PLAN SATA ZNANOSTI O TLU ZA OSNOVNO OBRAZOVANJE

Veza na obrazac za povratne informacije i QR kod: https://ecolise.eu/curiosoil-lesson-plan-form-HR	

Predmetna znanost/Studiji o okolišu
Trajanje 2 sata (120 minuta)
Dobna skupina Osnovna škola (8–11)
Tema Razumijevanje našeg tla - funkcije, raznolikost, zdravlje i rješenja

Ishodi učenja

Znanje
Do kraja ove lekcije učenici će znati:
- Osnovne funkcije tla u našem/okolišu.
- Različite vrste tla i njihove karakteristike.
- Različite prijetnje s kojima se tlo suočava.
- Jednostavna rješenja za zaštitu i poboljšanje zdravlja tla.

Vještine
Studenti će moći:
- Promatrajte i opišite različite uzorke tla.
- Provesti jednostavna istraživanja tla.
- Usporedite karakteristike različitih uzoraka tla
- Zabilježite zapažanja koristeći znanstveni vokabular.
- Surađivati u grupama.

Kompetencije
Studenti će razviti:
- Vještine znanstvenog istraživanja kroz praktično istraživanje i testiranje.
- Kritičko razmišljanje o ekološkim problemima i izvorima podataka o tlu.
- Komunikacijske vještine kroz raspravu i prezentaciju.
- Svijest o očuvanju okoliša.
- Sposobnosti rješavanja problema.

Ciljevi učenja usklađeni s područjima kompetencije za tlo

1. Funkcije tla
Pokazatelji:
- Učenici mogu prepoznati barem 3 glavne funkcije tla
- Učenici mogu objasniti kako tlo podržava rast biljaka
- Učenici mogu opisati ulogu tla u filtraciji vode

Deskriptori:
- Prepoznaje tlo kao živi sustav koji podržava život
- Razumije ulogu tla u proizvodnji/opskrbi hranom, drvom i drugim dobrima
- Identificira funkciju tla u skladištenju i filtriranju vode
- Objašnjava kako tlo pruža stanište organizmima

2. Raznolikost tla
Pokazatelji:
- Učenici mogu razlikovati različite uzorke tla i materijale koji nisu dio tla, a mogu naštetiti organizmima.
- Učenici mogu prepoznati karakteristike pjeskovitog, glinenog i ilovastog tala
- Učenici mogu objasniti zašto se različita tla nalaze na različitim mjestima

Deskriptori:
- Promatra i uspoređuje teksturu, boju i sastav horizonta uzoraka tla/monolita
- Razumije da se tlo razlikuje ovisno o klimi i lokaciji
- Prepoznaje odnos između karakteristika tla i rasta biljaka
- Identificira lokalne karakteristike tla

3. Prijetnje tlu
Pokazatelji:

- Učenici mogu navesti barem 3 prijetnje funkcioniranju tla
- Učenici mogu prepoznati kako odabrane prijetnje tlu izgledaju na terenu

Deskriptori:
- Prepoznaje pokazatelje zdravlja tla (organizme, strukturu, hranjive tvari)
- Identificira prijetnje poput erozije, zagađenja i zbijanja tla
- Razumije utjecaj poljoprivrednih praksi na tlo
- Povezuje ljudske aktivnosti s degradacijom tla

4. Rješenja za tlo
Pokazatelji:
- Učenici mogu predložiti praktične načine zaštite tla
- Studenti mogu opisati metode očuvanja tla i najbolje prakse upravljanja u funkciji tipa ekosustava
- Učenici mogu predložiti mjere koje mogu poduzeti kako bi zaštitili tlo od (daljnje, ako uopće postoji) degradacije

Deskriptori:
- Predlaže metode poput kompostiranja, smanjene obrade tla i biljnog pokrova tijekom većeg dijela godine
- Razumije važnost biljnog pokrova za zaštitu tla
- Predlaže pojedinačne i zajedničke akcije za očuvanje tla
- Povezuje zaštitu tla s održivim životom

STRUKTURA LEKCIJE

Imajte na umu da su navedena vremena samo okvirna i prilično su ograničena te ne dopuštaju dulje rasprave. Mnogo više vremena može se posvetiti daljnjim pitanjima ili jednostavno uživanju u čudima tla.

Isprobajte predložene eksperimente sami prije nego što ih provedete sa svojim učenicima. Vrsta tla i drugih odabranih supstrata mogu uvelike utjecati na rezultate eksperimenata, ovisno o vašim specifičnim uvjetima. Možda ćete trebati prilagoditi eksperimente ili odabrati različite supstrate na temelju onoga što vam je dostupno – tla su vrlo raznolika!

FAZA 1: UVOD I ANGAŽMAN (20 MINUTA)

1.1. Aktivnost s udicom: "Što nam je pod nogama?" istraživanje tajanstvene kutije

Opis

Učenici istražuju različite uzorke tla dodirom, mirisom i ograničenim vidom kako bi razvili uzbuđenje i zanimanje za temu.

Materijali
- 4-5 neprozirnih kutija ili platnenih vrećica s vezicom na vrhu
- Uzorci tla iz različitih namjena zemljišta (vrt, šuma, poljoprivreda, urbano)
- Maramice za ruke ili pristup sredstvima za pranje ruku
- Papir i ploče za početna zapažanja
- Tajmer

Upute za postavljanje

Stavite svaki uzorak tla u zasebnu tajanstvenu kutiju, pazeći da su kutije izvana identične. Osigurajte da su svi uzorci tla čisti i sigurni za rukovanje (bez štetnih materijala, kemikalija ili oštrih predmeta). Rasporedite kutije po učionici s dovoljno prostora za male grupe. Osigurajte jednostavne listove za promatranje s uputama poput "Kakav je osjećaj?", "Što mislite da je to?", "Gdje biste ovo mogli pronaći?", "Od čega se sastoji tlo?", "Što nije dio tla?".

Postupak korak po korak

1. Uvod (3 minute)

Okupite učenike u krug. Predstavite misterij: "Danas ćemo biti detektivi tla! U ovim kutijama skriveni su misteriozni uzorci, a vaš je zadatak upotrijebiti svoja osjetila kako biste otkrili što su oni."
Utvrdite sigurnosna pravila: "Za istraživanje ćemo koristiti samo ruke i prati ćemo ruke nakon svake stanice."

2. Istraživačke runde (12 minuta)

Okrugla struktura: 2 minute po stanici + 30 sekundi vremena tranzicije
Formiranje grupe: Podijelite razred u 5 malih grupa (4-5 učenika u svakoj)
Protokol istraživanja: Učenici naizmjence stavljaju ruke u kutije. Osjećaju teksturu, težinu, temperaturu. Šapuću svoja zapažanja članovima grupe. Bilježe početne pretpostavke i opise.

3. Zapis promatranja (3 minute)

Svaka grupa brzo zapisuje svoje nalaze:
Riječi za teksturu: hrapavo, glatko, zrnato, ljepljivo, mrvičasto
Vizualni tragovi (ako se čestice lijepe za ruke): boja, veličina i vrsta čestica
Predviđanja: Što mislite da je ovaj materijal?
Pogađanje lokacije: Gdje biste ovo pronašli u prirodi?

4. Veliko otkriće (2 minute)

Dramatično otkrijte svaki uzorak jedan po jedan. Dopustite učenicima da sada vide što su dodirivali. Proslavite točne pretpostavke i zanimljiva zapažanja. Potaknite uzbuđenje: "Ovo su sve različite vrste TLA! A danas ćemo postati stručnjaci za tlo!"

Strategije diferencijacije

Za učenike osjetljive na dodir: Osigurajte plastične rukavice ili im dopustite korištenje alata umjesto izravnog kontakta rukama.
Za vizualne učenike: Dopustite kratak uvid u okvire prije potpunog istraživanja.
Za učenike čiji materinji jezik nije jezik nastave: Osigurajte kartice s teksturnim vokabularom i slikama.
Za napredne učenike: Izazovite ih da identificiraju specifične komponente tla (zrna pijeska, ostatke mrtvih biljaka i insekata).

1.2. Procjena predznanja: izrada KWL (Znati, Željeti znati, Naučeno) tablice (20 minuta)

Opis

Ova aktivnost pomaže učiteljima da razumiju postojeće znanje učenika o tlu, a istovremeno identificira područja interesa i pogrešne predodžbe. Stvara vizualno putovanje učenja na koje se učenici mogu pozivati tijekom cijele lekcije.

Materijali

- Veliki papir za tablice ili interaktivna bijela ploča
- Markeri u boji ili digitalne olovke
- Ljepljivi papirići (3 različite boje)
- Pojedinačni KWL radni listovi kao sigurnosna kopija
- Tajmer
- Fotoaparatom ili telefonom dokumentirajte grafikone za buduću upotrebu

Upute za postavljanje
Napravite veliki grafikon s tri stupca i zaglavljima:
K - Što znamo o tlu
W - Što ŽELIMO znati o tlu
L - Što smo NAUČILI o tlu (bit će dovršeno kasnije)

Osigurajte da svi učenici mogu vidjeti tablicu i doprinijeti joj. Dajte svakom učeniku 3-4 ljepljive papirića u različitim bojama (jedna boja po stupcu).

Postupak korak po korak
Korak 1: Individualna refleksija (3 minute)
Vrijeme za tiho razmišljanje: Učenici pojedinačno pišu ili crtaju ono što već znaju o tlu
Poticajna pitanja:
"Što je tlo?"
"Gdje nalazimo tlo?"
"Što živi u tlu?"
"Kako koristimo tlo?"
„Što povezujete s tlom?“
„Što vam pada na pamet kada pomislite na tlo ili ga pogledate/pomirišete/opipate? (dostavite fotografiju ili malo tla)“

Snimanje
Jedna ideja po ljepljivom papiriću, koristeći slike i riječi.

Korak 2: Stupac "K" - Što ZNAMO (8 minuta)

Učenici naizmjence dijele jednu stvar koju znaju o tlu.

Uloga učitelja: Zapišite odgovore u tablicu bez ispravljanja pogrešnih shvaćanja. Postavite dodatna pitanja: "Možete li nam reći više o tome?"; "Gdje ste to naučili?". Grupirajte slične ideje.

Uobičajeni studentski odgovori koje možete očekivati:
"Biljke rastu u tlu", "Crvi žive u tlu", "Tlo je smeđe/crno", "Kopamo u tlu", "Tlo postaje blatnjavo kada je mokro"

Strategija dokumentiranja: Koristite različite boje ili simbole za označavanje:
- Točno znanje (zeleno)
- Neizvjesno/potrebno pojašnjenje (žuto)
- Zablude koje treba riješiti (crveno - ali ih nemojte označavati pred učenicima)

Korak 3: Stupac "W" - Što ŽELIMO znati (6 minuta)
Generiranje pitanja: Potaknite učenike da postavljaju pitanja o tlu

Poticajna pitanja:

"Što te zanima nakon naše aktivnosti s kutijom misterija?"; "Koja pitanja imaš o tlu?"; "Što bi htio istražiti?"

Tipična studentska pitanja:
"Koliko duboko ide tlo?"; "Što uzrokuje različite boje tla?"; "Kako crvi pomažu tlu?"; "Može li tlo biti bolesno?"; "Kako nastaje tlo?"

Strategija učitelja: Stavite zvjezdicu pored pitanja koja su u skladu s ciljevima lekcije kako biste istaknuli prioritetne ciljeve učenja.

Korak 4: Povezivanje ciljeva učenja (3 minute)

Ukratko predstavite glavne ciljeve lekcije koristeći jezik prilagođen učenicima. Pokažite učenicima kako su njihova pitanja povezana s onim što će učiti. Izgradite angažman rekavši: "Odlične vijesti! Današnja lekcija pomoći će nam da odgovorimo na mnoga od ovih pitanja!"

Procijenite prethodno znanje:
- Na kojim konceptima možemo graditi?
- Koje netočne ideje zahtijevaju blagu korekciju?
- Koji temeljni koncepti nedostaju?
- Koji aspekti znanosti o tlu najviše privlače ove studente?
- Koje znanstvene pojmove učenici već koriste?

Korištenje KWL tablice tijekom nastave
Vraćajte se na tablicu tijekom lekcije kako biste povezali novo naučeno. Označavajte pitanja kako se na njih odgovara tijekom aktivnosti. Dodajte nove naučene pojmove u odgovarajuće odjeljke. Pažljivo se vratite i ispravite početne zablude dokazima.

Završetak nastave
Učenici dodaju ono što su naučili u stupac „L“, koristeći dokaze iz aktivnosti. Proslavite odgovorena pitanja i identificirajte preostale zanimljivosti. Usporedite početni stupac „K“ s konačnim stupcem „L“ kako biste prikazali napredak u učenju. Odredite preostala pitanja „W“ za potencijalne aktivnosti proširenja.

Dokumentacija za praćenje
- Fotografirajte dovršene KWL grafikone za studentske portfelje.
- Osigurati verzije za ponijeti kući kako bi ih učenici mogli podijeliti s obiteljima.
- Koristite podatke za informiranje budućih lekcija o tlu i procjenu učinkovitosti nastavnog plana i programa.
- Poticaj za razmišljanje: „Kako se vaše razmišljanje o tlu promijenilo tijekom našeg sata?“ „Što ti je danas bilo najuzbudljivije?“ „Što ti je bilo novo?“ „Što bi rekao prijatelju o ovoj lekciji?“

FAZA 2: ISTRAŽIVANJE FUNKCIJA TLA (25 MINUTA)

2.1. Stanice za funkciju tla

Opis
Ova aktivnost pruža konkretne dokaze o tome kako tlo podržava život na Zemlji.

- Postaja 1: Demonstracija rasta biljaka

Ishodi učenja
- Učenici primjećuju da tlo osigurava esencijalne hranjive tvari za rast biljaka
- Razumijevanje da biljke teško rastu u okruženjima siromašnim hranjivim tvarima
- Prepoznavanje uloge tla u potpori i usidravanju korijena
- Uvod u koncept plodnosti tla

Materijali
- 3 prozirne posude (jednake veličine) Provjerite da voda može otjecati/da li na dnu postoje rupe.
Ako posadite sjeme blizu prozirne stijenke, moći ćete promatrati ne samo rast biljaka iznad zemlje već i korijenje. Učenici mogu dizajnirati poklopac za posude tako da u posudi bude mrak kako bi se imitirali "stvarni" uvjeti u tlu (gdje je mrak). Može se koristiti ljepljiva traka kako bi se poklopac mogao više puta stavljati i skidati.
- Sjemenke koje brzo klijaju (potočarka, mungo grah, rotkvica, suncokret, kukuruz ili žitarice)
- Različiti supstrati za uzgoj:
- Posuda A: Bogata zemlja za lončanice
- Spremnik B: Samo pijesak
- Posuda C: Mješavina slojeva pijeska i zemlje za cvijeće koju su odabrali učenici
- Boce s raspršivačem vode
- Primjeri uzgoja koji prikazuju različite faze rasta
- Povećala
- Listovi za snimanje s grafikonima promatranja biljaka
- Mjerna ravnala
- Etikete za kontejnere

Upute za postavljanje
Postavite identične pokuse 1-2 tjedna prije prikazivanja rezultata rasta. Pripremite posude u koje će učenici saditi tijekom sata. Rasporedite prethodno uzgojene primjerke koji pokazuju jasne razlike u zdravlju biljaka. Osigurajte povećala i mjerne alate na stanici.

Imajte na umu: Razlika će se najvjerojatnije pojaviti tek nakon nekoliko tjedana. Rast može biti još brži u pjeskovitom tlu jer ima više zraka, a korijenje lakše prodire u matricu.

Ako želite testirati kako će se biljke ponašati pod stresom suše (kada prestanete zalijevati), razlika će postati očitija.

Postupak korak po korak

Dio A: Promatranje prethodno uzgojenih biljaka (3 minute)

Učenici ispituju tri uzorka biljaka uzgojena u različitim medijima.

Vođena pitanja:
- "Koje biljke izgledaju najzdravije? Zašto misliš da je tako?"
- "Koje razlike primjećujete u korijenju?"
- "Koliko su visoke biljke u svakoj posudi?" – ali uzmite u obzir: najviše biljke možda nisu najzdravije, možda su "žudjele" za svjetlošću.

Snimanje

Učenici skiciraju zapažanja i bilježe razlike.

Dio B: Postavljanje novog eksperimenta (4 minute)

Uloga učenika: Svaka grupa sadi sjeme u sva tri supstrata za uzgoj.

Proces

1. Jasno označite spremnike.
2. Dodajte medij za uzgoj u svaku posudu.
3. Posadite 5-6 sjemenki u svaku posudu na istu dubinu. Manje sjeme posadite bliže površini, a veće sjeme malo dublje. Pravilo: dubina sjetve otprilike je jednaka veličini samog sjemena.
4. Ravnomjerno zalijevajte raspršivačima. Učenici mogu koristiti i kantu za zalijevanje kada biljke narastu. Praktični savjet: Pazite da učenici polako i ravnomjerno izlijevaju vodu po cijeloj površini posude (umjesto da vodom stvaraju rupu u tlu).
5. Postavite na isto mjesto radi jednake izloženosti svjetlu.

Učenici predviđaju koje će biljke najbolje rasti i objašnjavaju svoje razmišljanje.

- Stanica 2: Eksperiment filtracije vode

Opis

Ova će aktivnost pomoći učenicima da razumiju ulogu tla u čišćenju i filtriranju vode.

Ishodi učenja

- Razumijevanje da tlo djeluje kao prirodni filter za vodu
- Prepoznavanje različitih slojeva tla i njihovih svojstava filtriranja
- Povezivanje sa zaštitom podzemnih voda i ciklusom vode
- Cijenjenje uloge tla u osiguravanju čiste vode

Materijali

- Prozirne plastične boce (prerezane na pola kako biste napravili lijevke)
- Filteri za kavu ili fina krpa
- Različiti slojevi tla:
- Grubi šljunak

- Sitni šljunak/malo kamenje
- Pijesak
- Vrtna zemlja (Savjet: Pazite da zemlja ili kompost nisu previše suhi, inače u početku neće upiti puno vode i tinte).
- Glina (ako je dostupna)
- Mješavina "Prljava voda" (voda + tinta)
- Prozirne posude za sakupljanje
- Mjerne čaše
- Štoperica
- Listovi za bilježenje promatranja
- Tokovi prodaje
- Povećala

Upute za postavljanje
Plastične boce prerežite na pola, okrenite vrhove naopako kako biste stvorili lijevke za filtriranje. Postavite odvojene posude sa svakim materijalom za filtriranje. Pomiješajte vodu sa zemljom, malim organskim ostacima i tintom kako biste stvorili vidljivo kontaminiranu vodu. Rasporedite prozirne posude za hvatanje filtrirane vode. Osigurajte štoperice za mjerenje brzine filtracije.

Postupak korak po korak
Dio A: Konstrukcija filtera (4 minute)

Učenici mogu birati kako će rasporediti slojeve supstrata i usporediti ih s nekim profilima tla iz stvarnog svijeta na temelju slika (vidi Curiosoilov popis slika).

Učenici izrađuju slojeve filtera za tlo u svojim lijevcima za boce. Ako žele slijediti specifičnije upute, možete predložiti ovo slojevitost:
1. Filter za kavu na dnu (kako bi se spriječilo ispiranje)
2. Sloj krupnog šljunka na vrhu
3. Sloj sitnijeg šljunka
4. Sloj pijeska
5. Sloj sitnog šljunka
6. Tlo bogato hranjivim tvarima (kompost)

Alternativa:

Učenici predviđaju što će se dogoditi s prljavom vodom.

Dio B: Ispitivanje filtracije (4 minute – u glinovitom tlu može potrajati i dulje)

Polako ulijte prljavu vodu kroz sustav filtera.

Promatranje
- Mjeri koliko dugo traje filtracija.
- Promatrajte promjene boje u filtriranoj vodi.
- Zabilježite sve čestice koje prolaze.

- Usporedite bistrinu filtrirane vode s originalnom prljavom vodom.

Bilježenje Dokumentirajte zapažanja o promjenama kvalitete vode.

Dio C: Analiza rezultata (1 minuta)

Učenici uspoređuju svoju filtriranu vodu s izvorno kontaminiranom vodom.

Pitanja za raspravu:
- "Kako se voda mijenjala dok se kretala kroz slojeve tla?"
- "Koji sloj je najučinkovitije čistio vodu?"
- "Kako se ovo može dogoditi u prirodi kada pada kiša?"

Ključna poruka: Tlo filtrira onečišćujuće tvari. Voda prenosi onečišćujuće tvari, kao i hranjive tvari, niz profil tla (a također i vertikalno, npr. niz padinu).

- Postaja 3: Promatranje staništa (organizmi u tlu)

Opis
Ova će aktivnost pomoći učenicima da shvate tlo kao živi ekosustav koji pruža stanište organizmima.

Ishodi učenja
- Prepoznavanje da je tlo živi, dinamični ekosustav
- Razumijevanje da mnogi organizmi ovise o tlu za opstanak
- Cijenjenje bioraznolikosti u tlu
- Veza između zdravlja tla i raznolikosti organizama

Materijali
- Svježi uzorci tla iz različitih okruženja (vrt, šuma, kompost). Pazite da uzorci NISU iz zaštićenih područja i da ste zatražili dopuštenje vlasnika zemljišta.
- Bijeli plastični pladnjevi ili tanjuri
- Povećala
- Mikroskopi (ako su dostupni)
- Male četkice ili pincete
- Tablice promatranja sa slikama uobičajenih organizama u tlu
- Digitalni mikroskop/kamera za projekciju (opcionalno)
- Mali spremnici za privremeno promatranje organizama
- Vodiči za identifikaciju sa slikama
- Listovi za snimanje s tablicama za prebrojavanje organizama

Upute za postavljanje
Skupite svježe uzorke tla s različitih lokacija ujutro na dan nastave. Obično je hrpa komposta, šumska zemlja ili natkrivena pješčana kutija dobar početak za sreću. Zapamtite da su organizmi u tlu manje aktivni kada je hladno. Čuvajte tlo u hladnjaku/hladnijoj prostoriji do nekoliko dana prije radionice u slučaju da ne možete skupiti tlo jutro prije

nastave. Postavite bijele pladnjeve za lakše uočavanje organizama. Izložite tablice koje prikazuju uobičajene organizme u tlu (crvi, kornjaši, repići itd.). Pripremite povećala i mikroskope ako su dostupni. Osigurajte pažljivo rukovanje svim pronađenim organizmima.

Postupak korak po korak
Dio A: Početno istraživanje tla (3 minute, može biti i puno dulje)

Učenici pažljivo raspoređuju uzorke tla na bijele pladnjeve. Traže kretanje i vidljive organizme. Uzimaju šaku tla i traže život. Počinju bilježiti uočene organizme.

Dio B: Detaljna istraga (4 minute)
Učenici koriste povećala kako bi detaljnije pregledali tlo. Uspoređuju nalaze s identifikacijskim tablicama. Promatraju kako se organizmi kreću i međusobno djeluju s tlom ili drugim organizmima.

Dio C: Razumijevanje ekosustava (1 minuta)

Raspravite kako tlo osigurava sve što je organizmima potrebno:
- Hrana (organska tvar, drugi organizmi)
- Zaklon (prostori između čestica tla)
- Voda (zadržana u porama tla)
- Zrak (u tlu)

Na temelju toga: Raspravite gdje se mogu nalaziti žarišta aktivnosti u tlu:
- *Blizu površine tla*
- *Blizu korijena (jer oni izlučuju hranjive tvari)*

Blizu rupa i odlagališta glista
Nakon toga slijedi rasprava o tome tko jede koga/što u tlu.

Upravljanje grupom i rotacija stanica

Učenici su podijeljeni u 3 grupe. Svaka grupa treba imati odraslu osobu (pomoćnika učitelja ili roditelja) koja će nadgledati i objašnjavati upute. Ako je dostupan samo jedan učitelj, pokušajte eksperimente u malim grupama od 2-3 učenika, a sve pod vodstvom učitelja.

Unutar svake grupe dodijelite uloge:
- Voditelj materijala: odgovoran za prikupljanje i vraćanje opreme
- Zapisničar: zapisuje/crta zapažanja
- Promatrač: vodi gledanje i opisuje
- Izvjestitelj: dijeli nalaze s razredom

Za prijelaze koristite dosljedan signal (zvono, uzorak pljeska).

Grupe provode 10–12 minuta po stanici (uključujući 1 minutu tranzicije).

Redovito posjećujte svaku stanicu kako biste provjerili razumijevanje. Koristite otvorena pitanja kako biste produbili razmišljanje:
- "Koje dokaze vidite koji podupiru vaš zaključak?"

- "Kako se ovo povezuje s onim što smo primijetili u misterioznim kutijama?"
- "Koje obrasce primjećuješ?"

Uobičajene zablude na koje treba paziti:
- "Sva tla su ista"
- "Samo crvi žive u tlu"
- "Tlo ne mora biti čisto"
- "Biljke bi jednako dobro rasle i bez zemlje"

Koristite dokaze iz eksperimenata kako biste učenike usmjerili prema točnom razumijevanju. Ostavite dovoljno vremena za odgovaranje na pitanja.

Završna rasprava (Završne 2 minute 2. faze)

Svaka grupa dijeli jedno ključno otkriće sa svake stanice. Vodite učenike da vide veze između stanica. Počnite identificirati tri glavne funkcije tla:
1. Podržavanje rasta biljaka (od stanice 1)
2. Filtriranje vode (iz stanice 2)
3. Osiguravanje staništa (od stanice 3)

Prijelaz u 3. fazu

- Izgradnja mostova: "Sada kada znamo što tlo RADI, istražimo različite VRSTE tla i zašto su različite.
- Jačanje vokabulara: Kratki pregled ključnih naučenih pojmova.
- Izgradnja znatiželje: "Pitam se jesu li različite vrste tla bolje u različitim funkcijama..."

FAZA 3: ISTRAŽIVANJE RAZNOLIKOSTI TLA (25 MINUTA)

Opis
Sustavnim ispitivanjem i promatranjem, učenici će klasificirati vrste tla i razumjeti odnos između karakteristika tla i njihovih funkcija.

3.1. Usporedba uzoraka tla

Materijali
- Uzorci tla (4-5 različitih vrsta u označenim posudama): vrtno, šumsko, poljoprivredno, urbano.
Također možete koristiti pijesak, zemlju blizu rijeke ili jezera i kompost. Kompost nije zemlja, ali je vizualno drugačiji i lakše ga je pronaći od tresetne zemlje.
- Oprema za ispitivanje:
- Prozirne plastične staklenke s poklopcima (za probno protresanje)
- Voda za testove
- Mjerne žlice
- Ručne leće/uvećavajuće naočale
- Bijeli papirnati tanjuri za promatranje
- Ravnala za mjerenje
- Materijali za snimanje:
- Listovi za evidenciju istrage
- Olovke u boji za dokumentiranje boje tla
- Međuspremnici
- Kartice s teksturnim vokabularom

Upute za postavljanje
Postavite istraživačke stanice, svaku s različitim uzorkom tla. Svaka stanica treba imati kompletan komplet za testiranje. Prikažite i objasnite rječnik tekstura (vidi Dodatak) i karte boja. Osigurajte strukturirane istraživačke listove s jasnim odjeljcima.

Istraga
Test 1: Vizualno promatranje (5 minuta)

Učenici pregledavaju svaki uzorak tla i uspoređuju boje s danom paletom boja. Koriste povećala za promatranje čestica različitih veličina. Traže vidljivi biljni materijal, lišće ili druge organske komponente. Pokušavaju uočiti sve vidljive mineralne kristale ili fragmente stijena.

Snimanje
Učenici zaokružuju najbližu boju na tablici i koriste olovke u boji za bilježenje. Crtaju što vide pod uvećanjem. Pišu/crtaju različite materijale uočene u tlu.

Vođena pitanja:
- "Koje boje vidite u ovom uzorku tla?"

- "Možete li prepoznati čestice različitih veličina?"
- "Koje materijale osim čestica tla možete uočiti?"

Test 2: Test opipa (analiza teksture) (15 minuta)

Proces
Učenici trljaju suho tlo među prstima i opisuju teksturu. Dodaju malu količinu vode i mijese tlo, a zatim opisuju promjene. Pokušavaju smotati mokro tlo u oblik "zmije". Oblikuju mokro tlo u kuglu i promatraju drži li oblik.

Snimanje
Učenici biraju između ponuđenih riječi (zrnat, gladak, ljepljiv, mrvičast, hrapav, svilenkast). Provjeravaju razumiju li razlike između npr. zrnatog i mrvičastog. Bilježe može li se tlo valjati ili oblikovati. Uspoređuju teksturu s poznatim predmetima (pijesak, plastelin, prah/brašno).

Klasifikacija teksture
Pješčani osjećaj: Zrnast, hrapav, ne lijepi se kad je mokar.
Osjećaj gline: Glatka, ljepljiva, može se oblikovati kada je mokra.
Ilovasti osjećaj: Blago zrnast, ali dobro se drži, nije previše ljepljiv.

Test 3: Test protresanja (odvajanje čestica) (8 minuta)

Proces
U prozirnu staklenku dodajte 2 žlice zemlje. Napunite staklenku do 2/3 vodom. Čvrsto zavrnite poklopac i snažno protresite 30 sekundi. Ostavite staklenku da stoji mirno i promatrajte stvaranje slojeva. Nakon 3-5 minuta izmjerite različite slojeve ravnalom.

Bilježenje Skicirajte istaložene slojeve u obliku staklenke na papiru za bilježenje. Zabilježite debljinu svakog vidljivog sloja. Označite slojeve (kamenje/šljunak, pijesak, mulj, glina, organska tvar).

Očekivani rezultati
- Pjeskovito tlo: Debeli donji sloj pijeska, tanki sloj gline na vrhu.
- Glineno tlo: Tanak sloj pijeska, debeli sloj gline, voda može ostati mutna.
- Ilovasto tlo: Uravnoteženi slojevi pijeska, mulja i gline.

Vođena pitanja:
Što vam govore rezultati?
Zašto mislite da su rezultati relevantni za naš svakodnevni život?

Test 4: Test upijanja vode (4 minute)

Proces
Stavite jednake količine svake vrste tla u odvojene posude. Dodajte istu količinu vode u svaki uzorak. Mjerite koliko se brzo voda upija ili skuplja li se na površini. Zabilježite propušta li se voda ili ostaje na vrhu.

Snimanje
Zabilježite sekunde za apsorpciju vode
Opišite drenažu: Brza, srednja, spora ili bez drenaže
Opišite što se događa s vodom (apsorbira se, skuplja se, otječe).

Materijal za ispis

LIST ZA ISTRAŽIVANJE TLA

Uzorak tla: _____

VIZUALNO PROMATRANJE
Viđene boje: ⬜ Smeđa ⬜ Crna ⬜ Crvena ⬜ Žuta ⬜ Siva ⬜ Ostale: ____
Opažene čestice: ⬜ Veliko kamenje ⬜ Zrna pijeska ⬜ Sitne čestice ⬜ Komadići biljaka
Nacrtaj što vidiš pod povećalom:
[Prostor za crtanje]

TEST OSJETA
Suha tekstura se osjeća: ⬜ Zrnasta ⬜ Glatka ⬜ Puderasta ⬜ Gruba ⬜ Ostalo: ____
Mokra tekstura se osjeća: ⬜ Ljepljivo ⬜ Sklisko ⬜ Mrvičasto ⬜ Sluzavo ⬜ Ostalo: ____
Možeš li ga smotati u zmiju? ⬜ Da ⬜ Ne
Možeš li napraviti loptu koja se dobro drži? ⬜ Da ⬜ Ne

TESTIRANJEM
Nacrtajte slojeve koje vidite:
[Obris staklenke za crtanje]
Izmjerite svaki sloj:
Donji sloj (pijesak): _____ cm
Srednji sloj (mulj): _____ cm
Gornji sloj (glina): _____ cm

TESTIRANJE VODE
Vrijeme upijanja vode: _____ sekundi
Ponašanje u vodi: ⬜ Brzo se upija ⬜ Sporo se upija ⬜ Ostalo je na površini ⬜ Ocijeđeno

MOJ ZAKLJUČAK
Mislim da je ovo tlo: ⬜ Pjeskovito ⬜ Glinasto ⬜ Ilovasto ⬜ Ostalo: _____

3.2. Mini-lekcija: Zašto su tla različita (Završnih 5 minuta)

Uvod

Objasnite kako vrijeme utječe na formiranje tla. Raspravite o tome kako se tlo formira vrlo sporo tijekom stotina godina. Uvedite ideju da tlo nastaje od razgrađenih stijena i mrtvih ostataka (mikro)organizama i biljaka. Povežite različite okoliše s različitim vrstama tla.

Rasprava

Pokažite fotografije različitih krajolika i pitajte učenike jesu li vidjeli slične. Raspravite o vrsti tla koja se nalazi oko njihove škole/zajednice. Povežite vrste tla s funkcijama istraženim u 2. fazi.

FAZA 4: PROCJENA ZDRAVLJA TLA (25 MINUTA)

Opis
Ova faza pomaže učenicima da prepoznaju prijetnje zdravlju tla i povežu ljudske aktivnosti s degradacijom tla putem komparativnih studija i demonstracija.

4.1 Zaštita tla: Kako možemo pomoći?

Rasprava o tome što učenici misle da mogu učiniti kako bi pomogli tlu.

Npr. pokupite otpad i bacite ga u odgovarajuću kantu za smeće; pomozite pužu ili glisti koji su na pločniku i vratite ih na livadu/zelenu površinu. Usredotočite se na pozitivnu priču i što svatko od nas može učiniti da pomogne!

2. Prijetnje tlu i rješenja. Demonstracijske stanice (ukupno 12 minuta - 4 minute po stanici)

Stanica A: Erozija

Materijali
- Dvije identične plitke tave
- Uzorci tla (jedan s travom/biljkama, jedan goli)
- Kante za zalijevanje s različitim protokom
- Posude za sakupljanje
- Male zastavice za označavanje obrazaca erozije
- Tajmer

Proces
Pripremite dva uzorka tla (npr. uzmite dva bloka tla lopatom) – jedan prekriven travom, jedan gol. Zalijte vodom s visine kako biste simulirali kišu. Učenici promatraju i bilježe koje tlo više erodira. Mjere gubitak tla u posudama za sakupljanje. Raspravite o tome kako se to događa u prirodi.

Snimanje
- Skicirajte uzorke erozije
- Mjerenje gubitka tla
- Predvidite što bi se dogodilo u slučaju jake kiše
- Navedite načine sprječavanja erozije

Stanica B: Utjecaj onečišćenja

Materijali
- Prozirne posude s uzorcima tla
- Sigurni "zagađivači" za demonstraciju (obojena voda, ulje za kuhanje, šećer)
- Primjeri fotografija prije/poslije
- Povećala

- Apsorpcijski materijali (papirnati ručnici)

Proces
Dodajte različite "zagađivače" uzorcima tla. Promatrajte kako zagađivači utječu na izgled i strukturu tla. Pokušajte ukloniti zagađivače i raspravite o poteškoćama. Pogledajte stvarne primjere zagađenog naspram čistog tla.

Pitanja za raspravu
- "Što se događa kada se kemikalije proliju po tlu?"
- "Kako zagađenje može utjecati na biljke koje pokušavaju rasti?"
- "Koji izvori zagađenja postoje u našoj zajednici?"

Stanica C: Ljudska aktivnost

Materijali
- Foto kartice koje prikazuju različite ljudske aktivnosti:
- Poljoprivreda s teškom mehanizacijom
- Građevinarstvo/zgrada
- Krčenje šuma
- Rudarstvo
- Urbani razvoj
- Prekomjerna ispaša stoke
- Radni listovi za predviđanje utjecaja
- Prije/poslije zračne fotografije

Proces
Učenici proučavaju fotografije ljudskih aktivnosti. Raspravljaju o tome kako svaka aktivnost može utjecati na tlo. Izrađuju jednostavne dijagrame koji prikazuju aktivnost → utjecaj na tlo. Generiraju ideje za smanjenje negativnih utjecaja.

Predložak za snimanje

ANALIZA UTJECAJA LJUDSKIH AKTIVNOSTI

Aktivnost: _____

Kako ova aktivnost može oštetiti tlo:
1. _____
2. _____
3. _____

Kako ova aktivnost može pomoći tlu:
1. _____
2. _____

Načini kako ovu aktivnost učiniti prihvatljivijom za tlo:
1. _____

2. _____

3. Rasprava (5 minuta)

Sastavite glavni popis identificiranih prijetnji tlu. Grupirajte prijetnje u prirodne i one uzrokovane ljudskim djelovanjem. Raspravite koje su prijetnje najozbiljnije u lokalnom području. Povežite prijetnje s funkcijama tla iz 2. faze.

Lokalna povezanost: Prepoznati probleme sa zdravljem tla u lokalnom području. Raspraviti o tome što su učenici primijetili u svom susjedstvu i kako zdravlje tla utječe na njihov svakodnevni život.

FAZA 5: RADIONICA O RJEŠENJIMA ZA TLO (25 MINUTA)

Faza 5 osnažuje učenike da postanu zagovornici očuvanja tla generiranjem praktičnih rješenja i stvaranjem akcijskih planova koje mogu primijeniti u vlastitim životima i zajednici.

5.1. Brainstorming: Kako možemo pomoći našem tlu?

Materijali
- Veliki papir za grafikone ili bijela ploča
- Markeri u boji
- Ljepljive bilješke za pojedinačne ideje
- Zaglavlja kategorija rješenja
- Tajmer za runde brainstorminga
- Primjeri kartica s rješenjima za inspiraciju

Postupak korak po korak
1. Generiranje ideja u malim grupama (3 minute)
Učenici pišu jedno rješenje na svaku ljepljivu ceduljicu.
- Poticajna pitanja:
- "Kako možemo zaštititi tlo od erozije?"
- "Što možemo učiniti da tlo ostane zdravo?"
- "Kako možemo smanjiti onečišćenje tla?"
- "Što možemo uzgajati ili graditi kako bismo pomogli tlu?"

Potaknite što više ideja, još bez evaluacije.

2. Sortiranje (3 minute)
- Kategorije rješenja:
- Kod kuće: Stvari koje obitelji mogu učiniti
- U školi: Mjere za školsko okruženje
- U zajednici: Susjedska i lokalna rješenja
- Uzgoj stvari: Rješenja na biljnoj bazi
- Smanjenje štete: Zaustavljanje štetnih aktivnosti

3. Izgradnja ideje (2 minute)
- Ideje za spajanje projekata: Učenici se oslanjaju na tuđe prijedloge.
- Kombinirana rješenja: Spojite povezane ideje u jače koncepte.
- Dodavanje detalja: Dodajte specifičnosti općim idejama.

Rješenja koja se očekuju od studenata
- Rješenja za dom: Kompostiranje, stvaranje vrtova, smanjenje kemikalija
- Školska rješenja: Školski vrt, barijere od erozije, obrazovne kampanje
- Rješenja za zajednicu: Sadnja drveća, dani čišćenja, zagovaranje politika
- Rješenja za uzgoj: Pokrovni usjevi, sadnja trave, pošumljavanje
- Preventivna rješenja: Pravilno odlaganje otpada, podrška održivoj poljoprivredi

Pomozite učenicima koji nemaju ili imaju malo pristupa prirodi tako što ćete im ukazati na mogućnosti u gradovima.
4. Zadatak nakon sata: Pitajte roditelje, bake i djedove te braću i sestre što rade kako bi pomogli tlu i bi li željeli zajedno pokrenuti aktivnost zaštite. Raspravite o iskustvima učenika na sljedećem satu i zajedno ponovno procijenite što svatko od nas može učiniti za zaštitu tla.

5.2. Planiranje akcije: povelja o zaštiti tla u razredu (10 minuta)

Postupak korak po korak
1. Odabir prioriteta (5 minuta)
- Studenti glasaju za 5 najpraktičnijih rješenja.
- Razmatraju što razred realno može postići.
- Biraju rješenja koja će napraviti značajnu razliku.

2. Pisanje povelje (3 minute)
- Učenici zajednički izrađuju izjavu o predanosti razredu.
- Navode konkretne korake koje će razred poduzeti.
- Za svaku akciju određuju realne rokove.

3. Individualne obveze (2 minute)
- Svaki učenik bira osobne akcije zaštite tla.
- Biraju partnera koji će podržavati međusobne obveze.
- Planiraju kako pratiti i slaviti uspjeh

4. Izložba (5 minuta)
- Napišite obveze na velikom plakatu
- Svi studenti potpisuju povelju
- Ukrasite simbolima zaštite tla
- Istaknuti u učionici

5. Zadatak za cijeli razred:
a) Ispričaj drugom razredu u školi o svojim omiljenim aktivnostima za zaštitu tla. Odaberi jedan ili dva eksperimenta i poduči drugi razred kako ih izvesti (razredna nastava).
b) Zajedno (oba razreda) pripremite plakat s fotografijama i/ili crtežima i izložite ga u hodniku. Kako druga školska djeca reagiraju na plakat?

REFERENCA SADRŽAJA NASTAVNOG PROGRAMA

Poveznice na nastavni plan i program za znanost
- Živa bića i njihova okolina
- Staništa i kako organizmi ovise o svom okolišu
- Lanci ishrane i ekosustavi
- Materijali i njihova svojstva
- Ispitivanje materijala i njihovih karakteristika
- Uspoređivanje i grupiranje materijala
- Znanstveno istraživanje
- Postavljanje pitanja i davanje predviđanja
- Provođenje pravednih testova i istraga
- Bilježenje i tumačenje rezultata

Linkovi na nastavni plan i program iz geografije
- Fizička geografija
- Razumijevanje krajolika i prirodnih procesa
- Utjecaj čovjeka na okoliš
- Ekološka osviještenost
- Održivost i očuvanje
- Lokalni i globalni ekološki problemi

Međupredmetne veze

- Matematika: Prikupljanje podataka, mjerenje, grafički prikaz ili oblikovanje kratkih priča vezanih uz tlo kao tekstualnih informacija za izračune
- Jezik: Znanstveni vokabular, pisanje izvještaja, rasprava, pisanje pjesme ili (kratkih) priča
- Umjetnost: Izrada umjetničkih djela tla, crtanje promatranjem, oblikovanje tla, keramika
- Osobno, društveno, zdravstveno i ekonomsko: odgovornost za okoliš, djelovanje u zajednici
- Sport ili drama: Krećite se zajedno poput životinja u tlu (glista ili izopod/skačući svi zajedno kako biste istovremeno pomicali 'izopodna stopala'), kopajte profil tla 😊
- Glazba: postoje pjesme o životinjama na tlu (npr. na njemačkom “Hörst du die Regenwürmer husten”, Compost rap)
- Geografija: Kako izgledaju tla u različitim dijelovima svijeta?
- Organiziranje zabave za školu tla

Procjena

Formativno ocjenjivanje
- Promatranje tijekom praktičnih aktivnosti
- Postavljanje pitanja tijekom cijele lekcije
- Razgovori i objašnjenja među vršnjacima
- Ispunjavanje istražnog lista

Sumativna procjena

- Kviz na kraju lekcije o područjima kompetencije tla
- Grupna prezentacija otopina tla
- Individualna refleksija o ciljevima učenja

Strategije diferencijacije

Za napredne učenike
- Prošireno istraživanje s testiranjem pH
- Istraživački projekt o lokalnoj zaštiti tla
- Vodeće uloge u grupnim aktivnostima

Za učenike s poteškoćama
- Vizualna pomagala i praktična podrška
- Pojednostavljeni listovi za evidenciju
- Sustav prijatelja za istrage
- Kartice s uputama korak po korak

Za učenike čiji materinji jezik nije jezik nastave
- Vizualne kartice vokabulara
- Dvojezični resursi gdje je to moguće
- Praktične demonstracije s minimalnim jezičnim zahtjevima

Aktivnosti proširenja
Trenutna proširenja
- Projekt poboljšanja tla u školskom vrtu
- Postavljanje sustava za kompostiranje crva
- Plan sprječavanja erozije tla za školska dvorišta

Učenje kod kuće
- Prijedlozi za obiteljsku reviziju tla i poboljšanje
- Izrada plakata za očuvanje tla u zajednici
- Intervju s lokalnim stručnjakom za tlo (poljoprivrednik, vrtlar, znanstvenik)

Zdravstvena i sigurnosna razmatranja
- Mogućnost pranja ruku nakon rukovanja tlom
- Svijest o alergijama na biljne materijale
- Sigurno rukovanje istražnom opremom
- Jasna organizacija radnog prostora
- Nadzor odraslih tijekom svih praktičnih aktivnosti

Vokabular teksture tla

- Pjeskovito tlo (svijetle boje, zrnaste teksture)
- Glineno tlo (ljepljivo kada je mokro, fine čestice)
- Ilovasto tlo (uravnotežena mješavina, tamno i mrvičasto)
- Tresetno tlo (vrlo tamno, vidljiva organska tvar)

- Kredasto tlo (svijetle boje, može sadržavati bijele čestice)