



Lazdijų r. Veisiejų Sigitos Gedos gimnazija

GAMTINIO VANDENS VALYMAS IŠKYLAUJANT GAMTOJE

Mokytojų dalykininkų praktinio mokymosi ir bendradarbiavimo sesijos.

STEAM projektinis darbas

Parengė dr. Rasa Rutkauskienė

Veisiejai, 2024

Problemos formulavimas

Gamtos išskylų ar išgyvenimo situacijų metu žmonės dažnai susiduria su nešvaraus vandens problema, kuri kelia grėsmę sveikatai. Vandens tarša gali apimti tiek fizines priemaišas (dumblą, smėlį), tiek chemines medžiagas (pesticidus, sunkieji metalai) ir biologinius teršalus (bakterijas, virusus). Nepaisant įvairių rinkoje siūlomų sprendimų, daugelis jų yra arba per brangūs, arba netvarūs gamtos atžvilgiu. Todėl kyla klausimas: kaip sukurti prieinamą, efektyvą ir tvarų vandens filtravimo sprendimą, kuris tiktų gamtos sąlygomis?

Tyrimo tikslas

Sukurti efektyvą, lengvai surenkamą ir tvarų vandens filtrą, naudojant gamtines ir lengvai prieinamas medžiagas.

Hipotezė

Vanduo, pratekėjęs per smėlio, akmenukų, aktyvintos anglies, pušų spyglių ir samanų filtrą, taps švaresnis ir saugesnis vartoti.

Teorinis pagrindimas

Vandens filtravimas yra procesas, kurio metu iš vandens pašalinamos kietosios dalelės, cheminės priemaišos ir biologiniai teršalai. Šiame projekte naudojamos medžiagos ir jų savybės:

1 lentelė. Vandens valymui naudojamų medžiagų funkcija.

Medžiaga	Funkcija
Smėlis	Sulaiko stambias daleles: dumblą, purvą, augalų likučius.
Akmenukai	Paskirsto vandens srautą, pagerina filtravimo efektyvumą.
Aktyvinta anglis	Adsorbuoja chemines priemaišas, kvapus, pesticidus, dalį mikroorganizmų.
Pušų spygliai	Turi antibakterinį poveikį dėl dervų ir eterinių aliejų.
Samanos	Sulaiko smulkias daleles, bakterijas ir minkština vandenį.

Darbo planas

- Įvadas: Trumpai pristatoma vandens svarba gamtoje ir valymo būtinybė.
- Medžiagų paieška: Surinkti smėlį, akmenukus, aktyvintą anglį, pušų spyglius ir samanas.
- Filtro konstrukcija:
 - Parinkti tinkamą indą (pvz., plastikinį butelį).
 - Sukurti sluoksnius (stambūs akmenukai, smėlis, aktyvinta anglis, pušų spygliai, samanos).
- Tyrimas:
 - Testuoti nefiltruoto ir filtruoto vandens drumstumą, kvapą, pH, kietumą, elektrinį laidumą ir mikrobiologinę sudėtį (jei įmanoma).
- Rezultatų analizė: Palyginti vandens kokybę ir pateikti išvadas.

Ekonominis sprendimas ir pagrindimas

Šis vandens filtras yra ekonomiškai, nes pagrindinės jo medžiagos (smėlis, akmenukai, spygliai, samanos) yra lengvai randamos gamtoje. Vienintelė papildomai įsigyjama medžiaga – aktyvinta anglis, kuri yra nebrangi ir universali.

Ekologinis sprendimas ir tvarumas

Filtro konstrukcija yra draugiška aplinkai:

- Natūralios medžiagos yra biologiškai suyrančios.
- Aktyvinta anglis gali būti regeneruojama arba utilizuojama.
- Nenaudojama elektros energija, taigi mažinamas anglies dioksido pėdsakas

Tokie sprendimai skatina sąmoningą požiūrį į gamtą ir vandens resursų tausojimą.

Tyrimo aprašymas ir eiga**Priemonės**

Plastikinis butelis ar indas filtrui konstruoti, smėlis, smulkūs akmenukai, aktyvinta anglis, pušų spygliai, samanos, nešvarus (gamtoje rastas) vanduo tyrimui, svarstyklės ir piltuvėlis medžiagų dozavimui, multimetras, nefelometras, vandens kietumo matuoklis, pH metras, priemonės mikrobiologinės taršos nustatymui.

Medžiagų paruošimas: Nuplaukite smėlį, akmenukus ir samanas, kad pašalintumėte šiukšles ir pirminius teršalus. Sutrinkinkite aktyvintos anglies tabletes.

Filtro surinkimas:

Filtrui konstruoti paimamas naudotas plastikinis butelis, kuris perpjauamas pusiau. Butelio kaklelis uždengiamas audinio skiautele. Konstruojamas filtras laikantis eiliškumo kaip parodyta 1 paveiksle:

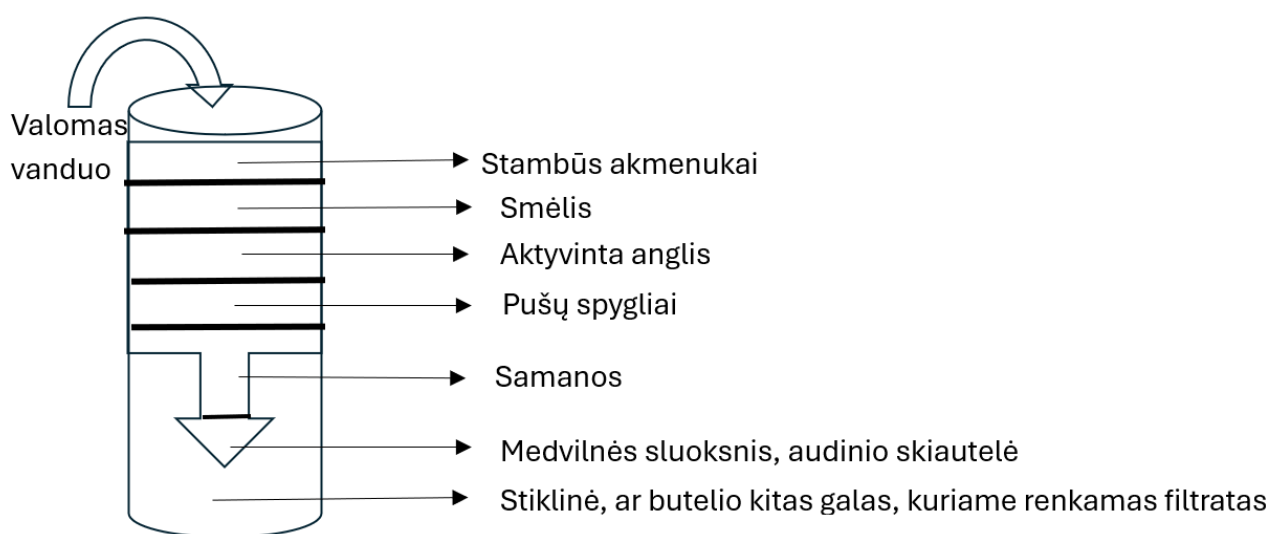
Pirmasis sluoksnis: samanos, užtikrinančios galutinį valymo etapą stambūs

Antrasis sluoksnis: pušų spygliai, suteikiantys antibakterinį poveikį

Trečiasis sluoksnis: aktyvinta anglis, kad sugertų chemines priemaišas.

Ketvirtasis sluoksnis: smėlis, kad pašalintų mažesnes daleles.

Penktasis sluoksnis: akmenukai, kad sugertų stambius nešvarumus.



Filtravimo testas: Nepamirškite pasilikti valomo vandens tyrimams. Supilkite valomą vandenį į filtrą ir surinkite išbėgusį vandenį.

Vandens kokybės tyrimas: Išmatuokite valomo vandens kokybinius rodiklius tiek prieš valymą, tiek po valymo: drumstumą nefelometru, pH, elektrinį laidumą multimetru. Paruoškite mėginius mikrobiologinės taršos nustatymui.

Rezultatų vertinimas: Palyginkite pradinį ir filtruotą vandenį pagal drumstumą, pH, vandens kietumą, kvapą, elektrinį laidumą, mikrobiologinę taršą. Ir rezultatus surašykite į lentelę:

2 lentelė. Vandens kokybinio tyrimo rezultatai.

Vandens parametrai	Prieš filtravimą	Po filtravimo
Drumstumas (NTU)		
pH		
Vandens kietumas (ppm)		
Elektinis laidumas (MΩ)		
Kvapą		
Mikrobiologinė tarša (kolonijų skaičius)		

Galimas grafinis rezultatų pateikimas:

1. Drumstumo, kietumo ir elektrinio laidumo pokytis: linijinis grafikas, rodantis parametru sumažėjimą pratekėjus per filtrą.
2. Mikrobiologinės taršos efektyvumas: stulpelinė diagrama, kurioje lyginama bakterijų kolonijų kiekis prieš ir po filtravimo.

Išvados: Įvertinkite, kiek efektyvus buvo filtras ir kaip jį būtų galima patobulinti ateityje.

Refleksija: Kas jums pavyko sukurti ir atlikti? Kokių naujų žinių ar įgūdžių įgijote projekto metu?

Papildomas inovatyvumas veikloje:

Technologijų panaudojimas:

Įtraukti profesionalius vandens kokybės matavimo prietaisus.

Sukurti mobiliosios programėlės prototipą ar idėją, kuri padėtų analizuoti vandens kokybę realiuoju laiku (galima integruoti su IT pamokomis).

Įtraukti saulės energiją:

Filtravimą papildyti vandens pašildymo metodu, naudojant saulės energiją, kad būtų pašalintos bakterijos.

Modeliavimas su skaitmeninėmis platformomis:

Naudoti kompiuterines programas (pvz., „Tinkercad“ ar „AutoCAD“), kad mokiniai galėtų sukurti 3D filtro modelį.

Kūrybiškumas:

Leisti mokiniams eksperimentuoti su kitomis gamtinėmis medžiagomis (pvz., anglies alternatyvomis ar vietiniais augalais), taip skatinant kūrybišką problemų sprendimą.

Galimas testinumas:

Įvairių vandens šaltinių tyrimai: Palyginti, kaip filtro efektyvumas kinta valant vandenį iš skirtingų šaltinių (upių, ežerų, balų, lietaus).

Ilgalaikis eksperimentas: Įvertinti filtro efektyvumą per laiką, stebint, kaip dažnai reikia keisti jo komponentus.

Bendruomenės projektai: Sukurti edukacinius projektus, skirtus aplinkinių bendruomenių informavimui apie gamtinius vandens valymo būdus.

Gilesni tyrimai: Tyrinėti, kaip papildyti filtrą, kad jis galėtų pašalinti specifines chemines medžiagas, pvz., sunkiuosius metalus ar naftą.

Mokomieji dalykai, kuriuos galima integruoti:

Gamta ir biologija: Augalų (samanų, pušų spyglių) ir aktyvintos anglies poveikio vandens kokybei analizė.

Fizika: Vandens tekėjimo mechanizmas per filtrą (gravitacijos poveikis, slėgis).

Saulės energijos panaudojimas vandens šildymui.

Chemija: Vandens pH ir priemaišų analizė prieš ir po filtravimo.

Aktyvintos anglies cheminės savybės.

Technologijos: Filtro konstrukcijos kūrimas naudojant įvairius įrankius ir medžiagas.

Geografija: Gamtinio vandens šaltinių ypatumai skirtinguose regionuose.

Matematika: Vandens filtro efektyvumo skaičiavimai (pvz., kiek procentų sumažėjo drumstumas).

IT: Duomenų apie vandens kokybę registravimas ir analizė elektroniniuose įrankiuose.

Etika ir pilietiškumas: Vandens, kaip pagrindinio ištekliaus, svarbos aptarimas ir aplinkosaugos ugdymas.