**29. *Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdenos dauginimuisi tyrimas***

|  |  |
| --- | --- |
| Klasė, dalykas | 7–8 klasės, biologija. |
| Numatoma veiklos trukmė | Apytiksliai 80 minučių (po 1 pamoką per savaitę, jeigu tyrimui pasiruošiama iš anksto). |
| Ugdomi mokinių gebėjimai pagal *Pagrindinio ugdymo bendrąsias programas. Biologija* | 4.2. Apibūdinti pagrindinius biologinius gamtinių populiacijų  dydį reguliuojančius veiksnius.  4.3. Paaiškinti šiltnamio efekto, rūgščiojo lietaus ir vandens taršos poveikį organizmams. Tyrinėti aplinkos būklę, prisidėti prie jos išsaugojimo. |
| Mokinių pasiekimai pagal *Integruotą gamtos mokslų kurso programą 5–8 klasėms* | 8.2.2.2. Paaiškina gėlojo vandens ekosistemų gyvybingumą lemiančių veiksnių visumą, jų tarpusavio ryšius. Moka atpažinti gyvybingas ir pažeistas natūralias gėlojo vandens ekosistemas <...>.  8.3.1.1. Paaiškina gyvųjų organizmų būdingus požymius; skiria karalystes, remdamiesi organizmų sandara <...>; atpažįsta ir apibūdina gyvuosius organizmus artimojoje aplinkoje.  8.3.1.3. Paaiškina natūralias ir nuo žmogaus veiklos priklausančias ekosistemos kaitos priežastis, pagrindžia aplinkai palankios elgsenos principus ir pateikia pavyzdžių, aptaria ir įvertina savo ir (ar) savo šeimos elgesio gamtoje įpročius ir galimas pasekmes. |
| Probleminė situacija ir veiklos klausimas | Dėl žmogaus veiklos gėlo vandens telkiniuose susikaupia organinių medžiagų, kurios turi įvairų poveikį vandens organizmams.  *Kas gali nutikti vandens telkiniui, jei jame turistai žygio metu išplaus indus naudodami indų ploviklį?* |
| Mokytojo veiklos siekiniai | 1. Naudojantis *Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktu* išmokyti atskirti mažąją plūdeną nuo kitų plūdenos rūšių ir nuo daugiašaknės maurės.  2. Plūdenos pavyzdžiu paaiškinti vandens kokybės bioindikatorių vaidmenį nustatant vandens taršą; pagal organizmo išvaizdos pokyčius atpažinti toksišką (nuodingą) cheminių medžiagų poveikį. |
| Veiklos priemonės | Lupa\*, Petri lėkštelės\*, indai vandeniui, preparavimo įrankių rinkinys\*, Pastero pipetės\*, detergentas (indų ploviklis), plūdenos ir maurės mėginiai iš tvenkinio. |
| Veiklos eiga | *Pasiruošimas tyrimui*  *Esant galimybei šis veiklos etapas organizuojamas prie vandens tvenkinio ar kito vandens telkinio, kuriame auga plūdenos.*  1. Indu pasemiama vandens su ant jo paviršiaus plūduriuojančiais mažiausiais žiediniais augalais – plūdenomis ir maurėmis.  2. Pro lupą, naudojantis preparavimo įrankiais, apžiūrimos surinktų augalų viršutinė ir apatinė pusės, nustatomi sandaros panašumai ir skirtumai. Naudojantis *Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktu* (žr. Priedą) atskiriamos mažosios plūdenos nuo maurių ir kitų plūdenų rūšių.  3. Atpažintos mažosios plūdenos sudedamos į atskirą indą su vandeniu ir parsinešamos į klasę. Kiti augalai supilami atgal į vandens telkinį.  *Tyrimas.* *Organizuojamas detergento (indų ploviklio) poveikio plūdenų dauginimosi greičiui tyrimas*  1. Siūloma dirbti grupėmis. Kiekviena grupė atlieka tyrimą trimis variantais (A, B, C). Kiekvieno varianto atliekami trys pakartojimai (1, 2, 3). Šiam tikslui kiekviena grupė paima po 9 Petri lėkšteles ir į jas įpila po vienodą kiekį vandens (tvenkinio arba vandentiekio). Tyrimo variantai:  *A variantas*. Kontrolė: 3 Petri lėkštelės su vandeniu be priedų (A1, A2, A3).  *B variantas*. 3 Petri lėkštelės su vandeniu, į kurias įlašinta po 1 ml indų ploviklio (B1, B2, B3).  *C variantas*. 3 Petri lėkštelės su vandeniu, į kurias įlašinta po 2 ml indų ploviklio (C1, C2, C3).  Ant Petri lėkštelių užrašomi variantų numeriai ir tyrimo pradžios data.  2. Į kiekvieną Petri lėkštelę įdedama po 10 panašaus dydžio augalų –mažųjų plūdenų. Visų variantų lėkštelės su plūdenomis nufotografuojamos. Šviesioje vietoje uždengtose lėkštelėse plūdenos paliekamos augti savaitę. Kiekvieną dieną stebima plūdenų būklė ir trumpam atidengiamos lėkštelės.  3. Po savaitės įvertinami tyrimo rezultatai – kiekvienoje lėkštelėje suskaičiuojamos plūdenos ir įvertinama jų spalva. Visos lėkštelės su plūdenomis nufotografuojamos. Tyrimo B ir C variantų rezultatai lyginami su kontrolinio, A varianto, rezultatais.  4. Apskaičiuojamas kiekvieno varianto plūdenų dauginimosi greitis pagal formulę:    čia ***v*** – plūdenų dauginimosi greitis per tam tikrą laikotarpį; ***N0*** – plūdenų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pradžioje; ***N1*** – plūdenų skaičius Petri lėkštelėje tyrimo pabaigoje; ***t*** – laikas nuo tyrimo pradžios iki pabaigos (7 paros).  Apskaičiuojama kiekvieno varianto vidutinė dydžių reikšmė.  5. Apskaičiuojamas indų ploviklio poveikis plūdenų dauginimosi greičiui pagal formulę:  ***x 100 proc***.,  čia ***S*** – indų ploviklio poveikis plūdenų dauginimosi greičiui procentais; ***vk*** – vidutinė plūdenų dauginimosi greičio reikšmė kontrolėje (A variante); ***v1*** – vidutinė plūdenų dauginimosi greičio reikšmė tyrimo B arba C variante.  6. Padaroma tyrimo išvada. |
| Laukiamas mokinių veiklos rezultatas | *Pirmasis pasiekimų lygmuo*  Mokytojo padedami naudojasi *Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktu* ir atpažįsta mažąją plūdeną.  Kartu su grupės nariais paruošia tris skirtingus tyrimo variantus.  Pagal išorinius požymius geba atpažinti sveikas plūdenas nuo pažeistų, gali padaryti išvadą, kad pažeistos plūdenos žus ir nebesidaugins.  *Antrasis pasiekimų lygmuo*  Savarankiškai naudodamiesi *Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktu* atpažįsta mažąją plūdeną, atskiria ją nuo kitų plūdenų ir maurės, gali nurodyti bent vieną skiriamąjį požymį.  Gali nurodyti, kas šiame tyrime yra kontrolė ir kam ji reikalinga.  *Trečiasis pasiekimų lygmuo*  Savarankiškai atlieka tyrimą ir geba pagal nurodytas formules apskaičiuoti plūdenų dauginimosi greitį irindų ploviklio poveikį plūdenų dauginimosi greičiui.  Paaiškina vandens kokybės bioindikatorių vaidmenį nustatant vandens taršą.  Siūlo sprendimus, kaip kiekvienas iš mūsų galime prisidėti prie vandens telkinių taršos mažinimo. |
| Rizikų įvertinimas | Atsargiai elgtis prie vandens telkinio ir klasėje atliekant klasėje tyrimą su cheminėmis medžiagomis.  Saugiai elgtis su stikliniais indais. Petri lėkšteles rekomenduojama laikyti atokesnėje (sunkiau prieinamoje) vietoje, kad netyčia kas nors jų neužkliudytų. |
| Galimi tarpdalykiniai ryšiai ir integracija | Matematika: matematinio vidurkio skaičiavimas.  Chemija: cheminių medžiagų tirpimas vandenyje, jų poveikis organizmams.  Fizika: vandens paviršiaus įtempimas.  Informacinės technologijos: duomenų apdorojimas kompiuterinėmis programomis (lentelių, diagramų braižymas). |
| Idėjos veiklai plėtoti | 1. Mažosios plūdenos dauginimosi greičio (slopinimo ar skatinimo) tyrimas naudojant kitas chemines medžiagas (skalbimo priemones, šampūnus ir kitas buitinės chemijos medžiagas), keičiant jų koncentracijas.  2. Aptarti toksiškų medžiagų patekimo į vandens telkinius būdus, jų poveikį organizmams.  3. Vandens telkinio, kuriame auga plūdenos ir maurės, cheminis vandens tyrimas naudojant testus: pH, vandens kietumo, chloro, nitratų, nitritų, fosfatų kiekiui vandenyje nustatyti. Ištirti ištirpusio deguonies arba anglies dioksido kiekį vandenyje.  4. Vizualiai įvertinti vandens telkinio paviršiaus padengimą plūdenomis ir maurėmis, išsiaiškinti vandens telkinio taršos šaltinius ir numatyti būdus, kaip gerinti jo būklę.  5. Diskusija tema „Ar plūdenos gali tapti XXI amžiaus kultūra, kurią naudojant bus sprendžiama maisto ir energetikos krizė?“  6. Alternatyva tyrimui: įvertinamas ne plūdenų skaičius, o bendros biomasės pokytis (sveriamos nusausintos plūdenos tyrimo pradžioje ir pabaigoje). |
| Vaizdo įrašas | - |
| Mokinio veiklos lapas | *Detergentų (indų ploviklio) poveikio mažosios plūdenos dauginimuisi tyrimas* |
| Priedas | *Plūdenų ir maurių rūšių atpažinimo raktas* |