



Circuitul apei

1

Introducere	13
Obiective, materiale, aspecte organizatorice	14
Activitatea nr. 1: Soarele ține permanent apa în mișcare	15
Activitatea nr. 2: Apa mării se evaporă	16
Activitatea nr. 3: Formarea norilor	17
Activitatea nr. 4: Pe aripile vântului	18
Activitatea nr. 5: Ploaia din clasă	19
Activitatea nr. 6: Oamenii în circuitul apei în natură	21
Legendele Dunării	23

1.1. Circuitul apei în natură

Cum ajunge marea într-un râu?

Picătura de ploaie are de parcurs o călătorie lungă de la nor până la suprafața solului. Dacă reușește să atingă pământul, fie se evaporă imediat, fie se prelinge în pământ. Dacă are șansa să „aterizeze“ într-un râu, picătura își începe călătoria spre mare, unde se evaporă. Grație acestei metamorfoze, se va reîntoarce pe pământ sub forma unei picături de ploaie. Și acest proces se repetă la nesfârșit.

Traseul continuu străbătut de apă între cer și pământ este o condiție esențială pentru ca viața să poată exista pe planeta noastră. În absența unui circuit al apei în natură, n-ar mai exista nori, ploaie, curcubeie sau râuri. Mai mult, n-ar mai fi nici apă potabilă sau dulce, nici copaci... prin urmare nici oameni.

Obiective:

Copiii învață...

- ✓ cum se desfășoară circuitul apei în natură.
- ✓ că soarele determină fenomenul de evaporare a apei, el fiind motorul întregului circuit al apei.
- ✓ despre rolul esențial al mării în circuitul apei.
- ✓ faptul că, statistic vorbind, cantitatea apei evaporate de pe pământ corespunde cu cea a precipitațiilor.
- ✓ că etapele din circuitul apei sunt interconectate și să recunoască elemente caracteristice acestui circuit în mediul din proximitatea lor.
- ✓ să se privească pe sine ca făcând parte din acest circuit al apei.

Materiale:

Activitatea nr. 1: 1 pahar cu apă.

Activitatea nr. 2: 1 pahar îngust, 1 farfurie plată.

Activitatea nr. 3: apă caldă, 1 sticlă de plastic, 1 cutie de chibrituri, 2 pungi de plastic transparente mici, 1 frigider.

Activitatea nr. 4: 1 balon pentru fiecare copil.

Activitatea nr. 5: 1 ibric cu apă, 1 butelie mică (de călătorie), 1 cutie de chibrituri, 2 tigăi, apă rece și cuburi de gheață.

Activitatea nr. 6: hârtie și creioane.

Aspecte organizatorice:

Durată: 2 ore de clasă.

Loc de desfășurare: sala de clasă și, ocazional, în aer liber.



Activitatea nr. 1: Jocul Soarele ține permanent apa în mișcare

Pentru început, copiilor le este dat câte un pahar cu apă. Un voluntar o bea. Toată lumea trebuie să estimeze ce vârstă are apa și răspunsurile lor sunt scrise pe tablă.

Apoi copiilor li se spune că apa este atât de bătrână încât până și dinozaurii au avut ocazia să înoate în ea. Elevii învață că apa este la fel de bătrână ca Terra și că este parte a unui ciclu prin care se regenerează constant de aproximativ 4,5 miliarde de ani. Apa are 4.500.000.000 ani, și acest număr poate fi scris pe tablă sub formă de cifre cu toate cele 8 zero-uri.

Copiii învață despre rolul important pe care îl deține soarele în acest circuit al apei și ce se întâmplă când apa se evaporă.

Elevilor li se spune că pot simți evaporarea „pe propria piele“, când se află în aer liber. În cazul în care există posibilitatea de a face o excursie, ei sunt încurajați să facă următorul experiment: să-și umezească degetul arătător cu salivă și să-l ridice în aer. În scurt timp, partea degetului care se află pe direcția vântului începe să se răcorească. Procedând astfel, copiii pot simți chiar pe degetul lor cum vântul declanșează o evaporare rapidă și cum, în timpul acestui proces, se degajă căldură. De asemenea, în acest fel este posibil să se afle și din ce direcție bate vântul.

De reținut! Încă din timpuri imemorabile, apa aparține unui ciclu prin care se reînnoiește permanent. Procesul de evaporare a apei depinde de mai mulți factori – vânt, temperatura aerului, umiditate – și poate fi simțit pe propriul corp.

Cum funcționează circuitul apei în natură?

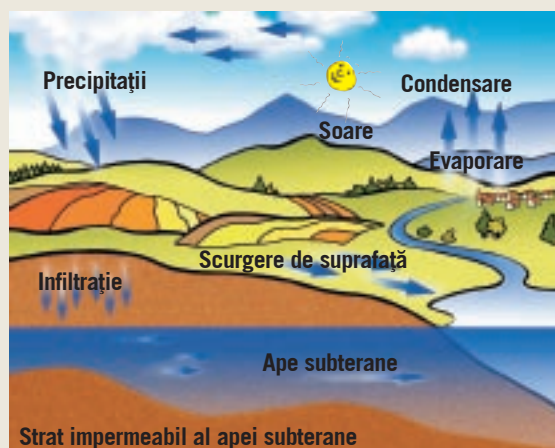
Motorul pentru ciclul hidrologic îl reprezintă soarele, a cărei energie determină trecerea apei din stare lichidă în stare gazoasă, respectiv într-un vapor de apă.

O treime din energia soarelui care ajunge pe pământ – respectiv fiecare a treia rază a soarelui – este folosită în procesul de evaporare a apei. Mai târziu, această energie este eliberată din nou prin condensarea vaporilor de apă și transformarea lor în picături de ploaie.

Cantitățile enorme de energie implicate în acest proces provin chiar din locurile unde se produce evaporarea. Acest lucru determină fenomenul de răcire.

Oricine poate experimenta acest fenomen pe propriul corp, după o partidă de înot în aer liber. Vântul ajută apa să se evapore mult mai rapid. Cu cât suflă mai tare vântul, cu atât mai

rapidă este evaporarea apei și devine mai intensă senzația de răcorire. Cu cât este mai cald și mai uscat aerul, cu atât este mai mare cantitatea de apă care se evaporă și este transportată sub forma vaporilor de apă. Dacă aerul este deja umed și rece, se absoarbe o cantitate redusă de apă. În acest caz, apa se evaporă lent. Acesta este și unul dintre motivele pentru care rufele se usucă mai încet pe vreme ploioasă decât pe vreme însorită.



Soarele ca motor: apa este într-un ciclu permanent

Suport informativ



Activitatea nr. 2: Experiment

Apa mării se evaporă

Copiii sunt informați cu privire la locurile unde se evaporă mari cantități de apă, explicându-li-se cauzele. În clasă, se toarnă într-un pahar îngust o anumită cantitate de apă și aceeași cantitate se varsă într-o farfurie întinsă mare. Paharul și farfuria sunt așezate unul lângă altul într-un loc din clasă. Elevii trebuie să observe ce schimbări apar în cursul zilelor următoare.

Apoi sunt discutate următoarele aspecte: căror corpuri de apă le corespund farfuria și paharul? Prin ce anume diferă evaporarea din cele două obiecte cu apă? Care ar fi explicațiile, motivele?

Este discutat și explicat rolul important al mării în circuitul apei. Pentru o mai bună înțelegere, este dat exemplul Mării Negre – în fiecare an, un strat de apă de aproximativ 1,3 metri se evaporă din mare. Se atrage atenția asupra acestei cantități impresionante de apă care se evaporă anual din Marea Neagră. Elevii învață că stratul hidrologic de 1,3 metri adâncime cântărește în jur de 1.300 kg pe metrul pătrat (un strat de apă de 1 mm este echivalentul aproximativ al unui litru de apă pe metru pătrat). >>>

Planeta albastră

71% din suprafața pământului este acoperită de mări. Această arie enormă de apă are drept rezultat evaporarea unei cantități uriașe de apă. De exemplu, un strat de apă de 1 m adâncime se evaporă din Marea Mediterană

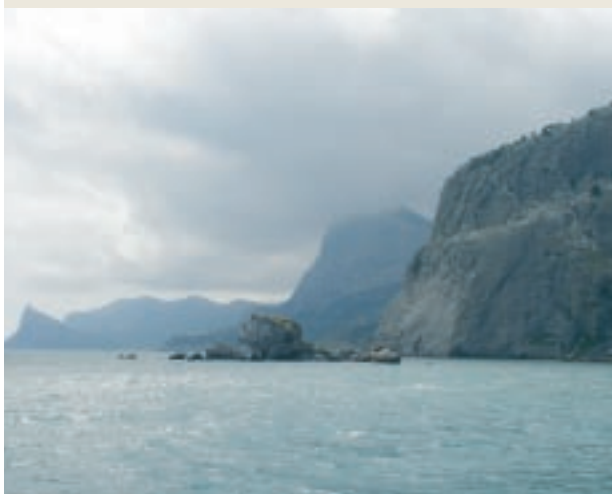


foto: DRP/ Marylise Vigneau

Marea Neagră: În fiecare an, din apa mării se evaporă un strat gros de 1,3 m. Această apă este înlocuită cu apa din râuri și prin precipitații.

În fiecare an. Mergând spre regiuni mai sudice, în zona Mării Roșii, soarele este și mai puternic. Cu cât soarele

strălucește mai tare, cu atât cantitatea de apă evaporată este mai mare. Un strat de apă cu dimensiunea de 3,5 m adâncime se evaporă anual din Marea Roșie sub forma vaporilor de apă.

În lumea largă, 500.000 de km cubi de apă se evaporă în fiecare an pe toată suprafața planetei. Această cantitate corespunde unui cub plin cu apă cu laturile în sumă de 79,37 km. Altfel spus: această cantitate s-ar putea preschimba într-un strat de apă de 623,86 m înălțime, care ar cuprinde întregul bazin al Dunării – 801.463 km pătrați.

Acest volum imens de apă se transformă în vapori de apă în stare gazoasă și acoperă o suprafață uriașă sub forma norilor. Toată apa evaporată se întoarce pe pământ sub forma precipitațiilor. 80% din precipitațiile globale cad în zona mărilor. Numai 1 din 5 picături de ploaie ajunge pe pământ uscat. În cadrul circuitului apei în natură, cantitatea precipitațiilor corespunde cantității de apă evaporate.

Datorită forței de gravitație, vaporii de apă din circuitul hidrologic nu se pierd în spațiu. Ei rămân în atmosferă și se reîntorc integral pe pământ sub forma precipitațiilor. Cantitatea globală de apă nu se schimbă, ci se menține constantă.

Suport informativ

Se calculează numărul de copii care împreună ar cântări aproximativ 1,300 kg. Rezultatul îi ajută pe copii să-și facă o idee despre cantitatea de apă care se evaporă, circulă prin atmosferă sub forma vaporilor și se reîntoarce pe pământ sub forma precipitațiilor.

Elevii se gândesc de ce, în ciuda evaporării, mările nu seacă niciodată. Le este explicat că stratul de 1,3 m de apă care se evaporă din Marea Neagră se reface anual prin apa din râuri și din Dunăre și prin intermediul ploii. Astfel, se subliniază faptul că toată apa evaporată din mări revine pe pământ sub forma precipitațiilor și se reintegrează în mări.

De reținut! Cu cât suprafața de apă este mai vastă, cu atât mai mare este și cantitatea ce se evaporă. Drept urmare, apa mărilor se evaporă într-o cantitate mai mare față de apa râurilor sau a lacurilor. Volumul de apă care se evaporă din mări este impresionant. Apa evaporată se reîntoarce în mare sub forma ploilor și a râurilor.



Activitatea nr. 3: Experiment Formarea norilor

După evaporarea apei, elevii observă cum vaporii în stare gazoasă formează norii. Copiii asistă în clasă la procesul de formare a norilor.

O anumită cantitate de apă caldă este turnată într-o sticlă de plastic. Se aprinde un băț de chibrit. După trei secunde, bățul se stinge și se ține astfel încât fumul să intre în sticlă. Apoi, sticla este închisă și mișcată cu putere în așa fel încât apa să ajungă pe toți pereții sticlei. Sticla ținută în lumina unei lămpi sau a unui bec se dilată. >>>

Cum se formează norii?

Dacă o mare cantitate de apă se evaporă și aerul umed și relativ cald se ridică, atunci apa se răcește. În timpul acestui proces, vaporii de apă se condensează pe particule de praf, polen sau sare și formează picături de apă sau cristale de gheață, deoarece aerul rece nu poate reține atât de multă apă precum aerul cald. Miliarde de particule învelite în apă formează norul.

Procesul de formare a norilor este comparabil cu procesul de condensare a vaporilor de apă de pe un pahar cu apă rece dintr-o zi călduroasă de vară. În zilele reci, expirația condensează și ea vaporii de apă și norii de picături infime de apă se formează în dreptul gurilor noastre: un nor de respirație.

Aerul cald este mai ușor decât aerul rece, prin urmare se ridică deasupra. Acest fenomen poate fi observat într-o încăpere încălzită pe timpul iernii. Aerul

cald se ridică; aerul mai rece este mai greu și rămâne la nivelul podelei. Așadar, este mai cald imediat sub tavanul încăperii decât la suprafața podelei.

Datorită proceselor de formare a norilor, descrise mai sus, în bazinul Dunării se întâlnesc precipitații bogate în regiunile muntoase și în zona râurilor cu debit mare de apă. Dunărea primește cantități însemnate de apă din râul Inn, din munții Alpi, din fluviul Tisa, din munții Carpați și din fluviul Sava, care traversează Alpii Dinarici. În munți, nivelul precipitațiilor este ridicat, deoarece masele de aer cu un grad de umiditate crescut se îngrămădesc în regiunile muntoase înalte. Munții constituie un fel de barieră, care favorizează ridicarea aerului umed, determinând fenomenul de răcire. Norii se formează, iar răcirea accentuată dă naștere ploilor.

Mai multe detalii în Capitolul 5.2. „Bazinul receptor al Dunării“.

Suport informativ

Acest fapt determină o creștere a presiunii aerului; când sticla este lăsată să-și mărească din nou volumul, presiunea coboară. Aburul reprezintă particulele de praf pe care se condensează vaporii de apă. Prin reducerea presiunii aerului, vaporii de apă se condensează pe particulele de praf și se formează norii.

Sunt discutate cu elevii următoarele aspecte: Ce se observă în sticlă? (Este posibil să se observe aburul.) Se formează abur de fiecare dată când sticla este contractată și apoi lăsată să se dilate? De ce?

Mai departe, influența pe care o are temperatura aerului în formarea norilor poate fi explicată practic în experimentul următor. Două pungi de plastic sunt umplute cu aer (copiii suflă în ele) și legate strâns la gură. Înăuntrul lor este acum aer cald și umed. Una dintre pungi este pusă în frigider, iar cealaltă este păstrată afară. După cincisprezece minute, se scoate punga din frigider. Copiii compară cele două pungi și încearcă să răspundă la următoarele întrebări: Care dintre cele două pungi conține vaporii de apă condensați? De ce?

Pungile sunt ținute la temperatura camerei timp de jumătate de oră. Copiii observă prin ce transformări trec vaporii de apă condensați. În clasă se discută apoi despre modul în care temperatura aerului influențează procesul de formare a norilor.

De reținut: capacitatea aerului de a „susține“ apa crește odată cu temperatura aerului. Dacă aerul cald și umed se răcește, vaporii de apă trec din stare gazoasă în stare lichidă și se formează norii. Aceștia se dispersează de îndată ce temperatura crește și aerul poate absorbi umiditatea din nou.



Activitatea 4: Experiment

Pe aripile vântului

Copiii învață cum este generat vântul. Fiecare umflă câte un balon și are grijă ca aerul să nu iasă afară. Li se spune că în balon există multe „guri de aer“ comprimate, prin urmare presiunea din interiorul balonului este mai mare decât cea din afară. Dacă aerul este lăsat să iasă, presiunea din interiorul balonului se egalizează cu cea din exterior, fapt ce creează un puternic curent. Copiii învață că vântul se formează, de obicei, conform acestui principiu. >>>

Originea vântului

Vântul duce norii de pe apă pe uscat și egalizează diferențele de presiune din aer. Acestea apar datorită variațiilor de intensitate a luminii solare, care diferă în funcție de suprafața încălzită, de exemplu întinderea apei sau porțiunile de uscat. Prin urmare, și vântul există tot datorită soarelui.

Aerul devine cald prin încălzirea pământului. El se dilată și se ridică. Aerul mai rece și mai greu ia locul aerului ce tocmai s-a ridicat. Aerul se îndreaptă din zonele cu presiune ridicată spre zonele cu presiune scăzută.

Cu cât este mai mare diferența de presiune dintre două zone, cu atât crește intensitatea vântului.

Suport informativ



De reținut! Vântul se formează ca urmare a tendinței de egalizare a diferențelor de presiune. Masele de aer se îndreaptă din zona cu presiune ridicată spre zona cu presiune scăzută. Cu cât este mai mare diferența de presiune dintre două zone, cu atât vântul se intensifică. Dacă presiunea aerului se menține egală, nu adie niciun vânt; totul este static.

Activitatea 5: Joc, experiment

Ploaia din clasă

Partea I: „Aducătorii de ploaie“

Copiii se așază pe podea cu ochii închiși „într-un cerc al ploii“ și imită sunetul picăturilor de ploaie. Conducătorul de joc începe să pocnească treptat din degete cât mai silențios.

Copilul aflat în stânga lui este atent și, când percepe sunetele, începe, de asemenea, să pocnească din degete. Următorul va urma exemplul și tot așa până la ultimul copil. Sunetele, care imită inițial o ploaie liniștită, cresc în intensitate. Când sunetul se aude în tot cercul și toți participanții își pocnesc degetele, apare un sunet nou.

În runda următoare, conducătorul de joc începe să-și frece palmele una de alta. Din nou, restul copiilor preiau gestul pe rând, până când toată lumea ajunge să-și frece palmele. Sunetul imită burnița.

Mai departe, conducătorul de joc începe să aplaude. Când toată lumea bate din palme se aude o ploaie torențială.

Apoi, conducătorul își lovește palmele de coapse. Copiii i se alătură pe rând, ca mai devreme. În tura următoare, urmând exemplul, toți își lovesc palmele de coapse și tropăie pe podea în același timp. Se aude o furtună cu tunete! Punctul culminant a fost atins și vijelia începe să se domolească. În următoarea rundă, tunetele încetează.

Toată lumea își lovește numai coapsele. Copiii încetează mișcările pe rând, până când sunetul nu se mai aude. Apoi bat cu toții din palme cât mai ușor. Unul după altul, ei se opresc din această forfoță. În runda următoare, toată lumea își freacă palmele. Din nou, sunetele devin din ce în ce mai puțin perceptibile. Spre final, toți copiii pocnesc din degete. Se opresc pe rând. La sfârșitul jocului, se instalează din nou liniștea. Furtuna s-a terminat!

Partea a II-a: Ploaia din clasă

Apa se încălzește într-un ibric. Când atinge punctul de fierbere, o tigaie cu apă rece, dacă este posibil chiar cu cuburi de gheață în ea, este ținută deasupra aburilor fierbinți care se ridică. O a doua tigaie este ținută sub tigaia cu gheață (mare atenție să nu se ardă nimeni din cauza aburilor). Copiii privesc la baza tigăii, unde se formează picături foarte mici de apă. Când ajung suficient de mari, ele cad precum picăturile de ploaie. Plouă!

Sunt discutate cu copiii următoarele aspecte: Din ce punct de vedere se aseamănă modelul formării ploii cu circuitul apei? Ce reprezintă ibricul cu apă fierbinte? Unde sunt norii? Cum se poate proceda pentru a intensifica ploaia? Poate fi influențată mărimea picăturilor de ploaie? >>>

Dacă apa sărată se evaporă dintr-un ibric se poate vedea cum sarea rămâne în ibric – sau în mare. Același lucru se întâmplă și în cazul poluanților care ajung din Dunăre în Marea Neagră, respectiv acumularea în mare. Apa care se evaporă din mare se reîntoarce pe pământ sub forma apei dulci.

Copiii li se explică procesul de formare a picăturilor și cum poate fi observat acest fenomen în viața de zi cu zi. Ei sunt încurajați să provoace o formă de ploaie pe drumul spre școală conform următorului model.

Aerul din autobuz este cald și umed. Dacă afară este frig, ferestrele autobuzului sunt reci. Vaporii de apă se condensează și geamurile se aburesc. Acest proces este similar celui prin care se formează norii. Dacă încerci să desenezi ceva, degetul tău va lăsa o urmă pe geamul umezit și vor începe să se prelingă picături mici de apă. Acest lucru este similar ploii.

De reținut! În experiment, ibricul simbolizează marea din care se evaporă apa. Aerul cald și umed se ridică, se răcește, se condensează în timpul procesului și formează norii. Dacă picăturile foarte mici de apă se combină, mărindu-și dimensiunea, de îndată ce ating o anumită mărime, nu mai pot fi „susținute“ și începe să plouă. Cu cât este mai accelerat procesul de combinare și de formare a unor picături mari, cu atât mai repede va ploua.

Se poate vedea că apa trece prin mai multe stări; cu toate acestea, cantitatea totală de apă din circuitul hidrologic rămâne constantă.

Cum se formează precipitațiile?

Procesul de răcire a maselor de aer umed favorizează condensarea, deoarece aerul rece nu poate absorbi și „susține“ apa atât de mult ca aerul cald. Miliarde de picături infime de apă dintr-un nor se combină și formează astfel picături mai mari. În cazul în care curenții de aer nu mai pot susține picăturile mari de apă, ele ajung pe pământ

sub acțiunea forței de gravitație. Rezultatul este ploaia. Uneori, norii se ridică în straturile de aer mai înalte, unde picăturile de apă se transformă în cristale de gheață. Dacă ninge, plouă, cade grindină sau lapoviță, oricare dintre aceste fenomene meteorologice s-ar produce, ele sunt condiționate de temperatura de la nivelul solului.

Suport informativ



Activitatea 6: Grup de lucru/ Discuții

Rolul oamenilor în circuitul apei în natură

Copiii lucrează în grupuri mici și se gândesc la felul în care oamenii sunt implicați în circuitul apei în natură. Fiecare își notează ideile pe hârtie.

Apoi trebuie să răspundă la următoarele întrebări:

Este posibilă viața în lipsa apei? Cât de mult poate supraviețui un om fără apă? Cum intră oamenii în contact cu apa? Este posibil ca întreaga cantitate de apă de pe pământ să fie potabilă? Cum ajunge apa în școală? Pe unde și prin ce metode reintră apa folosită în școală în circuitul hidrologic?

Rezultatele sunt discutate în clasă.

De reținut! Nimeni nu poate trăi fără apă. Apa potabilă este disponibilă în cantități limitate, de aceea e foarte prețioasă. Pe cât ne stă în putere, ar trebui să păstrăm apa cât mai curată.

Oamenii și circuitul apei în natură

Oamenii sunt parte integrantă din circuitul apei în natură. O persoană bea în medie 2,5 l de apă zilnic și elimină 2,5 l de apă prin transpirație, respirație și urină. O persoană poate supraviețui doar câteva zile fără apă. Apa este indispensabilă metabolismului uman. Materiile rezultate în urma proceselor biochimice din organism sunt evacuate din organism prin excreție, în timp ce substanțele esențiale vieții, precum proteinele, sărurile minerale și oligoelementele sunt redade organismului. Apa deține un rol însemnat și în reglarea temperaturii corpului.

Oamenii folosesc apa pentru a găti, pentru a se spăla, pentru a-și spăla lucrurile și pentru a face curat. Folosim apa în agricultură pentru obținerea alimentelor și în producția industrială. De asemenea, avem nevoie de apă pentru a produce energie electrică. Colectăm apă din izvoare, râuri, lacuri, fluvii sau o scoatem din pânza freatică. Oamenii au nevoie de apă curată, iar apele reziduale trebuie să se reîntoarcă în circuitul hidrologic numai după ce au fost epurate.

Nu există vreo rezervă de apă inepuizabilă pe care să o putem folosi. Numai un procent foarte mic de apă din

oceanul planetar este utilizat de oameni. Motivul constă în diferențele cantitative dintre apa sărată și apa dulce. 97,4% din apa Terrei este apă sărată. Numai 2,6% este apă dulce. Cantitatea de apă potabilă disponibilă este atât de redusă, deoarece 22,4% din apa potabilă este înmagazinată în



Comparație: la nivel global, pentru un volum corespunzător unei căzi de baie de apă sărată există doar 1 litru de apă dulce și un pahărel de apă potabilă.

pânza freatică, iar 77,2% în calotele polare și ghețari. Prin urmare, mai rămâne disponibil numai un procent de 0,4% din întreaga cantitate de apă dulce.

Apa pură este un produs rar. De aceea, trebuie folosită în mod rațional și protejată împotriva poluării.

Suport informativ

Circuitul apei dintr-o perspectivă de ansamblu

Apa de pe pământ trece constant dintr-o stare în alta, devenind gazoasă, solidă sau lichidă în călătoria ei prin aer, pe sol, prin râuri, lacuri și mări. Aceste procese dau naștere unui circuit neîntrerupt.

Soarele determină evaporarea apei din corpuri acvatice și din mările pământului. Când o mare cantitate de apă se evaporă, aerul umed și relativ cald începe să se ridice și să se răcească. În timpul acestui proces, se formează norii. Vântul alungă norii din zona mării în regiuni de uscat. Când norii sunt duși de vânt în regiuni mai reci, vaporii se răcesc și se condensează. Puzderia de picături foarte mici de apă se reduce prin formarea unor picături mai mari, care cad pe pământ sub formă de ploaie. Când precipitațiile ajung pe pământ sub formă de ploaie, o parte din ele se evaporă instantaneu și se reîntorc în aer sub forma vaporilor de apă. Restul ajung în râuri, lacuri, fluvii și într-un final în mare.

O mare cantitate din apa ploii se infiltrează în pământ, este absorbită de plante și se evaporă prin intermediul frunzelor. Astfel, plantele reprezintă o importantă „escală” în călătoria eternă a apei, care începe din mare și se sfârșește

tot acolo. Plantele elimină prin evaporare o cantitate de apă incredibil de mare datorită suprafeței mari a frunzelor. Astfel se explică faptul că, din cantitatea totală de apă care se evaporă de pe pământ, 45% provine de la plante, 41% din mări, 13% direct de la suprafața solului și numai 1% din râuri și lacuri.

Un anumit procentaj din apa ploii se infiltrează în sol și ajunge în pânza de apă freatică, unde se formează rezervele de apă potabilă. Această apă se poate sustrage circuitului apei un timp îndelungat. Ea poate reapărea la suprafața solului sub forma izvoarelor.

În regiunea polară, precipitațiile cad sub formă de zăpadă care, datorită temperaturilor scăzute, nu se topește imediat. Astfel s-a format un strat de gheață de 1.000 m grosime. Pot trece mii de ani până când gheața se va topi și se va reîntoarce în mare. Același lucru este valabil și pentru zăpada care ajunge pe ghețari. Nicio picătură de apă nu poate dispărea complet din circuitul hidrologic. Mai devreme sau mai târziu, toate ajung să se evapore și să revină pe pământ sub forma picăturilor de apă.

Suport informativ

Legendele Dunării

Dunărea: hotar despărțitor sau punte de legătură? Locul ungarilor predestinat pe Dunăre

Micul oraș Mohács se întinde pe malul Dunării în imediata apropiere a graniței cu Serbia și Croația. Mohács a jucat de două ori un rol tragic în istoria Ungariei. În 1526, regele ungar Ludovic al II-lea (Lajos) s-a aflat aici cu 25.000 de soldați, înfruntând forțele superioare din punct de vedere numeric ale Imperiului Otoman, formate din 100.000 de războinici conduși de sultanul Suleiman I, care cucerise Belgradul cu cinci ani înainte (în 1521). Armata aliată a lui Ludovic al II-lea, cu 100.000 de ostași, se afla în zona Szigetului, sub conducerea suveranului János Zápolya.

Ținând cont de numărul neînsemnat al soldaților unguri, otomanii au crezut că-i vor învinge rapid aplicând strategia lor, însă bătălia s-a terminat abia după patru ore de luptă, în data de 29 august. Încercând să scape cu fuga, regele Ludovic al II-lea s-a înecat în apele râului Csele. Ungaria s-a destrămat și țara s-a divizat în trei părți. Trei ani mai târziu, în 1529, otomanii ajung până la Viena, pe care o asediază, dar nu reușesc să o cucerească. O altă bătălie împotriva otomanilor are loc 158 de ani mai târziu, lângă Mohács. Generalul austriac, Prințul Eugen, a ieșit victorios și Imperiul Habsburgic a condus Ungaria în următorii 200 de ani.

Povești transmise pe cale orală

Nimfele din izvoarele Dunării, fecioarele Dunării („Donauweibchen“), barcagii ademeniți în apă, baroni corupți, regi și morari perfizi... fenomene inexplicabile, poduri periculoase peste râuri, personalități istorice, toate acestea fac parte din legendele ce au înflorit pe malurile dunărene. Eroii și eroinele care s-au luptat cu foametea, bolile și moartea se numesc Ianus (János), Bogdan, Matei (Matúš), Ilja, Lau sau Agnes. Prin viu grai, poveștile curg odată cu Dunărea prin zece țări și pot fi urmărite într-o călătorie mitică.

Sugestia 1: Citiți sau povestiți legende din țările și regiunile dunărene ori puneți fiecare copil să aleagă o poveste pe care să o citească, urmând să o nareze celorlalți. Elevii pot face un desen reprezentativ pentru povestea ascultată sau chiar un portret al unuia dintre eroi. Apoi, desenele sunt așezate pe o hartă mare a Dunării în dreptul regiunii din care provine legenda. În final, se poate face o călătorie a poveștilor cu degetul pe harta.

Sugestia 2: Puneți în scenă una sau mai multe povești. Rezultatul va fi unul spectaculos, dacă piesa se montează chiar în regiunea de proveniență a legendei, direct pe malul Dunării sau pe cursul unei alte ape.



O selecție din legendele dunărene poate fi găsită pe CD-ROM.

Introducere	25
Obiective, materiale, aspecte organizatorice	26
Activitatea nr. 1: Pădurile înmagazinează apa de ploaie	27
Activitatea nr. 2: Nașterea unui izvor	28
Activitatea nr. 3: Punct final: marea	29
Legendele Dunării	30

Etapele circuitului apei în natură

1.2.

1.2. Etapele circuitului apei în natură

Izvorul, punct de plecare; marea, punct de sosire

Precipitațiile pot urma variate „trasee” în drum spre pământ. Dacă plouă deasupra unei păduri, un sfert din apa de ploaie se evaporă imediat de pe suprafața copacilor. O cincime din întreaga cantitate de apă ajunge în râuri și în fluvii. Restul se infiltrează în sol. Dacă plouă într-o regiune lipsită de copaci, se dublează cantitatea de apă care ajunge direct în apele curgătoare. Acest lucru demonstrează că zonele împădurite înmagazinează o mare cantitate de apă.

Când apa se infiltrează în sol, ea este filtrată și îmbogățită în minerale. Dacă ajunge într-un strat impermeabil, fie poate reveni la suprafața solului sub formă de izvor, fie rămâne sub pământ. Punctul final pentru toți afluenții Dunării este Marea Neagră. Calitatea apei din mare depinde în mare măsură de ceea ce alegem noi să facem.

Obiective:

Copiii învață...

- ✓ că pădurile sunt rezervoare de apă și pot reduce pericolul viiturilor.
- ✓ ce se întâmplă când apa se infiltrează în sol și cum ia naștere un izvor.
- ✓ cât de mult este influențată calitatea apei din Marea Neagră de comportamentul celor care trăiesc în vecinătatea bazinului dunărean.

Materiale:

Activitatea nr. 1: coli de desen, creioane.

Activitatea nr. 2: nisip, lut sau argilă, pietriș, pământ, 1 vas de acvariu mic sau un tub de plastic transparent, apă într-un vas de fierț.

Activitatea nr. 3: 1 bazin, 1 castron solid, coloranți alimentari, o folie de plastic transparentă, câteva pietre mici.

Aspecte organizatorice:

Durată: 1-2 ore de clasă.

Loc de desfășurare: sala de clasă.

Activitatea nr. 1: Activitate de creație

Pădurile înmagazinează apa de ploaie



Copiii își imaginează o pădure formată din arbori impunători. Fiecare copil desenează pădurea imaginată în timpul ploii și, de asemenea, rădăcinile copacilor. Elevii se gândesc ce se întâmplă cu picăturile de ploaie care cad peste copaci. Ajuțați de profesor, ei învață că picăturile de apă pot parcurge trasee variate.

Copiii rețin ce cantitate însemnată de apă rămâne înmagazinată într-o pădure. Ei desenează picăturile de ploaie și arată cu ajutorul unor săgeți unde ajung acestea.

În clasă se discută despre picăturile de ploaie care ajung pe un versant despădurit. În acest caz, copiilor li se spune că apa nu se mai evaporă prin intermediul copacilor. Drept urmare, crește pericolul producerii unei calamități.

De reținut: ploaia străbate drumuri variate până atinge solul. Când plouă într-o zonă împădurită, numai o jumătate din cantitatea totală de apă se scurge direct spre râuri față de cazul în care plouă într-o zonă despădurită. Oamenii influențează gravitatea calamităților ce se pot produce ca urmare a felului în care utilizează pământul.

Călătoria apei de ploaie prin pădure

Ploaia care cade peste pădure are cinci rute posibile de urmat. Chiar înainte să atingă solul, o parte din apă se evaporă prin suprafața trunchiurilor, a crengilor și a frunzelor. Așadar, un sfert din picăturile de ploaie se reîntorc aproape instantaneu în aer. O cincime rămâne la suprafața solului și curge direct spre râuri. Mai mult de jumătate din picături se infiltrează în solul împădurit. Astfel, o parte din apa de ploaie este absorbită prin rădăcinile copacilor, transportată către frunze și eliberată în aer sub forma vaporilor de apă. Restul apei se colectează sub pământ în rețeaua apelor subterane sau poate reveni la suprafața solului sub formă de izvor.

Dacă nu există copaci plantați, apa nu se poate evapora de pe suprafața copacului. Dacă nu există niciun copac, nicio picătură de ploaie nu este absorbită de rădăcini și nu se evaporă la nivelul frunzelor. Cu cât se infiltrează mai multă apă în sol, cu atât crește în dimensiuni rețeaua apelor subterane. În lipsa pădurilor, curgerea apei la nivelul solului este îngreunată. Cantitatea de apă care se îndreaptă spre râuri se dublează, dacă ploaia nu întâlnește copaci în traseul parcurs. Zonele lipsite de arbori, precum regiunile defrișate sau terenurile arabile aflate pe traseul bazinului unui râu, pot suferi de pe urma unor viituri extrem de violente.

Suport informativ



Activitatea nr 2: Experiment Nașterea unui izvor

Împărțiți în grupuri de lucru, copiii construiesc o machetă prin care ilustrează modul în care un izvor subteran ajunge la suprafața solului. Într-un vas mic de acvariu sau într-un tub de plastic transparent, se aranjează următoarele straturi (de la baza recipientului înspre vârf, acoperind întreaga suprafață): nisip, lut sau argilă, pietriș, din nou nisip și pământ. În stratul de argilă sau lut, se modelează cu degetul trei canale cu adâncimea de 1 cm.

Copiii varsă apă de ploaie peste „edificiul“ lor. Apa se infiltrează prin pământ și se adună în canalele din stratul impermeabil de argilă sau lut. Vasul este ușor înclinat și apar trei izvoare.

Elevii sunt invitați să vorbească despre izvoarele pe care le-au vizitat. Are loc o discuție despre cum pot fi protejate izvoarele pentru a-și menține apa pură.

De reținut! Un izvor subteran apare la suprafața solului atunci când apa ploii, infiltrată în pământ, se acumulează într-un strat impermeabil. Calitatea apei unui izor depinde de activitățile care se desfășoară în împrejurimi.



Informații pe CD-ROM: Rolul pădurilor în protecția izvoarelor

Apa subterană

Indiferent dacă plouă, ninge sau cade grindină, în esență este vorba despre picăturile de apă ce ajung pe sol. Acestea se infiltrează în sol, străbătând straturile de pământ și de rocă. Astfel, apa poate rămâne captivă în adâncul pământului ca izvor subteran.

Apa subterană este apa care s-a infiltrat în pământ, evitând să fie absorbită de plante și să se evapore la nivelul solului. Infiltrarea apei poate dura de la câteva zile până la câteva săptămâni, pentru a penetra stratul de roca și de pământ și a ajunge la canalele de apă subterană. Stratul de argilă sau de lut este fundamental în formarea unui corp de apă subterană. Apa care se infiltrează se adună deasupra unui asemenea strat, umplând toate cavitățile subterane. Pânza freatică este influențată numai de forța gravitațională. Ea poate atinge un debit de la câțiva centimetri pe zi la câțiva metri. Sub pământ, pot exista mai multe straturi orizontale de apă, unul sub altul, separate de un perete etanș. Straturile de apă subterană, aflate la mare adâncime, pot atinge o

vechime de mii de ani. Ele au fost excuse din circuitul apei timp de lungi perioade nedeterminate. Rețeaua de pânză freatică se mai poate forma și prin infiltrarea apelor din râuri, nu numai prin apa de ploaie.



foto: Austria tourism / Liebing R.

Izvor: apa subterană iese la suprafață prin izvoare.

Suport informativ

Activitatea nr. 3: Experiment

Punct final: marea

Se umple cu apă un bazin și apa este colorată cu o picătură de coloranți alimentari. În mijlocul bazinului cu apă se așază un vas gol și se acoperă cu o folie transparentă de plastic întregul bazin. Pe folia de plastic, exact deasupra vasului, se pune o pietricică.

Bazinul este mutat la soare pentru câteva ore. Copiii observă cum în vas începe să picure apă curată.

În timpul discuției care are loc se subliniază că același lucru se întâmplă și în cazul lacurilor naturale și al celor artificiale, mai ales când apa nu are nicio gură de vărsare.

De reținut! Există o legătură directă între apa curată a Dunării și a afluenților ei și apa Mării Negre. Marea este destinația finală pentru toate materialele și substanțele ce sunt transportate de apele râurilor. Copiii învață cât de important este ca apele râurilor să nu fie poluate.



foto: DRP/Victor Mello

Marea Neagră: destinația tuturor râurilor din bazinul Dunării.

Informații pe CD-ROM: Marea Neagră.



Punct final: Marea Neagră

În experimentul de mai sus, Marea Neagră corespunde bazinului cu apă. Apa se evaporă, în urma expunerii bazinului la soare, vaporii se condensează pe folia de plastic și apa rezultată se adună sub piatră. De acolo, apa curată se scurge în vas. În urma evaporării continue, cantitatea de apă din bazin va crește în mod constant. O cantitate tot mai mare de apă se va strânge în vas. Sarea și substanțele poluante rămân în Marea Neagră în același fel în care apa colorată rămâne în bazin pe timpul experimentului. În experiment, apa care părăsește bazinul sub forma vaporilor este curată. Marea Neagră este ca un continent de apă. Din punct de vedere geografic, ea comunică cu Marea Mediterană

prin strâmtorile Bosfor și Dardanele, iar cu Marea Azov, prin strâmtoarea Cherci. În fiecare an, un strat de apă de 1,3 m adâncime dispare prin evaporare. Vaporii de apă care circulă prin aer conțin apă curată. Sarea, obiectele aruncate de oameni în apă și substanțele poluante rămân în apele mării.

Substanțele poluante ajung în Marea Neagră și prin intermediul Dunării. Marea Neagră reprezintă punctul final al călătoriei lor. Ele se grupează și afectează calitatea apei. Din această cauză, calitatea apelor Mării Negre depinde de activitatea umană desfășurată la nivelul întregului bazin dunărean. Cu cât apele Dunării sunt mai curate, cu atât crește calitatea apei din Marea Neagră.

Suport informativ

Legendele Dunării

Pietrele, mărturii ale trecutului: castele, palate și mănăstiri pe Dunăre

Oricine face o călătorie pe Dunăre observă nemăsuratele castele, palate și mănăstiri de pe malurile acestui fluviu.

Practicile cavalești au cunoscut perioada lor de glorie în timpul Evului Mediu (între secolul al X-lea și secolul al XIII-lea). Castelele nobiliare și fortărețele, ce pot fi admirate pe înălțimile muntoase, reprezintă mărturii ale societății cavalești din perioada Evului Mediu târziu.

Malurile stâncoase ale Dunării au oferit condiții ideale pentru ridicarea acestor edificii, pe care numeroase ruine încă le atestă. De pe aceste înălțimi, oricine putea cuprinde dintr-o privire căile și rutele de acces, putea impune taxe de trecere și putea să-și afirme dorința de a stăpâni acele ținuturi.

Câteva „castele dunărene“

Oricine poate vizita castelul Wildenstein din Germania, ruinele castelului Aggstein din Austria sau ruinele castelului Esztergom, precum și alte palate regale și catedrale ca Oberburg din Visegrád, Ungaria, construită în 1263 cu scopul de a respinge un potențial atac mongol. Coroana lui Ștefan, simbol extrem de valoros pentru identitatea ungarilor, este adăpostită aici.

Pot fi vizitate și fortărețele Peterwardein și Kalemegdan, din care numai zidurile au rămas martorii acelor vremuri până în ziua de astăzi, situate în Belgrad, la gura de vărsare a râului Sava în Dunăre, unul dintre cele mai strategice locuri de pe întreaga întindere a Dunării.

Fortăreața triunghiulară din Smederevo, aflată la confluența râului Jezava cu Dunărea și construită de sârbi în anul 1428 pentru apărarea împotriva atacurilor otomane, a fost cucerită de Imperiul Otoman și a fost distrusă abia în perioada celor două războaie mondiale.

Castelul Golubac (în prezent doar ruine), situat într-o trecătoare din zona sudică a Carpaților, a fost

ridicat de maghiari pe ruinele unui castel roman, în a doua jumătate a secolului al XIII-lea. S-a aflat sub ocupație otomană timp de 260 de ani. Se spune că un pașă și-a abandonat nevasta, care se îndrăgostise de un maghiar, în mijlocul Dunării legată de o stâncă. Nu se știe sigur dacă aceasta a fost salvată de nobilul ei cavaler din nefericita situație sau dacă și-a găsit sfârșitul pe acea stâncă. În orice caz, stâncă de la Porțile de Fier este denumită Babakaji, în amintirea soției aceluia pașă.

Printre exemple se mai numără ruinele fortăreței sârbești Kladovo, vizavi de Turnu Severin; fortăreața Baba Vidin din Bulgaria; fortăreața Kaletto, pe rocile sacre de la Belogradcik, a cărei istorie merge până în vremea romanilor, fiind consolidată de otomani cu un inel exterior de apărare.

De asemenea, există și numeroase castele care de-a lungul timpului au fost transformate în palate, de exemplu, palatul Werenwag și palatul Sigmaringen din Germania.

Perioada Evului Mediu târziu a fost propice înălțării mănăstirilor, care răspândeau creștinismul în vest („promotoarele culturii occidentale“). Majoritatea mănăstirilor au fost ridicate pe cursul superior și mijlociu al Dunării; unele dintre ele au fost reconstruite în stil baroc și stau mărturie pentru puterea și influența bisericii din acea perioadă. Cea mai veche mănăstire de pe Dunăre este Weltenburg și a fost întemeiată în Bavaria în 617. Alte exemple: mănăstirile Melk și Gottweig, de pe valea Wachau, și mănăstirea Klosterneuburg, din Austria. Mănăstirea Krusedol din Serbia, descoperită în 1509, a fost multă vreme scaunul patriarhilor sârbi și centrul vieții religioase din Serbia.

Sugestii: Copiii marchează pe posterul Dunării amplasamentele „martorilor din piatră“ și analizează legătura dintre defileele dunărene și castelele ridicate. De ce au fost alese tocmai aceste locuri pentru construcția lor?

„Pe minunata Dunăre albastră“: arta dunăreană

„Maro, vreme de 11 zile, și cenușiu, vreme de 46; verde murdar, timp de 45 de zile, verde străveziu – 45, verdele intens al ierbii – 5, verde de oțel – 69 de zile, verde smarald – 46 și verde închis – 64 de zile.“ Acesta este sumarul hidrografic alcătuit la începutul secolului al XX-lea de Anton Brzszaky, cel care a înregistrat culorile dunărene în Mautern pe durata unui an și a trimis înregistrările cartierului general hidrografic din Viena. Numai pe o zi însorită, cu cer senin, cu un ochi de observator care știe cum să privească, Dunărea poate prinde nuanțe albastrii de mătase.

În căutarea punctului de plecare pentru „albastrul dunărean“, realitatea trebuie uitată în favoarea valsului „Dunărea albastră“, compus de Johann Strauss, vals ce a făcut înconjurul lumii în 1867. Valsul dunărean a reușit să imprime în mințile oamenilor imaginea Dunării albastre.

Dunărea nu a fost muză numai pentru Strauss. Înaintea lui, Dunărea a inspirat lucrările multor artiști. Peste tot în lume, fluviul european a fost omagiat de creatori, indiferent că vorbim de sculptori, pictori, compozitori sau scriitori. În Piața Navona, din Roma, prin construcția barocă „Patru fântâni-fluvii“, tumultuoasa Dunăre reprezintă Europa, Nilul – Africa, La Plata – America și Gangele – India.

În continuare, marile râuri și fluviu transmit vibrații și generează interpretări artistice.

Amenajarea peisagistică este termenul folosit pentru mișcarea artistică ce a apărut în anii 1970; împrejurimile, formele de relief, precum câmpiile, munții, deșertul, apele devin obiecte de inspirație pentru artiști. Aceștia modifică spațiile naturii, de exemplu aranjează vegetația într-o anumită poziție, șlefuiesc dalele de piatra sau de marmură. Aceste elemente de arhitectură peisagistică sunt, de obicei, efemere. Ploaia, soarele, vântul și înghețul modifică operele de artă temporar sau pe termen îndelungat și, în cele din urmă, le distrug. Fotografia sau pelicula sunt esențiale pentru păstrarea lucrărilor. Andy Goldsworthy și

Richard Long sunt doi binecunoscuți exponenți ai acestei forme de artă.

Sugestii: Elevii își pot face propriile lor opere de artă de inspirație dunăreană. Dacă se poate, este bine să se găsească un loc chiar pe malul Dunării, pentru un exercițiu de creație. Copiii își pot concepe lucrarea chiar în mijlocul naturii. Frunze, flori, ramuri, pene, pietre, nisip, pământ și alte obiecte asemănătoare pot ajuta la crearea unui obiect de artă. Începând de la un simplu mozaic sau de la o mandală până la sculpturi și construcții impunătoare, imaginația nu cunoaște limite.

De asemenea, clasa poate participa la competiția internațională „Maestru al artei dunărene“, care se desfășoară anual în contextul celebrării „Zilei Dunării“. Orice copil sau adult dintr-o țară dunăreană este invitat să participe atât la acest concurs, cât și la celelalte activități propuse de Comisia Internațională pentru Protecția Fluviului Dunărea, având ocazia să-și exprime aprecierea pentru apele dunărene în stilul propriu. Prima celebrare a Dunării a avut loc pe data de 29 iunie 2004, odată cu aniversarea a 10 ani de când a fost semnată Convenția privind cooperarea și utilizarea durabilă a fluviului Dunărea sau, pe scurt, Convenția pentru Protecția Fluviului Dunărea. De atunci, în fiecare an, la sfârșitul lunii iunie, ministerele, școlile, ONG-urile și multe alte instituții celebrează fluviul de Ziua Dunării prin variate activități. Informații despre cum te poți înscrie în competiție și despre alte activități pot fi găsite pe site-ul www.danubeday.org.

