care îi va ajuta să prezinte școala comunității.

Fiecare plan de marketing trebuie să includă:

- ▶ Care este marea idee care face școala voastră specială?
- ▶ Ce alte elemente speciale ale școlii voastre vreți să fie cunoscute în comunitate?
- ▶ Prezentați în mod deosebit caracteristicile de proiectare pe care le-ați gândit luând în considerare mediul înconjurător (fenomene naturale: cutremure, furtuni puternice, alunecări de teren).

Prezentarea se va face pe baza unui afiș și, opțional, a unor pliante.

Reflecție și închidere (30 minute)

În caietul de știință, elevii vor răspunde următoarelor întrebări:

- ▶ Luând în considerare ce ai învățat până acum despre infrastructura urbană și factorii geologici, ce fel de experți ai angaja ca să te ajute la construirea Școlii Perfecte? De ce?

Pentru a pregăti subiectul de a doua zi, întrebați elevii:

- ▶ Care crezi că va fi răspunsul publicului la Școala ta Perfectă? Care este elementul unic care va atrage părinții și copiii din comunitate?

Ziua 5

Impactul tău asupra infrastructurii

Obiective

- 📄 Să își dezvolte capacitatea de a înțelege rolul proiectării (proiectarea este metoda intenționată de a planui soluții practice pentru anumite probleme).

Cuvinte cheie

- 📖 Energie radiantă
- 📖 Reflexie
- 📖 Energie solară

Resurse necesare

Activitate	Resurse necesare
Puneți-vă pe gătit	Materiale necesare pentru demonstrația profesorului cutie de pizza folie de plastic folie de aluminiu Materiale necesare pentru echipele de elevi 2 cutii de pizza folie de aluminiu (aproximativ 3 metri pentru fiecare echipă) folie de plastic (aproximativ 0.5 metri pentru fiecare echipă) bandă adezivă transparentă bandă adezivă foarfece material izolator (spumă, fâșii de hârtie etc.) vopsea neagră mată sau carton rigid negru tablete de ciocolată (2) cronometru sau ceas

Activități de explorare

🖋️ Deschiderea (30 minute)

Este un moment folosit pentru a repeta regulile școlii de vară, pentru a organiza materialele și grupele, pentru a distribui rechizitele etc.

🖋️ Puneți-vă pe gătit (60 minute)

În cadrul acestei activități, elevii vor învăța să construiască un cuptor solar simplu. Vor face observații și vor descrie calitativ ritmul de topire al unei bucăți de ciocolată din cuptor.

Elevii vor înțelege cum răspund diferite materiale la energia solară și vor folosi principii ale proiectării tehnice pentru a plănui, construi, testa și modifica un cuptor solar.

Pregătirea profesorului

În funcție de abilitățile elevilor, puteți construi un model de cuptor solar înaintea activității. Dacă alegeți să faceți acest lucru, urmați indicațiile și pașii descriși în activitate. O alternativă ar fi să vă provocați elevii să facă cuptorul solar fără asistența profesorului. În acest caz, nu e nevoie de nicio pregătire din partea profesorului.

Informații generale

Ce este un cuptor solar?

Un cuptor solar este un dispozitiv simplu menit să acumuleze energie solară. Este proiectat în așa fel ca lumina solară să fie redirecționată spre interiorul unei cutii închise. Capacul cutiei este alcătuit dintr-un material transparent, sticlă sau plastic. Capacul transparent permite pătrunderea și menținerea luminii în cutie. Interiorul negru al cutiei absoarbe energia solară, încălzind cutia. Cutia este adesea izolată cu un material care să mențină căldura.

Ce fel de cuptoare solare există?

Proiectul propus în această activitate este unul dintre cele mai comune modele de cuptor solar, cunoscut drept cuptorul cu panouri. Panourile sunt elementul cheie; ele sunt cele care direcționează lumina solară în cutia închisă, care se găsește în centrul dispozitivului. Mai există două feluri de cuptor solar. Primul este similar cu un cuptor cu panouri; se numește cuptor cutie. Cuptorul cutie este similar unei cutii mari cu un capac transparent, de sticlă sau de plastic. Cuptoarele cutie au adesea un panou care poate fi ajustat pentru a maximiza cantitatea de energie solară care intră în cutie. Al treilea tip se numește cuptor parabolic. Are o suprafață reflectorizantă rotundă, cu o cutie neagră în centru. Cuptoarele parabolice pot atinge temperaturi mari, dar necesită mai multă supraveghere și mai multe ajustări decât orice alt tip de cuptor.

Care este utilitatea cuptoarelor solare?

Cuptoarele solare sunt cele mai eficiente în zone calde. Pot fi folosite pentru a găti mâncare, precum pâine și fasole, care altfel ar necesita un cuptor cu lemne sau un foc. Cuptorul solar poate fi folosit și pentru a pasteuriza apa. Acest proces implică încălzirea apei la 65°C pentru o perioadă scurtă de timp. Această temperatură este mai scăzută decât cea necesară în mod normal pentru fierberea apei, însă ucide microbi precum hepatita A sau E.coli. Cuptorul solar poate fi folosit și pentru a steriliza echipamente medicale precum bandaje sau instrumente medicale.

Cum poate fi însă folosit pentru a ajuta oameni din țări în curs de dezvoltare?

Cuptoarele solare sunt utile pentru că sunt o metodă economică de a încălzi apă și mâncare, fără a consuma resurse naturale. Sunt utile pentru prepararea unor feluri de mâncare care necesită mult timp de gătit, precum fasolea. Astfel de mâncăruri ar trebui găsite ore întregi în lipsa unui cuptor solar. Multe țări emergente nu își permit o astfel de investiție de timp și resurse. Se estimează că unii oameni din țările în dezvoltare cheltuie aproximativ 25 la sută din venituri pe combustibil. Cuptorul solar poate ajuta la reducerea acestor costuri, reducând totodată consumul de combustibil. Pasteurizarea solară a apei poate preveni boli și poate crește cantitatea de apă potabilă disponibilă. Cuptoarele solare pot ajuta la satisfacerea nevoilor de apă curată și mâncare gătită printr-o investiție minimă de timp, bani și resurse naturale.

Cuvinte cheie

- ▶ Eroziune - proces în care apa, gheața sau vântul mișcă bucăți de rocă și sol
- ▶ Sediment - material solid mișcat de vânt și de apă
- ▶ Gravație - forță ce apare între două obiecte care au masă

Pregătirea profesorului

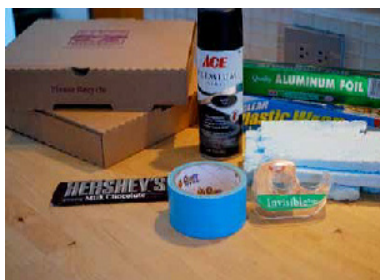
- ▶ Imprimați fișele necesare și asigurați-vă că aveți suficiente copii ale fișelor care trebuie completate de elevi. Materialele ar trebui să fie pregătite la fiecare masă de lucru înainte ca elevii să ajungă. În funcție de numărul de elevi, puteți pregăti mai multe seturi ale aceleiași stații.
- ▶ Pentru activitatea de încălzire, pregătiți tăvi cu nisip și căni cu apă. Pregătiți suficiente pentru fiecare pereche de elevi.

Etapele activității

- ▶ Activitate de încălzire: Introduceți activitatea prezentând cutia de pizza, folia de aluminiu și pe cea de plastic. Cereți-le elevilor să identifice utilizarea obișnuită a acestor obiecte. Apoi cereți-le să se gândească la cum ar putea fi folosite pentru a găti cina. Ajutați-i întrebându-i ce se întâmplă când acoperă mâncarea cu folie de plastic și o pun în cuptorul cu microunde. Întrebați și: Ce se întâmplă când învești ceva fierbinte în folie de aluminiu? De ce oare pizza este livrată în cutii de carton? Elevii ar trebui să se gândească la raportul dintre aceste obiecte și menținerea căldurii. Permiteți-le să vină cu idei timp de câteva minute, apoi spuneți-le că vor folosi materialele în această activitate pentru a proiecta și construi un cuptor solar. Dacă au nevoie de clarificări cu privire la termenul de cuptor solar, spuneți-le că acesta

este un cuptor care folosește energia radiată de soare pentru a încălzi mâncare sau apă. Spuneți-le și că este important că acest cuptor solar adună și păstrează energia solară.

- ▶ Împărțiți elevii în echipe de 3 până la 5 membri. Împărțiți echipamentele și materialele imprimare. Materialele pentru această activitate se găsesc în poza de mai jos.



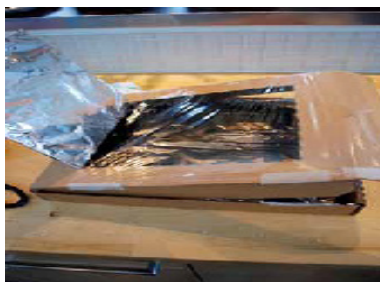
- ▶ În acest punct al activității, decideți dacă elevii vor proiecta cuptorul solar alături de echipele lor, sau dacă vor urma un set de proceduri (detaliat mai jos). Dacă încep să îl proiecteze independent, instruiți-i să colaboreze pentru a crea o schemă a cuptorului lor solar și să facă brainstorming cu privire la etapele necesare construirii acestuia. Lăsați-i să se gândească câteva minute la etape și să le scrie sub forma unei liste. Fiecare echipă ar trebui să primească aprobarea profesorului pentru lista de pași înainte de a începe construcția cuptorului solar. Încurajați elevii să explice motivul pentru care au luat o decizie sau alta în proiectarea cuptorului lor solar. Oferiți feedback echipei pentru a-i ajuta pe elevi să își îmbunătățească proiectul, evidențiind aspecte incomplete sau problematice în lista lor. Asigurați-vă că elevii au utilizat toate materialele în lista lor de pași.
- ▶ Odată ce elevii au primit aprobarea profesorului pentru proiectele lor, dați-le timp să își construiască cuptorul solar. În mod normal, ar avea nevoie de aproximativ o oră pentru a le construi. Plimbați-vă printre ei în timp ce lucrează și răspundeți la orice întrebări ar putea avea cu privire la proiectare și construcție. Odată ce toate echipele au terminat de construit cuptorul solar, reluați activitatea de la etapa 13.
- ▶ Dacă elevii au nevoie de mai mult ghidaj, instruiți-i să taie cu grijă 3 părți din capacul cutiei de pizza, după cum se vede în imaginea de mai jos, pentru a crea o clapă (la câțiva centimetri în interiorul cutiei, lăsând marginile intacte). Asistați elevii care au probleme cu tăiatul cutiei.



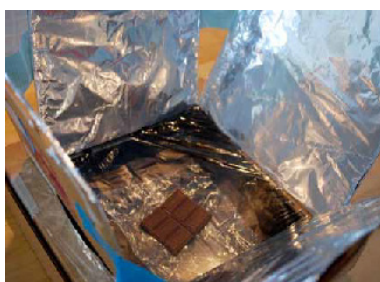
- ▶ Acum ar trebui să căptușească interiorul cutiei de pizza cu folia de aluminiu. Explicați-le că trebuie să se asigure că partea strălucitoare (reflectoare) a foliei este spre exterior. Elevii ar trebui să folosească lipici sau bandă adezivă pentru a lipi folia în cutie, acoperind toată suprafața din interiorul cutiei și încercând să aibă cât mai puține cute pe folie.
- ▶ Odată ce interiorul cutiei a fost căptușit cu folie, instruiți-i să o picteze cu vopsea neagră mată (sau o pot tapeta cu carton rigid negru). Cereți-le să răspundă la întrebarea 2 de pe fișă; întrebarea îi va face să se gândească la motivul pentru care este nevoie de vopsea neagră. În imaginea de mai jos s-a utilizat vopsea spray, însă puteți folosi orice fel de vopsea neagră mată



- ▶ În acest punct, le puteți cere elevilor să construiască un strat izolator la baza cuptorului lor solar. Acest pas este opțional, însă va ajuta la menținerea căldurii. Așezați materialul izolator peste stratul de folie vopsită în negru. Materialul izolator poate fi alcătuit din fâșii de hârtie, rondele de vată sau bucăți de spumă rigidă. Repetați pasul pentru ca materialul izolator să fie acoperit cu un alt strat de vopsea neagră.
- ▶ Instruiți elevii să înfășoare folie de aluminiu și în jurul clapei de carton pe care au tăiat-o din cutie. Din nou, partea reflectorizantă a foliei de aluminiu ar trebui să fie spre exterior. Pot fixa folia cu lipici sau cu bandă adezivă.
- ▶ Spuneți-le elevilor să folosească a doua cutie de pizza și să taie o clapă similară celei dintâi. Instruiți-i să învelească fiecare clapă cu folie de aluminiu (din nou, partea reflectorizantă trebuie să fie spre exterior).
- ▶ Apoi, elevii trebuie să înfășoare gaura tăiată în prima cutie de pizza cu un strat de folie de plastic. Acest pas va permite ca soarele să ajungă în cutie, dar va împiedica pierderea de căldură. Întrebarea 4 de pe fișa de lucru vizează acest concept; puteți să opriți elevii din lucru și să le cereți să răspundă acum la această întrebare.



- ▶ Apoi, ei trebuie să folosească banda adezivă pentru a fixa clapele acoperite cu aluminiu în jurul pătratului tăiat pe capacul cutiei. Fiecare clapă ar trebui fixată într-un unghi care permite luminii solare să bată pe cuptor. Cereți-le elevilor să se gândească la scopul acestor clape lucioase. Ajutați-i, sugerându-le să se gândească la ce face lumina solară atunci când atinge clapele strălucitoare (se reflectă). Apoi, cereți-le să se gândească la ce se întâmplă atunci când bate soarele pe un obiect (se încălzește).
- ▶ Duceți elevii afară (ideal într-o zi însorită și călduroasă). Aduceți cuptoarele solare, două tablete de ciocolată, fișele elevilor și creioane pentru a-și nota observațiile. Aduceți și un cronometru sau un ceas. Instruiți fiecare echipă să așeze un pătrățel de ciocolată în cutie. Ar trebui să deschidă cutia cu atenție, pentru a nu strica aranjarea clapelor. Puteți așeza ciocolata pe o buchiță de șervețel sau pe folie de plastic, pentru a limita scurgerea ciocolatei. Pasul final este următorul:



Elevii ar trebui să își pună cutiile la soare. Ar trebui apoi să pună cea de-a doua tabletă de ciocolată lângă cutia solară. Cereți-le să facă desene și observații cu privire la cele două tablete de ciocolată de îndată ce acestea au fost puse la soare. Porniți cronometrul și instruiți-i să observe ciocolata la fiecare 5 minute (anunțați intervalele de timp).

Activitate de încheiere

Întoarceți-vă în clasă și petreceți câteva minute discutând despre activitatea voastră. Cereți elevilor să își împărtășească observațiile. Întrebați care ciocolată s-a topit cel mai repede și discutați de ce. Întrebați elevii de ce ar trebui să observe ciocolata în afara cuptorului solar (pentru că ne ajută să facem comparația cu modul de funcționare al cuptorului solar. Dacă ciocolata din cuptorul solar și cea din afara lui s-au topit la fel de repede, atunci cuptorul solar este la fel de bun ca lăsatul ciocolatei afară în soare!) Puneți întrebări de genul:

- ▶ Cum ar mai putea arăta un cuptor solar?
- ▶ De ce sunt importante panourile înfășurate în folie de aluminiu?
- ▶ Cum s-a schimbat ciocolata și de ce?
- ▶ Ce probleme ați întâmpinat și cum le-ați depășit?
- ▶ Cum ați putea îmbunătăți proiectul și de ce?
- ▶ Dacă s-au folosit mai multe proiectări, care a fost cel mai bun și de ce?

Activități extra

- ▶ După ce elevii au răspuns la întrebările de pe fișe, provocați-i să folosească cuptoarele solare pentru una dintre utilitățile propuse la întrebarea 8 de pe fișă. Permiteți-le să facă modificări la cuptoare înainte de a începe.
- ▶ Permiteți-le să facă cercetări suplimentare cu privire la cuptoarele solare, pentru a afla mai multe despre cum pot ajuta oameni din țările emergente. Le puteți cere să scrie un scurt raport, în care să explice tehnologia ingineriei, să rezume ce au învățat.

Fișa de lucru

- ▶ Ce este un cuptor solar și care sunt câteva dintre utilitățile acestuia?
[Exemplu de răspuns: Un cuptor solar este un cuptor simplu care încălzește mâncare folosind energie de la soare. Poate fi folosit pentru a găti mâncarea și a purifica apa.]
- ▶ De ce este important ca interiorul cuptorului solar să fie negru?
[Exemplu de răspuns: Vopseaua este importantă pentru că negrul absoarbe căldura. Vopseaua trebuie să fie mată pentru că atunci mai multă căldură este absorbită în loc să fie reflectată.]
- ▶ Care este rolul foliei de aluminiu?
[Exemplu de răspuns: Folia ajută la reflectarea razelor soarelui în cuptor. Clapele sunt așezate într-un unghi care să direcționeze lumina de pe folia de aluminiu în cuptorul solar.]
- ▶ De ce este importantă folia de plastic?
[Exemplu de răspuns: Folia de plastic permite luminii să intre, dar menține căldura în cuptor. În lipsa acesteia, ar dura mult mai mult ca ciocolata să se topească.]
- ▶ Anticipați ce credeți că se va întâmpla cu ciocolata în cuptorul solar când îl puneți la soare. Ce se va întâmpla cu ciocolata din afara acestuia? Care se va topi mai repede și de ce?
[Exemplu de răspuns: Anticipez că ciocolata din cuptorul solar se va topi mai repede, pentru că va fi expusă la mai multă lumină solară.]
- ▶ Desenați o schiță cu tabletele de ciocolată în tabelul următor. Asigurați-vă că includeți o descriere a acestora.
[Imaginile și descrierile vor fi variate, dar ciocolata din cuptorul solar ar trebui să se topească mult mai repede decât cea din afara sa]

Timpu de observare	Schița și observațiile asupra ciocolatei din cuptorul solar	Schița și observațiile asupra ciocolatei din afara cuptorului solar
0 minute		

5 minute		
10 minute		
15 minute		
20 minute		

- ▶ Care este scopul observării ciocolatei din afara cuptorului?

[Exemplu de răspuns: Pentru a putea compara rapiditatea sporită cu care o încălzește cuptorul solar.]

- ▶ La ce ar mai putea fi folosit un cuptor solar?

[Exemplu de răspuns: Cred că ar putea fi folosit pentru a găti un fel complet de mâncare, sau pentru a face pâine. Cred că ar mai putea fi folosit și la purificarea apei dacă o poate încălzi suficient.]

Provocare de inginerie: școala perfectă (90 minute)

Faza 9

Finalizarea planului de marketing.

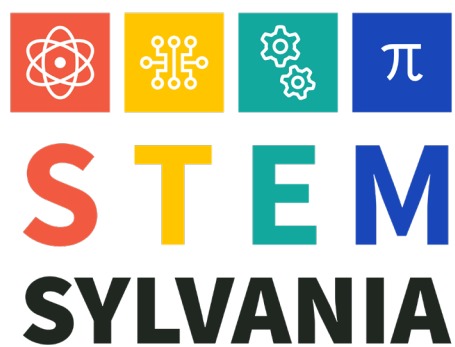
Faza 10

Echipele fac o repetiție a prezentării.

Reflecție și închidere (45 minute)

Elevii vor răspunde în caiet la următoarea întrebare:

- ▶ Luând în considerare ce am învățat despre infrastructura urbană și cum afectează aceasta mediul înconjurător, în ce tip de cartier crezi că ar trebui să fie poziționată școala voastră perfectă? De ce?



PARTEA III

CAIETUL ELEVULUI

Cuvânt înainte

STEMsylvania - Experimente, jocuri și proiecte reale

Vara aceasta descoperă lumea prin STEM la STEMSylvania - Școala de Vară TenarisSilcotub!

Timp de 3 săptămâni avem parte de activități inovatoare prin care explorăm probleme reale ale comunității.

STEMsylvania combină activități indoor și outdoor, provocări tehnice, investigații digitale, videoclipuri interactive cu opțiuni de carieră menite să te implice în subiecte precum științe, tehnologie, inginerie și matematică (STEM) și să te conecteze la viitor.

Împreună abordăm „marile provocări” ale omenirii! Proiectate pentru absolvenții claselor II - IV, fiecare săptămână include activități experiențiale pentru dezvoltarea de cunoștințe STEM, oportunități tematice de învățare, conexiuni cu opțiuni de carieră.

Ești pregătit?

Pornim împreună,
Echipa STEMSylvania

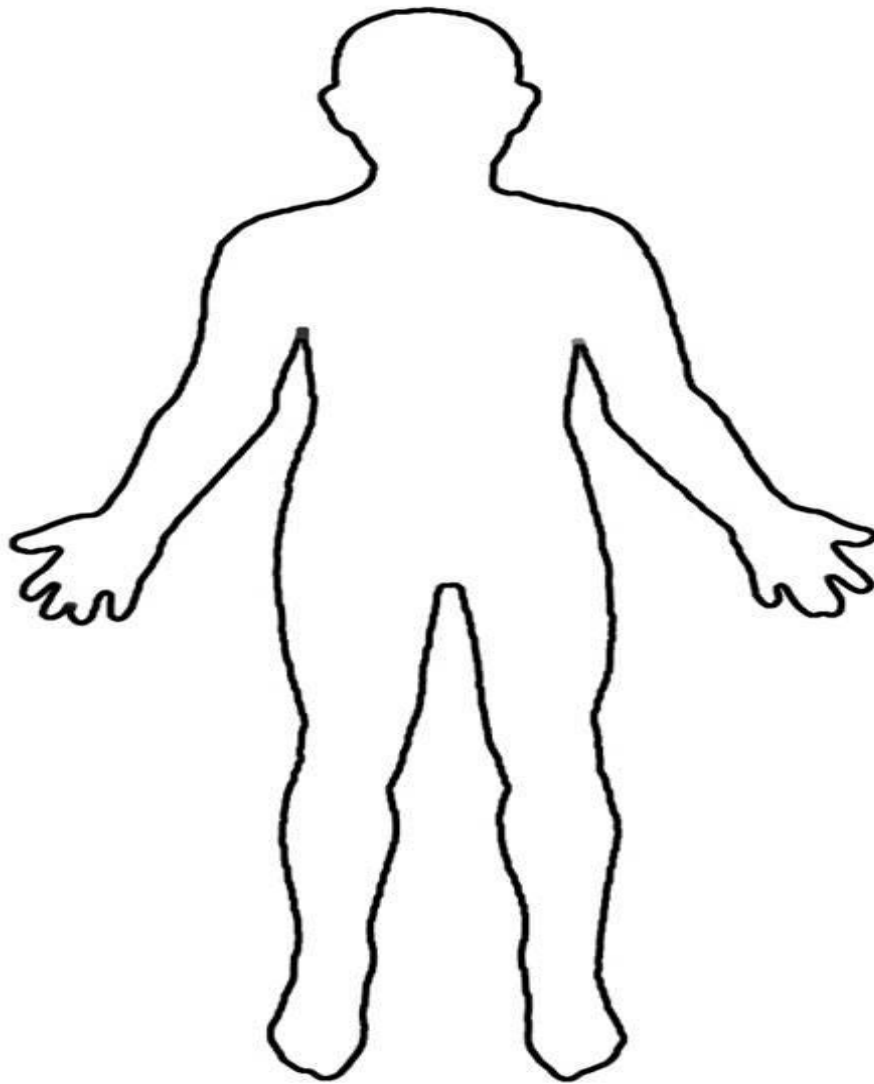


Ziua **1** **APA** **și Tu**

Astăzi învățăm despre

- ▣ Apă
- ▣ Densitate
- ▣ Apă dulce
- ▣ Apă sărată

Ești ceea ce bei



Răspundeți

Câtă apă beți în fiecare zi?

De ce este important să beți apă în fiecare zi?

Cât de dulce este?

Nutriționiștii sunt îngrijorați de concentrația mare de zahăr din cele mai populare sucuri. Tu știi cât de mult zahăr consumi?

Răspundeți

Cum găsiți soluția care are mai mult zahăr?

Ordinea soluțiilor în funcție de cantitatea de zahăr

1

2

3

4

5

Conținutul de apă din fructe

Răspundeți

Farfuria cântărește azi:

Cariere STEM

Răspundeți

Azi am aflat despre:

Provocarea de inginerie

Cui îi este sete?

- Accesul la apă potabilă este necesar tuturor ființelor vii. Există, însă, perioade când apa nu este disponibilă unde călătorești tu și trebuie să o duci cu tine. În această provocare, echipa ta va lucra împreună pentru a inventa un dispozitiv care transportă apa de la o sursă principală și, ajuns la destinație, o distribuie.

Instrucțiuni

Profesorul vă va oferi un set de materiale și o sumă de STEMI. Aceștia pot fi folosiți pentru a cumpăra alte materiale puse la dispoziția întregii clase. În prima parte, veți realiza schema dispozitivului vostru. În a doua parte vă veți testa dispozitivul într-o întrecere cu colegii voștri.

Reguli de bază:

Utilizați trei tipuri de materiale diferite

Poate transporta apă fără ca aceasta să se verse

Folosiți cât mai puțin STEMI pentru a cumpăra materiale

Nu cumpărați materiale pe care nu le veți folosi

Prima parte

Echipa ta trebuie să prezinte o schiță a dispozitivului pe care vreți să îl construiți, înainte de a-l construi. Trebuie să folosiți cel puțin trei tipuri de materiale diferite. Includeți în planul vostru un buget pentru materialele pe care le veți cumpăra cu STEMI. După ce profesorul s-a asigurat că ați îndeplinit toate cerințele, puteți trece la construirea dispozitivului.

Realizați schița dispozitivului vostru având în minte cele 4 obiective!

Provocarea de inginerie

Provocarea de inginerie

Partea a doua

Fiecare echipă va participa la ștafetă. Echipa câștigătoare este cea care termină în timpul cel mai scurt. Profesorul vă va ajuta să înregistrați timpul necesar fiecărei echipe de a finaliza ștafeta.

Regulile

Primul elev începe de la linia de start. Fiecare din cei trei colegi rămași au locul stabilit de profesor pe traseu. Acești 3 colegi au fiecare în mână un pahar cu o linie marcată pe el.

Echipele vor desfășura ștafeta astfel:

- Elevul 1 folosește dispozitivul inventat de echipă pentru a lua apă din găleată.
- Elevul 1 parcurge apoi distanța până la elevul 2 și îi toarnă apa din dispozitiv în pahar. Când apa turnată în pahar ajunge la linia marcată, elevul 1 ia paharul și îi dă elevului 2 dispozitivul.
- Elevul 2 va folosi apoi dispozitivul pentru a umple paharul elevului 3 și apoi face schimb cu acesta
- Elevul 3 repetă procedura cu elevul 4
- Elevul 4 ajunge la linia de sosire și umple paharul aflat acolo.

Atenție! Dacă în orice moment al ștafetei, apa din dispozitiv nu este suficientă pentru a umple paharul până la linia marcată, elevul care are dispozitivul în acel moment trebuie să meargă până la linia de start și să ia mai multă apă din găleată.

Reflecție

Răspundeți

Ce ai învățat despre cât este de importantă apa pentru tine?

Numește o activitate care include apa și îți place mult. Ce legătură are cu apa? Ce legătură are cu tine?

Care dintre meseriile despre care ai aflat azi îți stârnește cel mai mult curiozitatea? De ce te interesează tocmai această meserie?



Ziua **2** **APA** și Proprietățile

Astăzi învățăm despre

- ◆ Tensiune superficială
- ◆ Molecule
- ◆ Volum

Conținutul de apă din fructe

Răspundeți

Farfuria cântărește azi:

Proprietățile apei

	Adevărat	Fals
Apa se contractă (se face mai mică) când îngheață.		
Apa are o tensiune superficială (de suprafață) puternică.		
Condensarea are loc când apa iese din aer.		
În acid sulfuric poți să dizolvi mai multe lucruri decât în apă.		

Proprietățile apei

	Adevărat	Fals
Apa de ploaie este cea mai pură formă în care putem găsi apa.		
Poți face o agrafă de hârtie să plutească dacă o pui cu atenție pe suprafața apei din cauza peliculei moleculare create de interacțiunea dintre moleculele de aer și moleculele de apă de la suprafață.		
Picăturile de ploaie au formă de lacrimă.		
Apa fierbe la o temperatură mai mică pe Vârful Omu decât în Constanța.		
Dacă umiditatea medie a aerului este de 100%, atunci apa nu se mai evaporă.		
O furtună cu fulgere este mai periculoasă pentru o persoană care înoată într-o piscină cu apă dulce decât pentru o persoană care înoată în apa sărată a mării.		
Curcubeiele au culori deoarece picăturile de apă se comportă ca niște oglinzi și reflectă lumina.		

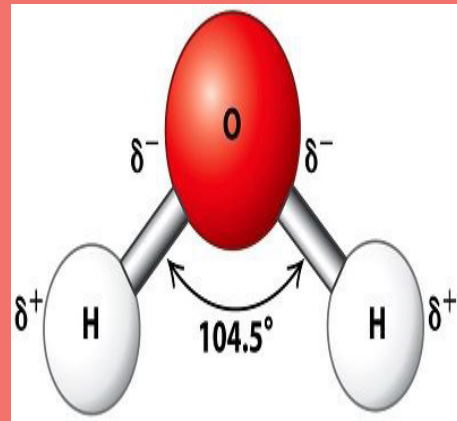
Să cunoaștem proprietățile apei

Bine de știut

Cu toții suntem conștienți de importanța apei. Știi și tu că avem nevoie de ea pentru băut, o folosim în industrie și în activități de recreere. La fel de bine știi că toate ființele vii au nevoie de apă. Cu siguranță știi multe lucruri și despre circuitul apei în natură și ai putea să descrii modul în care se desfășoară. Dar cât de multe știi despre moleculele de apă? Apa are multe proprietăți unice care o ajută să fie o substanță esențială. În această activitate vei învăța mai multe despre proprietățile apei și ce legătură au ele cu structura sa chimică.

Ce face ca moleculele de apă să fie unice?

Apa este o moleculă alcătuită dintr-un atom de oxigen și doi atomi de hidrogen. Moleculele de apă se formează mereu în același fel. Atomii de hidrogen aderă la atomul de oxigen la un unghi de 104,5.



Care sunt proprietățile interesante ale apei?

Apa este singura substanță de pe planetă care poate fi găsită în toate cele trei stări ale materiei în condiții normale la suprafața Pământului. Vaporii de apă (stare de gaz) se găsesc în aerul care ne înconjoară. Apa în stare lichidă curge prin țevile din școală și poate fi observată în râuri, lacuri, mări etc. Gheața (stare solidă) este prezentă la poli sub forma stratului de zăpadă, sub formă de fulgi de nea în timpul iernii și sub forma cuburilor de gheață în paharul cu suc pe care ne place să îl savurăm cât mai rece.

O altă proprietate interesantă a apei este tensiunea superficială puternică. Ai observat vreodată o musculiță care pășește pe suprafața apei? Ea nu se scufundă deoarece moleculele de apă de la suprafață se comportă puțin diferit decât alte molecule și formează un tip de rezistență la suprafață. Legăturile de hidrogen din compoziție, oferă apei proprietăți de coeziune (moleculele se lipesc unele de altele) și adeziune (se pot lipi de alte lucruri).



Următoarea proprietate a apei ai văzut-o în acțiune de mai multe ori. Când amesteci zahăr în ceai sau folosești apa să cureți ceva, ai de-a face cu abilitatea ei de a dizolva aproape orice. Apa este numită uneori „solvent universal”.

Am auzit că apa se dilată când îngheață. Este adevărat?

Da, este adevărat și asta ne demonstrează, din nou, cât de unică este această substanță. În mod normal, când o substanță pierde energie termică, moleculele din ea încetinesc și ocupă mai puțin spațiu. La fel se întâmplă și cu apa pe măsură ce se răcește însă doar până la un punct. Când ajunge la 4 grade Celsius, începe să formeze un cristal foarte organizat: gheața. Moleculele din apa înghețată au mai mult spațiu între ele decât moleculele din apa lichidă deci apa se dilată pe măsură ce îngheață.

Putem concluziona că apa în stare solidă este mai puțin densă decât apa în stare lichidă. Asta explică de ce gheața plutește.



Să cunoaștem proprietățile apei

Bine de știut

În mod normal, forma solidă a unei substanțe este mai densă decât forma sa lichidă, ceea ce ne convinge că avem de-a face cu un fenomen rar.

Din fericire, acest fenomen rar este exact lucrul de care au nevoie animalele acvatice pentru a supraviețui iarna. Întrucât gheața plutește, atunci când aerul se răcește, această pojghiță de gheață de la suprafață va forma un strat protector pentru apa lichidă de dedesubt. Aceasta va rămâne peste temperatura de îngheț și permite viețuitoarelor să supraviețuiască pe timpul iernii.

Pentru că apa este o resursă regenerabilă, înseamnă că există o sursă nelimitată, nu?

Este adevărat că avem multă apă pe Pământ și aceasta poate fi refolosită iar și iar, motiv pentru care o și numim regenerabilă. Totuși, când poluarea apare în circuitul apei în natură, poate distruge permanent anumite surse de apă. Doar pentru că apa este regenerabilă, nu înseamnă că nu trebuie să fim atenți cu modul în care o folosim.

Este adevărat că apa îngheață mereu la 0 grade Celsius și fierbe la 100?

La o presiune standard, acest lucru este adevărat. Această presiune standard este cea pe care o găsim la nivelul mării pe suprafața terestră. Totuși, dacă schimbi mediul (și presiunea implicit) urcând în vârful unui munte sau punând un capac etanș pe oala care o folosești poate schimba semnificativ punctul de fierbere și cel de îngheț. Apa cu diverse substanțe dizolvate în ea începe să fiarbă la o temperatură mai mare și va îngheța la o temperatură mai mică decât reperatele cunoscute, ceea ce ne convinge că avem de-a face cu un fenomen rar.



Coeziunea și tensiunea superficială a apei

- În această activitate, vei desfășura două investigații care vor demonstra proprietățile de coeziune și tensiune superficială a apei. Coeziunea se referă la „lipirea” a două molecule. În cazul apei, coeziunea se referă la lipirea moleculelor de apă prin intermediul legăturilor de hidrogen. Cu alte cuvinte, moleculele de apă aderă unele la altele. Similară cu această coeziune este și tensiunea superficială. Datorită legăturilor între moleculele de hidrogen, este relativ dificil să „rupi” suprafața apei.

Măsuri de siguranță

Nu gusta niciuna din substanțele cu care lucrezi în cadrul experimentelor. Anunță profesorul dacă se sparge vreunul din recipiente.

Materiale pentru grup

- Monedă
- 2 cilindri gradati de 25 de ml
- Pahar gradat de 200 de ml
- 4 flacoane picurătoare
- Săpun lichid (într-un recipient mic)
- Apă distilată
- Ulei de floarea soarelui
- Colorant alimentar
- Baghetă agitatoare
- Cronometru

Care este întrebarea la care vrei să cauți un răspuns?

Instrucțiuni: Scrie întrebarea pe care vrei să o investighezi. Întrebarea trebuie să fie specifică și investigabilă.

Componente cheie:

- Specifică (nu combină două sau mai multe întrebări)
- Poate fi investigată

Laboratorul STEM

Care prezici că va fi rezultatul cercetării tale?

Instrucțiuni: Dezvoltă un enunț despre care crezi tu că va fi rezultatul cercetării tale.

Componente cheie:

- Exprimă o relație cauză-efect
- Poate fi testată
- Se referă la cunoștințele tale anterioare

Cum vei investiga întrebarea?

Instrucțiuni: Descrie planul pe care îl vei urma pentru a studia întrebarea și a analiza ipoteza.

Componente cheie:

- Planul poate fi folosit de alții
- Planul descrie cum vei folosi materialele
- Are o ordine logică

Laboratorul STEM

Ce dovezi ai adunat în timpul investigației?

Instrucțiuni: Înregistrează toate dovezile obținute. Folosește grafice și tabele de câte ori este posibil.

Componente cheie:

- Date (rezultate din investigație, observații, texte citite etc.)
- Adecvate (datele se referă direct la întrebarea pe care o studiem)
- Suficiente (avem suficiente date pentru a răspunde la întrebare și pentru a formula un răspuns la ipoteza propusă)

Ce ai învățat din această cercetare?

Instrucțiuni: Formulează o concluzie pentru investigația ta. Aceasta trebuie să conțină fapte exacte și un vocabular adecvat. Această secțiune se referă la răspunsul la întrebarea ta. Ar trebui să confirmi sau să infirmi ipoteza, utilizând o legătură logică între datele obținute și ipoteză.

Componente cheie:

- Folosește un limbaj precis
- Folosește un vocabular științific
- Oferă concluzii logice
- Folosește dovezi clare pentru a confirma sau infirma ipoteza.

Răspundeți

Care este diferența între predicțiile tale și rezultatele obținute? Ce poate explica diferența (dacă ea există)?

Cariere STEM

Răspundeți

De investigat:

- Cine sunt și cu ce se ocupă?
- Unde se desfășoară activitatea și în ce condiții?
- Ce instrumente/echipamente folosesc?
- De ce aveți nevoie pentru a reuși în această meserie?

Meseria 1:

Meseria 2:

Meseria 3:

Provocarea de inginerie

Construim o barcă

- Pentru a duce la bun sfârșit această provocare, vei proiecta, construi și testa o barcă în miniatură din câteva materiale simple.

Instrucțiuni

Majoritatea bărcilor au aproximativ același aspect. Sunt mai lungi decât sunt late și au, de obicei, un punct mai ascuțit în partea din față. Acest punct ascuțit se comportă ca un plug. Împinge apa într-o parte și cealaltă. Dacă o barcă ar fi plată în față, ca lama unui buldozer, apa s-ar aduna în fața bărcii și ar încetini-o.

Să presupunem că ești un inginer naval și lucrezi pentru o companie care construiește nave. Compania ta vinde nave pe care alte companii le folosesc să transporte bunuri în Marea Neagră. Clienții tăi au spus că au nevoie de nave care să poată străbate marea mai repede și care să poată transporta o greutate mai mare decât navele vechi pe care le au. Cum poate fi schimbat proiectul unei nave pentru a mări viteza cu care navighează sau greutatea pe care o transportă? În acest proiect vei investiga răspunsul la aceste întrebări.

Iată regulile:

- Poți folosi doar materialele pe care vi le pune la dispoziție profesorul. Dacă vrei să folosești alte materiale, trebuie ca profesorul să aprobe acest lucru.
- Forța care va mișca barca provine de la un balon umflat cu aer. Profesorul vă va pune la dispoziție baloanele. Vei umfla și instala balonul înainte de a lansa barca și apoi vei permite balonului să se dezumfle.
- După ce barca pornește, nu mai ai voie să o atingi sau să îi influențezi traiectoria în vreun fel.

Se vor acorda puncte în funcție de următoarele criterii de performanță:

- Viteza cu care parcurge barca distanța stabilită și distanța în sine pe care reușește să o parcurgă
- Cât de dreaptă este traiectoria bărcii pe apă
- Ce greutate poate să transporte barca

Provocarea de inginerie

Materiale pentru grup

- 1 cutie de creioane neascuțite
 - 1 balon mare
 - 1 pai de plastic
 - 1 elastic
 - 1 tavă mică de aluminiu (pt. briose)
 - 1 rolă aluminiu
 - 1 rolă bandă adezivă
 - 2 sau 3 cleme de rufe
- Materiale extra:**
- Metru de croitorie
 - Foarfece
 - 5 sau 6 greutate realizate de elevi (punguțe cu boabe de fasole)
 - Găleți cu apă
 - Piscină gonflabilă
 - Caiete știință
 - Calculator
 - Cântar de bucătărie
 - Cronometru

Partea I

1. Analizați materialele puse la dispoziție pentru construirea bărcii. Discuță cu colegii de echipă despre cum puteți asambla aceste materiale. Poți cere profesorului să îți arate câteva imagini cu bărci pentru a identifica părțile care alcătuiesc o barcă.
2. Discuță cu colegii cum puteți atinge unul sau două din criteriile de performanță menționate. Puteți decide să vă întreceți colegii la doar o categorie din cele trei sau la toate trei.
3. Nu uita să realizați un suport sau dispozitiv care să susțină un balon umflat. De exemplu, gura balonului ar putea fi legată de pai și balonul ar putea fi lipit de barcă. Poți folosi o agrafă de hârtie să creezi un fel de valvă pentru a controla fluxul de aer care iese din balon.
4. Cădeți de acord în ceea ce privește proiectul bărcii și realizați un desen complet al lui. Desenul ar trebui să vă ajute în construirea bărcii. Luați în considerare forțele care vor acționa asupra bărcii: greutatea, forța impusă de balon, flotabilitatea și rezistența pe care o creează apa în fața bărcii. Desenați toate aceste forțe.
5. Urmăriți proiectul și construiți barca. Pe măsură ce construiți, s-ar putea să fie nevoie să redesenați anumite aspecte.

Provocarea de inginerie

Provocarea de inginerie

Partea II

Alegeți câte un rol pentru fiecare membru al echipei. Aceste roluri pot presupune: adăugarea de greutate bărcii, umflarea și instalarea balonului, înregistrarea datelor.

Nu uita să înregistrezi toate datele!

6. Testați barca să vedeți dacă plutește.
7. Măsurați greutatea bărcii și greutatele adăugate. Puneți barca în apă și apoi adăugați treptat greutate realizate de voi pentru a vedea câte puteți adăuga înainte ca barca să se scufunde.
8. Acum testați barca în vasul pus la dispoziție de către profesor. Lucrează cu toți colegii din clasă pentru a determina care va fi linia de start și linia de sosire, unde veți plasa metrul de croitorie etc. Lansează barca fără nicio greutate adăugată și înregistrează datele. Lansează din nou, adăugând treptat greutate și înregistrează datele în caiet.
9. După ce toate bărcile colegilor au fost testate, profesorul vă va spune câte puncte a primit fiecare proiect.

Provocarea de inginerie

Încercarea	Greutatea băcii și încărcăturii	Distanța parcursă	Timpul înregistrat	Viteza (distanța: timp)	Traietorie (dreaptă, curbată, zigzag)	Alte observații
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

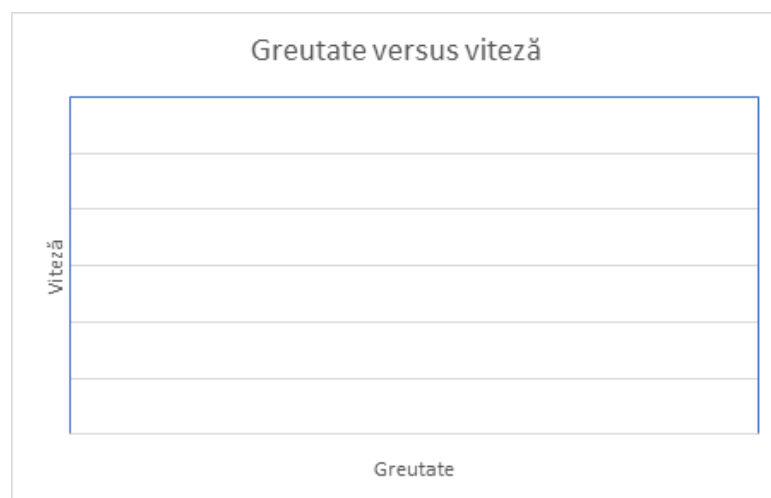
Provocarea de inginerie

Răspundeți

1. Descrie forțele care au influențat mișcarea bărcii. Include un desen în explicația ta.

2. Ce probleme ai întâlnit în proiectarea bărcii? Cum ai rezolvat aceste probleme?

3. Analizează datele înregistrate în timpul experimentului. Realizează un grafic care să cuprindă datele legate de greutate versus viteză. Cum au influențat greutatea bărcii și greutatea adăugate viteza bărcii tale? Greutatea totală a influențat și traiectoria bărcii?



Provocarea de inginerie

Răspundeți

5. Explică avantajele utilizării aluminiului ca material de construcție pentru bărci.

6. Gândește-te la un raport pe care l-ai scrie managerilor companiei care construiește navele de transport. Ce modificări în proiectul navelor le-ai propune pentru ca acestea să fie mai rapide și să transporte greutatea mai mari?

Reflecție

Răspundeți

- Ce ai învățat până acum despre proprietățile apei?
- Cum influențează proprietățile apei organismele vii de pe Pământ?
- Care este activitatea ta preferată legată de apă? Ce legătură există între ea și proprietățile apei?
- Care dintre carierele studiate azi ți se pare cea mai interesantă și de ce?



Ziua **3** **APA** **și Ecosistemele**

Astăzi învățăm despre

- ▣ Ecosistem
- ▣ Bazin hidrografic
- ▣ Apă sărată

Conținutul de apă din fructe

Răspundeți

Farfuria cântărește azi:

Construirea unui acvariu/terariu

Bazine hidrografice

A: Ce știu despre bazine hidrografice?	B: Ce îmi doresc să aflu despre bazinele hidrografice?	C: Ce am aflat despre bazinele hidrografice?

Toți locuim în aval

Încercarea	Calitatea apei	Unde se va duce apa?	Ce a făcut apa?	Efectele potențiale ale scurgerii apei
1	Curată			
2	Poluată			

Cariere STEM

Inginer protecția mediului

Azi în centrul atenției sunt inginerii în protecția mediului. Aceștia identifică poluarea și alte probleme ale mediului și creează soluții pentru ele. Ei cercetează componentele aerului, apei și solului pentru a se asigura că resursele nu sunt afectate și minimizează astfel impactul poluării asupra populației.

Ce fac ei?

Un inginer în protecția mediului ar putea:

- Să monitorizeze calitatea apei în mări, lacuri și râuri pentru a menține oamenii în siguranță.
- Să facă experimente cu coloranți pentru a observa cum se împrăștie chimicalele în timpul unei reversări toxice.
- Să evalueze influența interacțiunii dintre om și animalele sălbatice cauzată de populația umană aflată într-o continuă creștere.
- Să creeze grafice și hărți care arată poluarea aerului în timp, pentru a lua decizii responsabile.



Reflecție

Răspundeți

- Descrie amintirea ta preferată legată de apă.
- Descrie un mod în care tu poți proteja o resursă locală de apă.
- Dacă tu ai deveni inginer responsabil de mediu, ce probleme crezi că ar trebui să rezolvi în orașul tău? Ce soluții ai propune?



Ziua **4** **APA** și Sursele de energie

Astăzi învățăm despre

- ◆ Energie hidroelectrică
- ◆ Acvifer

Conținutul de apă din fructe

Răspundeți

Farfuria cântărește azi:

Puț într-un pahar

- În această activitate veți construi un puț și o pompă de apă.

Procedură

1. Taie vârful unei seringi de plastic transparente ca să rămâi cu un cilindru.
2. Pune acest cilindru într-un pahar de plastic și ține-l cu atenție în timp ce adaugi în jurul lui pietriș. Ai grijă să nu ajungă pietriș în cilindru. Cel puțin 1 cm al cilindrului ar trebui să fie vizibil în partea superioară după ce ai adăugat pietriș.
3. Toarnă apa pe suprafața pietrișului pentru a simula ploaia până la limita superioară a pietrișului din pahar. Apa care pătrunde prin pământ pentru a încărca pânza freatică ajută la regenerarea pânzei freactice.
4. Pompați „puțul” utilizând o seringă cu diametrul mai mic decât cel al puțului. Pompați până nu mai puteți scoate apă. Observați că de fiecare dată când goliți puțul scoateți tot mai puțină apă. Puteți observa că nu putem să pompăm încontinuu apă din pânza freatică dacă acestea nu îi este permis să se regenereze.
5. Puneți din nou apă pe pietriș. Acum că pânza freatică s-a regenerat observați că este mult mai ușor să pompați din nou apă.

Ca extensie: demonstrați contaminarea cu nitrați.

1. Presărați colorant sub formă de pudră pe suprafața pietrișului. Acesta este o simulare a îngrășămintelor sintetice folosite în agricultură. Folosim mai mult decât este recomandat deoarece vrem o producție agricolă cât mai bună.
2. Turnați apă pe suprafața pietrișului exact ca la experimentul anterior. Înregistrați observațiile și experimentul în caietul de știință.

Materiale pentru grup

- 1 seringă din plastic transparent cu vârful tăiat
- 1 seringă cu diametrul mai mic decât cealaltă
- 2 pahare plastic transparent cu înălțime similară cilindrului
- Pietriș curat
- 1 găleată cu apă

Răspundeți

Am descoperit că:

Cariere STEM

Inspector pentru conformare ecologică

Azi, cariera STEM pe care o studiem este „Inspector pentru conformare ecologică”. Inspectorii din domeniul protecției mediului și sănătății ocupaționale și asimilații verifică punerea în aplicare a normelor și reglementărilor referitoare la factorii de mediu care pot afecta sănătatea umană, siguranța la locul de muncă, precum și siguranța proceselor de producție a bunurilor și serviciilor. Aceștia pot implementa și evalua programe ce restabilesc sau îmbunătățesc condițiile sanitare și de siguranță, sub supravegherea unui specialist din domeniul sănătății.



Activități generale:

- ▶ Evaluarea informațiilor pentru a determina respectarea standardelor
- ▶ Obținerea informațiilor
- ▶ Documentarea/inregistrarea informațiilor
- ▶ Comunicarea cu superiorii, egalii și subordonații
- ▶ Analizarea datelor sau informațiilor
- ▶ Obținerea informațiilor
- ▶ Interacțiunea cu sistemele computaționale
- ▶ Luarea de decizii și rezolvarea de probleme



Activități specifice:

- ▶ Testarea proceselor și tehnologiilor verzi
- ▶ Evaluarea operațiunilor și programelor ecologice conform standardelor și legilor în vigoare
- ▶ Dezvoltarea și proiectarea planurilor de protecția mediului
- ▶ Pregătirea propunerilor pentru obținerea de fonduri
- ▶ Identificarea îngrijorărilor legate de mediul înconjurător

Sarcini:

- ▶ Cercetare resurselor hidrologice, hidrografice și a calității apei
- ▶ Supravegherea investigațiilor în probleme ca depozitarea apei, managementul apei uzate, poluanți, permise de exploatare
- ▶ Dezvoltarea planurilor de protecție a bazinelor hidrologice sau reabilitarea lor
- ▶ Identificarea și caracterizarea cauzelor specifice a surselor de poluare a apei
- ▶ Dezvoltarea de strategii pentru exploatarea pânzei freatice și stabilirea de scopuri realiste pentru a asigura regenerarea resurselor naturale

Abilități necesare:

- ▶ Identificarea problemelor
- ▶ Înțelegerea verbală
- ▶ Expresivitatea verbală
- ▶ Înțelegerea textelor scrise

Aptitudini necesare:

- ▶ Ascultare activă
- ▶ Gândire critică

Cariere STEM

Inspector pentru conformare ecologică

- ▶ Vorbire
- ▶ Înțelegerea textelor citite

Cunoștințe tehnologice necesare:

- ▶ Software-uri științifice și analitice
- ▶ Baze de date
- ▶ Email
- ▶ Soft creare hărți
- ▶ Pachet MicrosoftOffice

Stilul de muncă:

- ▶ Integritate

- ▶ Atenție la detalii
- ▶ Auto-control
- ▶ Respectarea obligațiilor

Cunoștințe necesare:

- ▶ Legislație și guvernare
- ▶ Limba maternă
- ▶ Chimie
- ▶ Biologie
- ▶ Inginerie și tehnologie
- ▶ Matematică
- ▶ Fizică

A: Ce cred eu?

B: Ce crede colegul meu?

C: Ce vom împărtăși?

Provocarea de inginerie

Energia hidrolică

- O provocare pentru echipe să realizeze pale de turbină hidrolică care să alimenteze un bec. Realizați o roată hidrolică și arătați-le elevilor cum funcționează.

Răspundeți

Ce este curentul electric?

Ce este un circuit electric?

Instrucțiuni

Apa este esențială multor procese pe Pământ. Posibilitatea ta de a accesa o resursă de apă dulce are impact direct asupra calității vieții tale.

- Identifică cel puțin trei aspecte care te fac dependent de apa dulce.
- Explică ce s-ar întâmpla dacă ai avea acces limitat la apă dulce din perspectiva unuia din aspectele care le-ai menționat la prima întrebare.
- Ce poți face pentru a asigura accesul la apă dulce în anii ce urmează?



Ziua **5** **APA** și Impactul tău

Astăzi învățăm despre

▣ Poluare

Conținutul de apă din fructe

Răspundeți

Farfuria cântărește azi:

Rezultatul experimentului este:

Provocarea de inginerie

Factori poluanți

- O provocare pentru echipe să înțeleagă cum ajunge apa poluată și cum putem să o menținem curată.

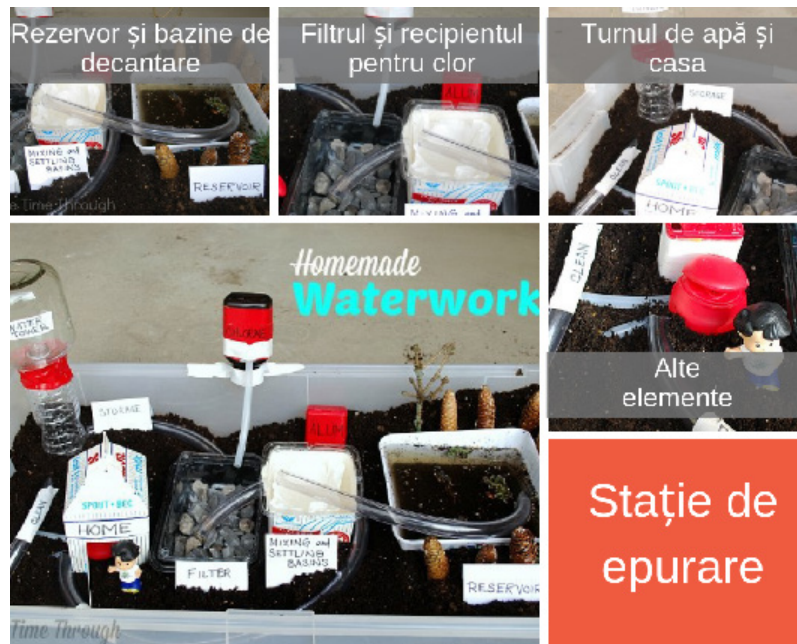
Răspundeți

Planul de intervenție

Metoda	Eficiența
Culegerea contaminanților mari	
Filtrarea prin pietriș	
Filtrarea prin filtre de cafea	
Adăugarea de clor	

Provocarea de inginerie

Stația de epurare





Ziua **6** INFRASTRUCTURĂ URBANĂ și Tu

Astăzi învățăm despre

- ▣ Resurse regenerabile
- ▣ Infrastructură

Fă cunoștință cu podurile

Bine de știut

Un trunchi de copac căzut peste un pârâu este un exemplu de pod natural. Podurile create de ingineri sunt mult mai puternice, mai lungi și mai late decât orice trunchi de copac. Aceste poduri sunt, de asemenea, foarte durabile. Toate podurile trebuie inspectate periodic și apoi au loc lucrări de mentenanță.

Un pod trebuie să fie suficient de puternic încât să își susțină propria greutate. Trebuie, de asemenea, să poată susține greutatea mașinilor, camioanelor sau altor obiecte care îl traversează. Greutatea structurii rămâne aceeași mereu, pe când greutatea sarcinii podului se modifică constant.

Podurile pot fi proiectate în diverse moduri. Iată câteva tipuri:

Podul în arc – este numit așa după forma pe care o are. Majoritatea podurilor cu arc sunt alcătuite din mai multe arce. Forma arcului oferă susținere, distribuind greutatea către suportii verticali.

Romanii au construit sute de poduri în arc în întreg imperiul. Unele, pot fi văzute și azi. O parte din aceste poduri construite de ei erau apeducte, respectiv canale pentru transportarea apei.

Romanii au folosit pietre cioplite cu atenție pentru a construi arcele. Elementul principal este cheia de boltă, elementul plasat în mijlocul arcului care are formă trapezoidală. Greutatea care apasă arcul este astfel distribuită în stânga și dreapta. Celelalte pietre distribuie greutatea în jos pe cele două părți ale arcului.

Ca toate podurile moderne, podurile în arc construite azi sunt realizate din bârne lungi de oțel și nu din bucăți individuale de piatră. Totuși, principiul de inginerie este același ca cel folosit în antichitate.



Pod cu zăbrele



Pod în arc



Pod hobat

Provocarea de inginerie

Traversarea Dunării

- În această provocare, obiectivul tău este să proiectezi și să construiești cel mai durabil prototip al unui pod pentru a traversa fluviul.

Instrucțiuni

Transportul de mărfuri a crescut considerabil în ultimii ani între România și Bulgaria. Pentru a face față acestei schimbări și implicit traficului crescut, guvernul a hotărât să construiască un nou pod peste Dunăre. A fost ales locul în care se va construi și firma de inginerie la care lucrezi tu a fost rugată să pregătească un proiect pentru noul pod. Firma ta se află în competiție cu alte firme. Cel mai bun proiect va fi contractat pentru a construi podul.

În această provocare, obiectivul tău este să proiectezi și să construiești cel mai durabil prototip al unui pod pentru a traversa fluviul. Vei folosi scobitori pentru a reproduce grinzile de metal ale podului. Părțile ce alcătuiesc podul vor fi: calea de rulare a mașinilor, pe care o vei realiza din scobitorile marcate cu albastru și structura de susținere pe care o vei asambla din scobitorile marcate cu roșu și plastilină. Vei testa apoi podul și vei face modificările necesare până profesorul te anunță că a expirat timpul.

Profesorul va discuta cu elevii din clasă pe baza criteriilor care ar trebui folosite pentru a evalua proiectul podului. Asta vă va ajuta să determinați care proiect este cel câștigător și va fi folosit pentru construirea podului peste Dunăre. Câteva exemple de criterii:

1. este construit conform proiectului propus
2. poate susține o greutate propusă
3. rezistă în fața unei provocări de vânt puternic
4. estetică

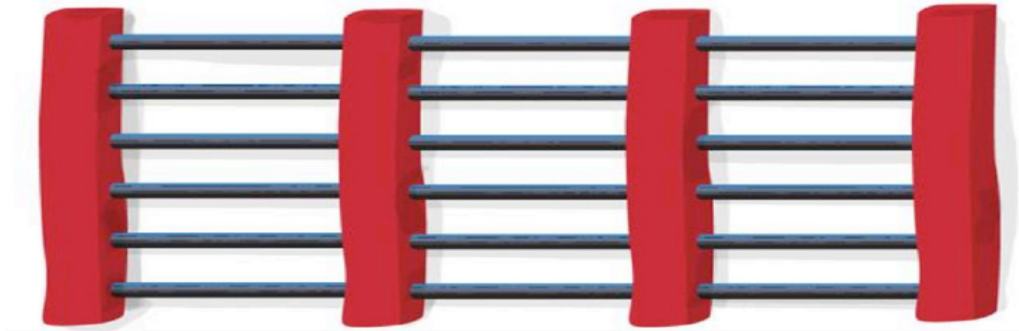
Materiale pentru grup

- 18 scobitori albastre
- 40 de scobitori roșii
- 2 batoane de plastilină
- Liniar
- 6 cărți de aceeași grosime
- Monede (pentru greutate standard)

Provocarea de inginerie

Procedură

1. Rulează 4 bucăți de plastilină de aproximativ 6 cm fiecare.
2. Conectează bucățile de plastilină cu cele 18 scobitori marcate cu albastru, așa cum este prezentat în imagine. În cazul unui pod real, această platformă este partea podului pe care rulează mașinile. Platforma ta trebuie să aibă dispuse 6 scobitori pe lățime (exact ca în imagine).
3. Suprapune câte 3 cărți. Vei pune un teanc de 3 cărți pe fiecare parte a podului pentru a simula malurile Dunării. Astfel, distanța între cele două teancuri de cărți va fi aproximativ egală cu lungimea platformei realizată din plastilină și scobitori.



Proiectează și construiește sistemul de susținere

4. Împreună cu echipa ta, discută ideile pe care le aveți pentru a construi sistemul de susținere a podului. Puteți folosi scobitorile ca stâlpi verticali pentru a susține platforma. Ați putea să aranjați scobitorile și diagonal. Creați schițe pentru a vă ilustra ideile. Nu uita criteriile de evaluare ale podului pe care le-ați stabilit în clasă.
5. Înainte de a alege unul din planurile propuse de echipă, asigură-te că aveți suficiente scobitori roșii pentru a-l realiza. Măsoară lungimea unei scobitori, distanța dintre masa și platforma care se află pe teancul de cărți și apoi estimează câte scobitori îți sunt necesare pentru a pune planul în aplicare. Schimbă planul dacă este necesar pentru a te adapta la materialele puse la dispoziție.
6. Când ajungeți la varianta finală a planului, prezintă-l profesorului. Acesta poate să fie de acord sau să îți sugereze mici modificări. Pune, apoi, în aplicare planul. Dacă o scobitoare se rupe, o poți înlocui. Totuși, versiunea finală a podului nu poate să aibă mai mult de 18 scobitori albastre și 40 roșii.

Provocarea de inginerie

7. Când podul este finalizat, testează-l cu greutatea standard (monede). Adaugă câte o monedă, pe rând și numără câte ai adăugat. Testul poate să se refere la dispunerea monedelor în puncte aleatorii ale podului sau doar pe mijlocul lui. Înregistrează toate rezultatele, în special numărul maxim de monede pe care îl poate susține podul înainte de a se defecta.
8. Îmbunătățește proiectul pe baza rezultatelor obținute. Dacă e necesar, înlocuiește scobitorile rupte. Dacă modifici proiectul, trebuie să refaci schița și nu uita să înregistrezi, din nou, rezultatele obținute.
9. Continuă cu testarea până anunță profesorul că timpul a expirat. E momentul să prezinți podul celorlalți colegi. Profesorul va testa fiecare pod în același fel pentru a compara stabilitatea lor. Și tu trebuie să observi rezultatele testului pentru a putea stabili câștigătorul probei.
10. Discutați în clasă pentru a stabili care dintre echipe a îndeplinit cel mai bine criteriile și a câștigat proba.

Nu te opri aici!

Alege un alt tip de pod pentru a fi testat. Încearcă un pod suspendat sau cu arce. Poți experimenta cu materialele din care e realizat podul: paie de plastic, carton, etc.

Răspundeți

1. Compară podurile realizate în clasă. Care pod a rezistat la cea mai mare greutate? Descrie acest pod și motivul pentru care crezi că a reușit să facă față probei.
2. Care pod a cedat cu cea mai mică greutate? Descrie acest pod și motivul pentru care crezi că a eșuat.
3. Descrie cum a eșuat podul tău la pasul 8. Cum te ajută rezultatele acestui test să înțelegi mai multe despre rezistența și punctele slabe ale proiectului tău?
4. Ce alte forțe sau cauze ar trebui luate în considerare la testarea podului? (nu uita că acesta traversează un fluviu). Cum ai putea studia prototipul pentru a vedea dacă face față acestor forțe?
5. Crezi că există un singur model care ar face față cu succes ca pod peste Dunăre? Sau cetățenii și inginerii ar putea să găsească mai multe modele care ar funcționa cu succes?
6. Dacă ai fi angajat să construiești un pod adevărat, care ar fi întrebările pe care ar trebui să le pui?





1. Copenhaga

O metropolă cu aproape 2 milioane de locuitori, comparabilă din acest punct de vedere cu Bucureștiul, dar atât de departe în ceea ce privește stilul de viață. Capitala Danemarcei este unul dintre cele mai frumoase și verzi orașe din lume, recunoscută pentru politicile eco implementate de autorități. Pariul cel mare al metropolei este să scape total de emisiile de carbon până în anul 2025. Infrastructura orașului este gândită să încurajeze mai degrabă mersul pe jos sau cu bicicleta decât cu mașinile



2. Amsterdam

Nu e om în Amsterdam care să nu știe să meargă pe bicicletă. Iar sistemul a fost implementat de decenii bune. Este unul dintre cele mai prietenoase orașe din lume când vine vorba despre încurajarea mersului pe bicicletă. Infrastructura cuprinde benzi și parcuri speciale pentru bicicliști, iar orașul este compact, așezat pe o suprafață plană și ușor de străbătut. Un amănunt interesant: în oraș există mai multe biciclete decât oameni.



3. Stockholm

Primul oraș membru UE care a câștigat premiul pentru cea mai verde capitală europeană. În anii '70 au început aici planurile de ecologizare a orașului, care includ construirea de cât mai multe spații verzi, dar și eliminarea cu totul a folosirii carburanților clasici până în anul 2050.



4. Vancouver

Ne mutăm pe continentul american, mai exact în Canada, gazdă și ea a unuia dintre cele mai eco orașe la nivel planetar. Vorbim despre Vancouver, al cărui climat moderat îl transformă într-un loc extrem de căutat de imigranți, dar și unul foarte scump.



5. Londra

Când spui Londra te gândești mai degrabă la ceață, însă autoritățile de aici au lucrat din greu la a lăsa moștenirea Revoluției Industriale în urmă, pentru un viitor mai eco. Și asta prin strategii de reducere a emisiilor de gaze de seră și prin crearea mai multor spații verzi.



6. Berlin

Berlinul a devenit și mai faimos după ce a implementat o zonă verde chiar în inima orașului, unde nu sunt lăsate să pătrundă decât mașinile cu autocolante care indică nivelul de emisii și care îndeplinesc anumite standarde de mediu.



7. New York

Cel mai mare oraș din SUA, cu emisii de gaze cu efect de seră surprinzător de mici pentru o metropolă de dimensiunile acesteia. În plus, populația se deplasează mai ales cu ajutorul mijloacelor de transport în comun, care au o rețea foarte extinsă.



8. Singapore

După ce poluarea a devenit o problemă majoră în Asia, mai ales din cauza industrializării, autoritățile au emis un plan de luptă împotriva fenomenului. Se întâmpla în 1992 și cuprindea soluții pentru o apă, un aer și un sol mai curate. Strategia a funcționat, iar astăzi orașul este unul dintre cele mai verzi din lume.



9. Copenhaga

Capitala Danemarcei, la fel ca cele mai multe metropole nordice, încurajează mersul pe bicicletă și folosirea transportului în comun. Municipalitatea lucrează la metode de reducere a poluării încă din anii '50.



10. Oslo

Oslo este metropola care încheie acest top 10. Autoritățile din capitala Norvegiei au emis un program agresiv de protejare a mediului înconjurător nu doar în oraș, ci și în împrejurimi.

Răspundeți

Am ales, deoarece...

Școala Verde

Am auzit de multe ori cât de important este să avem grijă de natură, dar puțini dintre oameni pot face personal ceva, însă John Hardy a avut o idee privind crearea unor comunități educative în adâncul junglei și câmpurilor de orez din Bali, Indonezia, în care invită atât localnicii, cât și străinii pentru studii.



Școala Verde este una dintre cele mai neobișnuite școli din lume: clădirea este construită din bambus, iarbă și lut.



Acum, școala continuă să crească rapid, sunt construite noi complexe și clase, pentru a găsi și a menține resursele în limita comunității. Scopul principal al școlii este educația unei generații noi, care va dori și va fi capabilă să schimbe situația din țară și în lume, să poată lua o atitudine specială față de natura înconjurătoare.



Aici teoria este inseparabil legată de practică. Multe clădiri nu au pereți, doar pardoseli și tavane de bambus, ceea ce face aerul mereu proaspăt, iar iluminatul - natural.



Pentru a genera energia electrică sunt utilizate sursele alternative: panouri solare și turbina instalată în râu, care produce zilnic aproximativ 8000 W.



Legumele sunt cultivate în grădina școlii, în care elevii muncesc cu zel. La Școala Verde, sunt învățați cum să crească orezul ecologic curat, folosind doar îngrășămintele naturale. Școala are o fermă proprie, cu o mulțime de animale. Zilnic, din produsele naturale se prepară o masă completă pentru patru sute de oameni.



Aici, copiii învață nu doar obiectele generale de bază, ci de asemenea văd cum crește orezul și de unde se ia ciocolata. Ideea de bază a școlii sunt cunoștințele pe care copiii le vor primi și care îi vor încuraja să-și continue studiile ca mai apoi să se perfecționeze.



Unul dintre indicatorii cheie pentru fiecare școală este dispoziția copiilor. Elevii vin cu bucurie la Școala Verde.



Acest lucru este evidențiat de mottoul școlii: Studierea prin practică. Se înțelege că elevii nu vor învăța doar teoria, ci vor însuși, de asemenea, foarte multe exemple din practică. Este dovedit că această abordare încurajează setea de cunoaștere și promovează abilități pentru activitatea de cercetare.



O atenție deosebită, este acordată de asemenea, dezvoltării abilităților creative. Copiii desenează, creează obiecte meșteșugărești, montează spectacole, dansează și cântă - toate activitățile extrașcolare sunt incluse în orar împreună cu obiectele de bază.

În ciuda atmosferei aparent ușoare, aerului proaspăt și timpului însorit, la școală se urmărește foarte strict disciplina, elevii învață bunele maniere și respectul unul față de celălalt cât și de personal.

În ciuda atmosferei aparent lejere, a aerului proaspăt și a timpului însorit, la școală se urmărește foarte strict disciplina, elevii învață bunele maniere și respectul unul față de celălalt, cât și față de personal.

Răspundeți

Care este marea idee care va face școala voastră specială? Gândiți-vă așa, care este acel lucru pe care l-ați spune unui reporter de la Știrile PROTV care l-ar face să viziteze școala voastră? De exemplu: alimentarea cu energie electrică a școlii se realizează din energie solară, cultivăm 25% din necesarul de alimente în grădina școlii noastre, clădirea este creată ca fiecare sală de clasă să aibă un iaz cu pești.

Gândiți-vă la aspecte precum: emisiile de carbon, energie, utilizarea terenului din jurul școlii, clădiri, transport, apă, deșeuri, aer.

Răspundeți

Unde va fi amplasată școala voastră?

Care va fi numele școlii?

Care va fi mascota școlii voastre și de ce?

Răspundeți

Crezi că datorită materialelor rezistente din care sunt construite clădirile, podurile și alte structuri, ele pot face față ușor cutremurelor?

Crezi că, în general, cutremurele se întâmplă doar în anumite zone și devin astfel ușor de prezis?



Ziua 7 INFRASTRUCTURĂ URBANĂ și Cutremurele

Astăzi învățăm despre

- ▣ Cutremur
- ▣ Epicentru
- ▣ Placă tectonică

Laboratorul STEM

Construiește să reziste la cutremur

- Provocarea este să construiți o varietate de structuri și să determinați care combinație duce la cea mai stabilă, respectiv cea mai puțin stabilă structură, pe timpul simulării „cutremurului”.

Procedură

la în considerare:

1. Distribuția greutateii: Unde este cel mai greu cub? Unde este cel mai ușor?
2. Forma: Care este partea cea mai lată a clădirii? Dar cea mai îngustă?
3. Înălțime: Cât de înaltă e clădirea?

Test	Cubul de bază	Cubul de mijloc	Cubul de sus	Rezultat
1.				
2.				
3.				

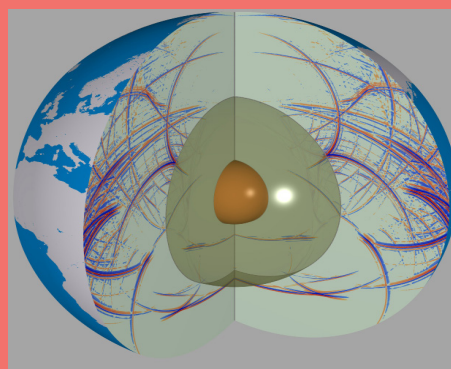
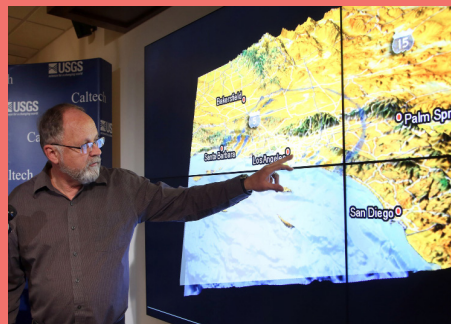
Cariere STEM

Seismolog

Ai simțit cutremurul de-aseară? Doar câțiva dintre noi se bucură sau se panichează la câte-o ușoară zgâlțâire, majoritatea nici nu simt când pământul se mișcă sub noi. Dar un seismolog știe fiecare scuturare a plăcilor tectonice, uneori având parte chiar de zeci astfel de întâmplări pe zi. Avantaje și dezavantaje în meseria de seismolog sunt ca în orice altă slujbă, doar că puterea unui seismolog este cu atât mai mare, cu cât crește nivelul de panică în rândul populației. Oamenii se sperie, pe bună dreptate, de hazardele naturale de acest tip, dar seismologul va cunoaște dinainte diagnosticul.

Ce face un seismolog?

În primul rând, studiază cutremurele și activitatea valurilor seismice, interpretează datele obținute prin aparatele specializate. Seismologul este de cele mai multe ori și specialist în geologie, el studiază compoziția, structura și alte aspecte fizice ale Pământului. Ei studiază trecutul, dar și prezentul geologic al Pământului folosind diverse instrumente sofisticate care analizează compoziția pământului, pietrei și apei. Geofizicienii se specializează și în seismologie, astfel cei ajunși seismologi interpretează datele obținute prin seismografe și alte instrumente



Așadar, dacă vrei să fii seismolog trebuie să ai o pasiune pentru planeta Pământ, pentru fizică, pentru geofizică, pentru lucrurile atât de puțin vizibile oamenilor obișnuiți.

Cum ajungi seismolog?

Îți trebuie o diplomă în geologie sau fizică, întrucât specializarea de seismolog se face la facultatea de Fizică din Universitatea București, specializarea Fizica pământului și seismologie. Dar și absolvenții de matematică sau astronomie pot ajunge să practice această meserie. România are patru stații seismologice în toată țara.

Absolvenții Facultății de Fizică de la această direcție au fost și sunt solicitați în Institutele de profil cum sunt Institutul Național de Fizică Pământului și Seismologie (INFPS), Institutul Român de Seismologie Aplicată (IRSA) și mai nou Institutul de Seismologie din Dobrogea, cel din Eforie. Mulți seismologi participă la diverse cercetări pentru a dezvolta sistemele de avertizare în caz de cutremur sau ajung chiar să inventeze noi sisteme performante. Cine știe, poate tu vei fi viitorul Ioan Curea sau Gheorghe Marmureanu.

Discuțați următoarele aspecte:

1. Cum află seismologii informații despre cutremure?
2. Cum poate să ajute cercetarea făcută de seismologi la îmbunătățirea infrastructurii urbane?

Provocarea de inginerie

Școala perfectă

- Până la sfârșitul săptămânii, fiecare echipă va crea o machetă a școlii perfecte și a spațiului care o înconjoară, folosind materialele puse la dispoziție.

Șuruburi și piulițe

- Câți elevi și profesori pot să își desfășoare activitatea în această clădire?
- Unde vor lua masa elevii și profesorii?
- Ce elemente speciale vor avea sălile de clasă?
- Ce elemente suplimentare de infrastructură veți adăuga școlii? (ex: parcare, curtea de ieșit în pauze, grădină etc.)
- Ce fel de spații pentru relaxare va avea școala?
- Toate sălile de clasă vor avea structura clasică cu patru pereți sau vor fi și spații deschise unde elevii pot învăța?
- Ați luat în considerare toate atelierele de artă posibile? Unde vor face repetiții/vor interpreta elevii?
- Școala creată de voi este gândită doar pentru profesori și elevi sau va fi și o resursă pentru comunitate?
- Ce adaptări ați gândit pentru siguranță și acces?
- Cum va arăta școala voastră în exterior?

Categoriile de proiect

- Energia: Ce sursă de energie veți folosi pentru școala voastră? (ex: solară, eoliană) Ați gândit caracteristici de proiectare speciale care să vă ajute să optimizați utilizarea luminii naturale în spațiile școlii?
- Utilizarea terenului: Ce elemente speciale veți folosi pentru a profita de spațiul ce înconjoară școala? (ex: o grădină pentru comunitate, o zonă de recreere, un spațiu pentru compost etc.)
- Clădirile: Veți folosi materiale speciale pentru a construi școala? (ex: materiale produse local, din surse regenerabile)
- Transport: Cum vor ajunge elevii și personalul la școală? Veți avea cerințe speciale, de exemplu să poată participa doar persoane din comunitate care pot ajunge cu bicicleta sau pe jos? Este realistă viziunea voastră? De asemenea, aveți politici speciale în ceea ce privește transportul în cadrul școlii? Cum vor ajunge materialele didactice la școală? Un exemplu: cantina școlii este o clădire alăturată școlii, situată în apropierea grădinii de legume pentru a putea folosi aceste legume rapid la gătit?

Provocarea de inginerie

Categorii de proiect

- Apă: De unde luați apa necesară școlii? Veți avea politici speciale pentru folosirea apei? (ex: Un anume procent din apa utilizată va veni din butoaie de colectare a apei de ploaie)
- Gunoaie: Unde vor fi depozitate gunoaiele? Veți avea un program special de reciclare în școală?
- Aer: Școala voastră va avea nevoie de aer condiționat sau o centrală de încălzire? Cum puteți limita emisiile de CO₂? Dar emisiile asociate transportului elevilor la școală în mașini sau mijloace de transport în comun?

Proiectați

- Ce măsuri ați prevăzut pentru diminuarea eroziunii solului?
- Luând în considerare localizarea școlii, care sunt cele mai mari îngrijorări în ceea ce privește dezastrelor naturale (furtuni puternice, cutremure, alunecări de teren etc.)?
- Luând în considerare infrastructura școlii, cum va face aceasta față dezastrelor naturale precum furtunile puternice, cutremurele, alunecările de teren etc.?
- Luând în considerare localizarea și proiectul școlii, care sunt cele mai mari îngrijorări în ceea ce privește mediul înconjurător (ex: poluare)

Răspundeți

Luând în considerare ce am învățat despre infrastructura urbană și cutremure, ce măsuri ar trebui să ia echipa ta pentru a face școala mai sigură?

Ce alți factori geologici ar trebui luați în considerare când proiectăm infrastructura urbană?



Ziua 8 INFRASTRUCTURĂ URBANĂ și Eroziunea

Astăzi învățăm despre

- ▣ Eroziune
- ▣ Dezagregare (fizică)
- ▣ Dezagregare (chimică)
- ▣ Sediment

Apa trece, pietrele rămân

- În această activitate vei investiga eroziunea solului cauzată în timp de vreme, inclusiv de ploaie și de topirea zăpezii.

Care este întrebarea la care vrei să cauți un răspuns?

Instrucțiuni: Scrie întrebarea pe care vrei să o investighezi. Întrebarea trebuie să fie specifică și investigabilă.

Componente cheie:

- Specifică (nu combină două sau mai multe întrebări)
- Poate fi investigată

Care prezici că va fi rezultatul cercetării tale?

Instrucțiuni: Dezvoltă un enunț despre care crezi tu că va fi rezultatul cercetării tale.

Componente cheie:

- Exprimă o relație cauză-efect
- Poate fi testată
- Se referă la cunoștințele tale anterioare

Laboratorul STEM

Cum vei investiga întrebarea?

Instrucțiuni: Descrie planul pe care îl vei urma pentru a studia întrebarea și a analiza ipoteza.

Componente cheie:

- Planul poate fi folosit de alții
- Planul descrie cum vei folosi materialele
- Are o ordine logică

Ce dovezi ai adunat în timpul investigației?

Instrucțiuni: Înregistrează toate dovezile obținute. Folosește grafice și tabele de câte ori este posibil.

Componente cheie:

- Date (rezultate din investigație, observații, texte citite etc.)
- Adecvate (datele se referă direct la întrebarea pe care o studiem)
- Suficiente (avem suficiente date pentru a răspunde la întrebare și pentru a formula un răspuns la ipoteza propusă)

Ce ai învățat din această cercetare?

Instrucțiuni: Formulează o concluzie pentru investigația ta. Aceasta trebuie să conțină fapte exacte și un vocabular adecvat. Această secțiune se referă la răspunsul la întrebarea ta. Ar trebui să confirmi sau să infirmi ipoteza, utilizând o legătură logică între datele obținute și ipoteză.

Componente cheie:

- Folosește un limbaj precis
- Folosește un vocabular științific
- Oferă concluzii logice
- Folosește dovezi clare pentru a confirma sau infirma ipoteza.

Răspundeți

1. Discutați despre asemănările dintre formele de teren pe care le-ați creat și formele de teren care au rezultat în urma eroziunii, precum canioanele din regiunea Trans-Pecos, Texas.
2. Discutați asemănările și diferențele dintre modelele voastre și eroziunea reală cauzată de apă.
3. Ce formă de relief apare din cauza unei ape care curge într-o albie dreaptă? Dar dacă albia are cotituri? Ce se întâmplă cu malurile râului?
4. Care este legătura dintre eroziunea cauzată de apă și formarea și dezvoltarea stalactitelor și stalagmitelor din peșteri? De ce nu v-ați aștepta să vedeți astfel de formațiuni în experimentul vostru?

Traseul erodat

- În această activitate vei investiga metode prin care se poate reduce nivelul de eroziune pe un traseu abrupt.

Context

Formațiunea Mount Baldy este cel mai popular loc din zonă. Atât de popular, încât există mai multe trasee care duc până în vârful dealului. Peisajul se vede superb de sus, însă traseele devin atât de erodate, încât crește tot mai mult posibilitatea unei glezne sucite la coborâre. De câte ori plouă, traseele se erodează și mai tare, iar tot mai multe sedimente se depun în iazul și râul din apropiere. Orașul v-a angajat, în calitate de inginer la o firmă de arhitectură peisagistică, să rezolvați problema înainte ca aceasta să se înrăutățească. Oamenii vor continua să meargă în drumeții până în vârful dealului. Responsabilitatea voastră este să vă dați seama cum se poate ajunge în vârful dealului fără a eroda și mai tare formațiunea. Ce recomandați? (Orașul nu are foarte mulți bani la dispoziție pentru proiect, deci din păcate un telescaun nu este o opțiune viabilă!)

Care este întrebarea la care vrei să cauți un răspuns?

Instrucțiuni: Scrie întrebarea pe care vrei să o investighezi. Întrebarea trebuie să fie specifică și investigabilă.

Componente cheie:

- Specifică (nu combină două sau mai multe întrebări)
- Poate fi investigată

Laboratorul STEM

Care prezici că va fi rezultatul cercetării tale?

Instrucțiuni: Dezvoltă un enunț despre care crezi tu că va fi rezultatul cercetării tale.

Componente cheie:

- Exprimă o relație cauză-efect
- Poate fi testată
- Se referă la cunoștințele tale anterioare

Cum vei investiga întrebarea?

Instrucțiuni: Descrie planul pe care îl vei urma pentru a studia întrebarea și a analiza ipoteza.

Componente cheie:

- Planul poate fi folosit de alții
- Planul descrie cum vei folosi materialele
- Are o ordine logică

Laboratorul STEM

Ce dovezi ai adunat în timpul investigației?

Instrucțiuni: Înregistrează toate dovezile obținute. Folosește grafice și tabele de câte ori este posibil.

Componente cheie:

- Date (rezultate din investigație, observații, texte citite etc.)
- Adecvate (datele se referă direct la întrebarea pe care o studiem)
- Suficiente (avem suficiente date pentru a răspunde la întrebare și pentru a formula un răspuns la ipoteza propusă)

Ce ai învățat din această cercetare?

Instrucțiuni: Formulează o concluzie pentru investigația ta. Aceasta trebuie să conțină fapte exacte și un vocabular adecvat. Această secțiune se referă la răspunsul la întrebarea ta. Ar trebui să confirme sau să infirme ipoteza, utilizând o legătură logică între datele obținute și ipoteză.

Componente cheie:

- Folosește un limbaj precis
- Folosește un vocabular științific
- Oferă concluzii logice
- Folosește dovezi clare pentru a confirma sau infirma ipoteza.

Provocarea de inginerie

Răspundeți

1. Ce cauzează eroziunea? Cum pot fi reduse efectele eroziunii?
2. Care parte din proiectare a funcționat? Care nu? Cum ați putea modifica proiectul peisagistic pe viitor?
3. Ce nu ați aflat din investigație? Ce alte variabile ați putea testa?
4. Care erau similaritățile dintre model și viața reală? Care erau diferențele? Cum ați putea face modelul mai veridic?

Răspundeți

Descrieți măsurile luate de echipa voastră pentru a atenua eroziunea din jurul proprietății pe care se găsește Școala voastră Perfectă

Până acum am discutat despre cutremure și eroziune. Ce alți factori geologici credeți că trebuie luați în considerare în realizarea designului unei infrastructuri urbane, deci și pentru Școala voastră Perfectă?



Ziua 9 INFRASTRUCTURĂ URBANĂ și Alunecările de teren

Astăzi învățăm despre

- ▣ Graviție
- ▣ Sediment
- ▣ Eroziune

Laboratorul STEM

Ce se ascunde dedesubt?

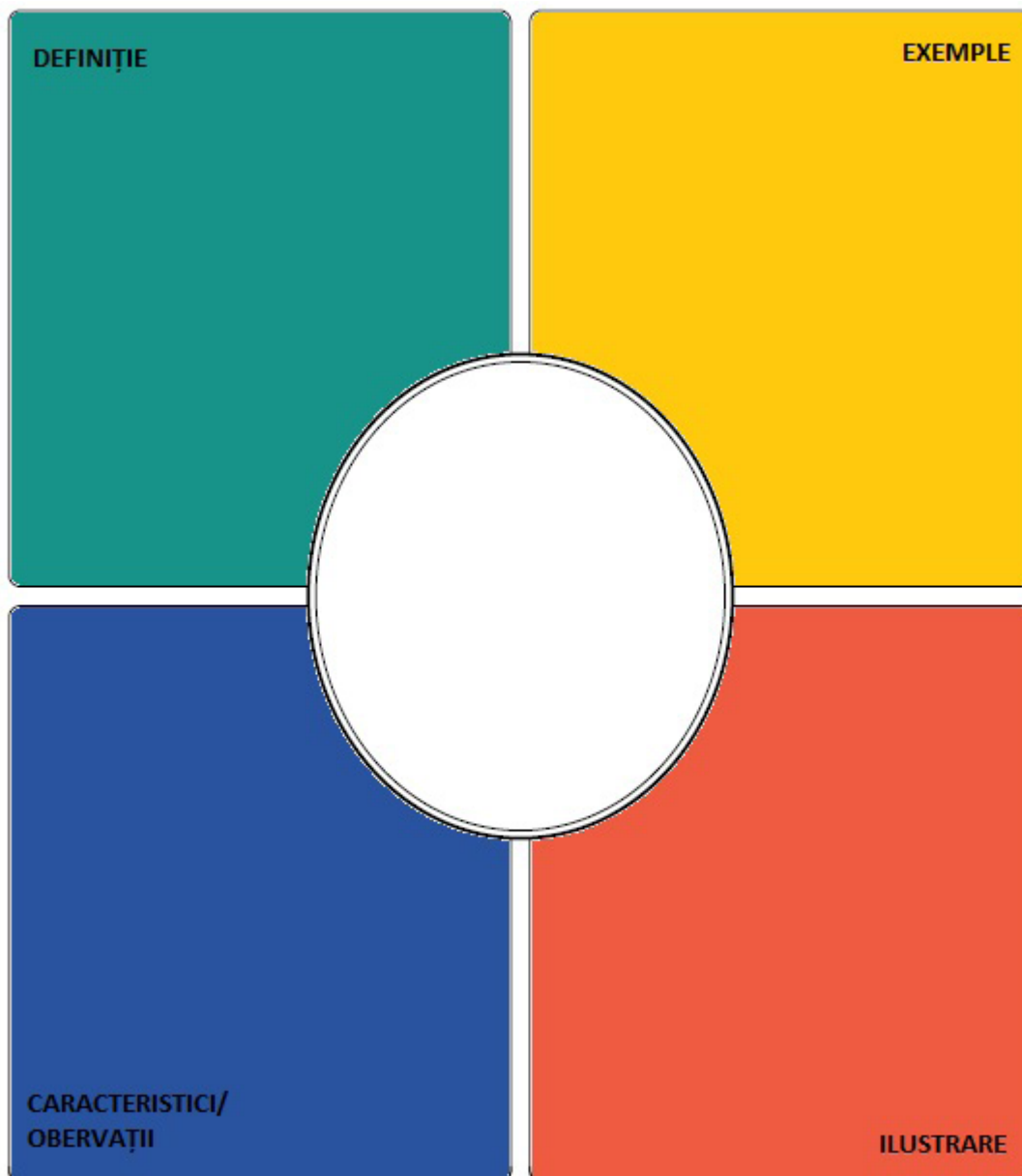
- În această activitate vei crea o structură capabilă să susțină mișcarea Pământului.

Laboratorul STEM

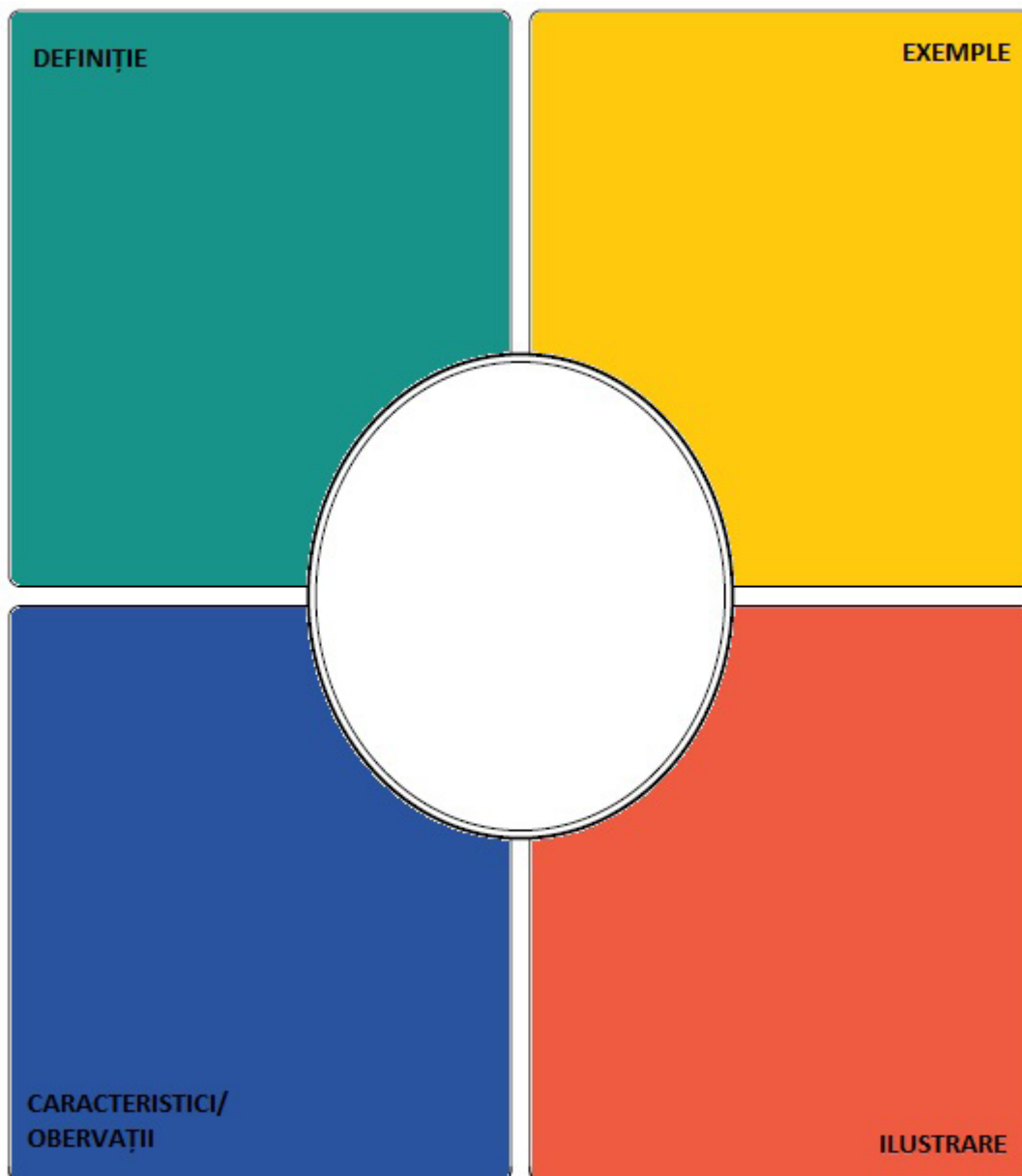
Răspundeți

1. Structura voastră a supraviețuit?
2. Care au fost aspectele care au făcut structurile să facă față?
3. Dacă ați face o nouă structură, ați schimba ceva? Dacă da, ce?

Viteza de eroziune



Viteza de eroziune



Răspundeți

Valuri

Valurile oceanului mișcă nisipul și alte materiale. Pe măsură ce valurile ajung pe mal, lasă din materialele pe care le purtau. Pe măsură ce valurile lovesc malul, sfărâmă roci și alte materiale în bucăți mai mici. Eroziunea este deplasarea bucăților dintr-o parte în alta.

1. Valurile mari erodează mai mult decât cele mici?
2. Construiți un mic deal de nisip pe o parte a tăvii.
3. Adăugați apă și faceți valuri cu bucata de carton.
4. Faceți valuri mici și apoi mari.
5. Ce raport observați între dimensiunea valurilor și intensitatea eroziunii?

Răspundeți

Vânt

Vântul dă formă pământului, acolo unde există puține plante care pot stabiliza solul. Vântul duce nisipul care poate apoi să sfărâme alte pietre. Vântul duce nisipul și îl lasă în alte locuri, creând dealuri, precum dunele de nisip.

1. Cum sunt afectate sedimentele de aer?
2. Acoperiți fundul unei tăvi cu un strat de făină de mălai sau nisip (1-2 centimetri adâncime)
3. Suflați ușor pe stratul de sediment, folosind un pai pentru a vă direcționa respirația. Observați ce se întâmplă.
4. Ce schimbări a făcut vântul creat de voi pe stratul plat de sediment?

Răspundeți

Ghețari

Ghețarii pot apărea doar în zone în care zăpada cade mai mult decât se topește. Mișcarea unui ghețar schimbă terenul de sub el. Se mișcă încet și poate aduna pietre și pământ pe măsură ce se mișcă. Aceste sedimente pot eroda pământul pe măsură ce se deplasează o dată cu ghețarul. Atunci când ghețarul se topește, sedimentele adunate rămân acolo, creând noi forme de relief.

1. Cum sunt afectate sedimentele de aer?
2. Aveți un peisaj din plastilină și nisip la stație, adăugați nisip în plus dacă e nevoie.
3. Împingeți un cub de gheață peste plastilină și nisip.
4. Lăsați cubul să se topească unde se oprește din alunecat.
5. Descrieți modul în care se mișcă nisipul.

Răspundeți

Eroziunea cauzată de apă

Apa, în orice formă ar fi, cauzează eroziune. Picăturile de ploaie împrăștie particule de pământ. Apa curgătoare mișcă sedimente și le lasă în altă parte.

1. Cum este afectat solul de forța picăturilor de ploaie?
2. Umpleți un vas Petri cu un centimetru de pământ. Asigurați-vă că pământul este uniform, dar nu îndesat și bătătorit.
3. Așezați vasul pe o foaie de hârtie.
4. Umpleți o pipetă cu apă. Picurați o cantitate mare de apă pe suprafața solului, de la 1 metru înălțime.
5. Repetați procesul de 4 ori.
6. Folosiți un metru pliant pentru a măsura distanța la care a sărit pământul din vas.
7. Repetați pașii de la 1 la 4, de această dată de la o înălțime de 2 metri. Când a țâșnit pământul mai tare, când ați lăsat picătura să cadă de la 1 metru sau de la 2?
8. Care test a produs un nivel mai mare de eroziune? De ce?

Răspundeți

Plan de marketing

Fiecare plan de marketing trebuie să includă:

- Care este marea idee care face școala voastră specială?
- Ce alte elemente speciale ale școlii voastre vreți să fie cunoscute în comunitate?
- Prezentați în mod deosebit caracteristicile de proiectare pe care le-ați gândit luând în considerare mediul înconjurător (fenomene naturale: cutremure, furtuni puternice, alunecări de teren).

Răspundeți

Luând în considerare ce ai învățat până acum despre infrastructura urbană și factorii geologici, ce fel de experți ai angaja ca să te ajute la construirea Școlii Perfecte? De ce?

Care crezi că va fi răspunsul publicului la Școala ta Perfectă?
Care este elementul unic care va atrage părinții și copiii din comunitate?



Ziua 10 INFRASTRUCTURĂ URBANĂ și Impactul tău

Astăzi învățăm despre

- ❖ Energie radiantă
 - ❖ Reflexie
- ❖ Energie solară

Provocarea de inginerie

Răspundeți

1. Ce este un cuptor solar și care sunt câteva dintre utilitățile acestuia?
2. De ce este important ca interiorul cuptorului solar să fie negru?
3. Care este rolul foliei de aluminiu?
4. De ce este importantă folia de plastic?
5. Anticipați ce credeți că se va întâmpla cu ciocolata în cuptorul solar când îl puneți la soare. Ce se va întâmpla cu ciocolata din afara sa? Care se va topi mai repede și de ce?
6. Desenați o schiță cu tabletele de ciocolată în tabelul următor. Asigurați-vă că includeți o descriere a acestora.
7. Care este scopul observării ciocolatei din afara cuptorului?
8. La ce ar mai putea fi folosit un cuptor solar?

Provocarea de inginerie

Provocarea de inginerie

Provocarea de inginerie

Timpul de observare	Schița și observațiile asupra ciocolatei din cuptorul solar	Schița și observațiile asupra ciocolatei din afara cuptorului solar
0 minute		
5 minute		
10 minute		
15 minute		
20 minute		

Răspundeți

Cum vei folosi cunoștințele tale despre infrastructura urbană pentru a realiza o diferență notabilă în comunitatea ta?

