

Elu veetilgas - plankton ja veekogu toiduvõrgustik. Noorte teadlaste programm II kooliastmele

Sissejuhatav tutvustus: Mis peitub ühes väikeses veetilgas? Õppeprogrammis saavad õpilased olla noored teadlased: koguda ise Võrtsjärvest veeproove, uurida neid mikroskoobiga ja avastada palja silmaga nähtamatut planktonimaailma. Uurime, miks on plankton veekogu elustikule nii oluline, kuidas on veeorganismid omavahel seotud ning kuidas kujunevad veekogu toiduahelad ja toiduvõrgustik. Arutleme ka selle üle, kuidas mõjutab veekogu seisund sealset elu ja mida saame meie teha veekogude hoidmiseks.

Sihtrühm: II kooliaste (4.-6. klass)

Läbiviimise asukoht: Eesti Maaülikooli Võrtsjärve õppekeskus (Järvemuuseum), Võrtsjärve kallas / jää

Õppeprogrammi tegevused ja ajakava:

- **Sissejuhatus ja probleemipüstitus** (10 min).
 - Saame omavahel tutvavaks. Juhendaja tutvustab programmi päevaplaani ja tegevusi. Õpilased pakuvad ise, millistest reeglitest võiks programmi jooksul kinni pidada. Vajadusel juhendaja täiendab ohutusega seonduvaid reegleid ning põhjendab kokkulepete vajalikkust.
 - Õpilased annavad koos paarilisega esialgse vastuse kahele küsimusele: „Kui ma ütlen, et selles purgis on terve maailm, mida me palja silmaga peaaegu ei näe, siis kes võiksid siin elada?“ ning „Ja mis juhtuks Võrtsjärve kaladega, kui need imepisikesed organismid järvest kaoks?“ . Eksimine on lubatud ning see on isegi hea! Päeva jooksul kogume infot ning tuleme õppeprogrammi lõpuosas küsimuste juurde tagasi. Programmi sissejuhatavast osast tekib ka päris põhjus minna proovi võtma - me läheme uurima, kes selles vees tegelikult elavad.
- **Proovide kogumine** (60 min). Planktonuuringute aluseks on veeproovid. Õpilased saavad ise läbi kogeda, kuidas teadlased veeproove koguvad: tutvutakse proovivõtuvahendite ja -meetoditega, kogutakse Võrtsjärvest veeproove. Jäävabal perioodil Võrtsjärve kaldalt, talveperioodil jääaugust. Veeproovide võtmiseks jagatakse gruppidesse ning rühmaliikmed saavad erinevad rollid (proovivõtja, vahendite eest vastutaja, proovipurgi märgistaja, vaatleja ja protokolli täitja). Õpilastele selgitatakse ohutusnõudeid, turvalisus on tagatud.
- **Söögipaus** (30 min, soovi korral, lisandub programmiajale). Õpilane saab muuseumi kohvikus süüa enda kaasavõetud einet.
- **Mikroskoopia** (50 min).
 - Enne praktilise töö algust tutvustab juhendaja õpilastele mikroskoopi ja selle ohutut kasutamist. Seejärel uurivad õpilased mikroskoobi abil planktoniproovi, teadmata veel täpselt, milliseid organisme nad sealt leida võivad. Esmalt vaadeldakse proovi iseseisvalt, otsitakse selles leiduvaid organisme ning kirjeldatakse nende välimust, kuju ja eripärasid.
 - Pärast esmast avastamist saavad õpilased planktonikaardid (10tk), millel on valitud plankterite pildid ja lühikirjeldused. Õpilased võrdlevad mikroskoobis

nähtut kaartidel kujutatuga ning püüavad nende abil leitud organisme määrata. Tähelepanu pööratakse organismide sarnasustele ja erinevustele ning tutvutakse lihtsamate liigimääramise põhimõtetega. Kolm enda jaoks kõige põnevamat plankterit joonistab õpilane üles.

- Juhendaja liigub õpilaste vahel, esitab suunavaid küsimusi ning aitab vajadusel organisme leida ja määrata. Tegevuse käigus avastavad õpilased, et näiliselt tühjas veetilgas leidub rikkalik silmaga nähtamatu elustik.
- Praktilise uurimise lõpus vaatab juhendaja koos õpilastega üle tehtud avastused ning tutvustab pildimaterjali abil Võrtsjärves sagedamini esinevaid planktereid. Ühiselt võrreldakse organisme, tuuakse esile nende iseloomulikke tunnuseid ning kontrollitakse õpilaste tehtud määranguid. Juhendaja seob õpilaste tähelepanekud planktoni eluviisi ja tähtsusega veekogus ning loob silla järgmise tegevuse juurde, kus uuritakse planktoni rolli veekogu toiduvõrgustikus.
- **Mikroskoobi abil tehtud avastustest lähtuv juhitud arutelu** teemal elusorganismid vees ja planktoni olulisus (15 min). Juhendaja koos õpilastega arutlevad, millest veekogu elu alguse saab. Mis on plankton ja miks ta on veekogu teistele elusorganismidele hädavajalik. Millised on veekogu peamised elusorganismi rühmad ja kuidas nad omavahel seotud on. Kuidas moodustuvad veekogu toiduahelad ning toiduvõrgustik. Mis rolli mängivad tootjad, tarbijad ning lagundajad. Kuidas toimub veekogu aineringe. Läbi millise protsessi toodetakse hapnikku ja millised protsessid hapnikku nn kulutavad. Kuidas inimene mõjutab veekogude seisundit ning milline on seos veekogu seisundil ja veeorganismidel. Millised on keskkonnasäästlikud tegutsemisviisid, mis parandaks meie veekogude seisundit (veeorganismide elupaiku). Õpilased mõtlevad kaasa, küsivad, arutlevad, vastavad küsimustele.
- **Veekogu toiduahelate koostamine** (30 min). Õpilased koostavad kleepetööna võimalikult mitmekesise veekogu toiduvõrgustiku jälgides reeglit – kes keda on võimeline sööma. Kleepetööle tuleb lisada ka nooled, mis liiguvad toiduenergia liikumise suunas. Õpilane mõistab, et toit annab sööjale energiat, saadud energia kandub üle järgmisele toiduvõrgustiku lülile. Pliiatsitega saab õpilane oma tööd vastavalt fantaasia lennukusele täiendada. Töövahendid: aluspaber, pildid veeorganismidest, liimipulk, käärid, värvipliiatsid. Meisterdus viiakse läbi paaristööna, et toimuks omavaheline teemakohane diskussioon, üksteise täiendamine, areneks üksteisega arvestamine, koostööoskus.
- **Kokkuvõttev viktoriin ja refleksioon** (15 min).
 - Uute teadmiste kinnistamine (take-home messages). Juhendaja viib läbi Kahooti viktoriini, mis puudutab õppepäeva peamisi teemasid. Küsimused suunavad meenutama õpitut ning rakendama teadmisi uutes olukordades, näiteks leidma sobivaid toiduahelaid ja mõtestama muutuste mõju veekogu toiduvõrgustikule.
 - Ühiselt tullakse tagasi programmi algusosa küsimuste juurde ning arutletakse, mis juhtuks Võrtsjärve kalade ja teiste veeorganismidega, kui plankton järvest kaoks. Õpilased sõnastavad päeva olulisemad avastused ning annavad tagasisidet õppeprogrammi kohta.

Õpitulemused:

Õpilane oskab: kasutada piltmäärajat, kasutada lihtsamat mikroskoopi, nimetada erinevaid veeorganisme, eristada ühte liiki/rühma kuuluvaid organisme, koostada lihtsamat veekogu toiduvõrgustikku, teha paaristööd, oskab formuleerida küsimusi.

Õpilane teab: peamisi veekogus elavaid organisme, planktoni tähtsust veekogus, kuidas toimib veekogu toiduahel ja aineringe, seost planktoni ja veekogu seisundi vahel, inimtegevuse negatiivset mõju veekogu seisundile, keskkonnasäästlikke eluviise.

Läbi avastamise tekib õpilasel huvi ja austus looduse vastu.

Üldpädevused: õpipädevus, suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus

Seos õppekavaga ja ainetevaheline lõiming:

II kooliaste

Loodusõpetus

- 4) Kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid
- 7) Kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid
- 17) Koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad).
- 32) Seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses.

Läbivad teemad:

Keskkond ja jätkusuutlik areng: programm tutvustab veeökosüsteemi ülesehitust ning selle funktsioneerimist. Arendatakse oskust analüüsida inimtegevuse mõju veekogu elustikule ning kuidas neid negatiivseid mõjusid parendada. Õpilane tajub end keskkonna osana ja teab, et on sõltuv loodusressurssidest. Seetõttu mõistab loodushoiu olulisust ja vajadust muuta oma tarbimisvalikuid.

Lõimuvad ained: eesti keel, loodusõpetus, tööõpetus

Meetodid ja vahendid:

Meetodid: gruppitöö (3-4 liikmelistes gruppides), paaristöö, arutelu, piltmäärajate ja mikroskoobi kasutus, vee proovivõtuvahendite kasutus, vaatlus, rühmitamine, võrdlemine.

Vahendid: liimpulgad (paari peale), pliiatsid (paari peale), kleebitavad veeorganismid (paari peale), aluspaberid (paari peale), käärid (paari peale), planktonvõrk (grupi peale), batomeeter (grupi peale), veetünn (grupi peale), secchi ketas (grupi peale), veeproovi pudel (grupi peale),

mikroskoobid (igale õpilasele), petri tassid (igale õpilasele), veeproovid (igale õpilasele), piltmäärajad (igale õpilasele).

Kõik vajalikud töövahendid on programmi korraldaja poolt.

Juhis õpetajale: Enne õppeprogrammi on soovitatav aktiveerida õpilaste eelteadmised seoses veekogu elustikuga ning seal toimuvate toiduahelate ning -võrgustikega. Õppeprogrammi ajal aitab õpetaja vajadusel meelde tuletada hea õpikeskkonna kokkuleppeid.

Programmi lõpus toimub Kahoot viktoriin, mille läbiviimiseks oleks vaja paaristööd tegevatel õpilastel ühte isiklikku mobiiltelefoni. Õpilane saab Kahooti läbiviies kasutada Järvemuuseumi wifi-ühendust.

Programmi praktilises osas viibime õues (~60 min). Palun õpilastel riietuda vastavalt ilmale.

Programmi keskel on söögipaus (30 min). Õpilane sööb enda kaasavõetud einet. Süüa saab nii muuseumi kohvikus, ilusa ilma korral õue muruplatsil.

Programmi ajal võib õpetaja praktiliste tööde tegemisel õpilasi innustada ja abistada ning ka ise kaasa teha. Õpetaja rakendab õpilaste programmil saadud teadmisi nende edasises õppetöös.

Peale õppeprogrammi annab õpetaja programmile kirjaliku tagasiside e-kirja teel. Tagasiside põhjal korrigeeritakse programme pidevalt.

Kirjeldavad märksõnad: Veekogud, veekogude seisund, vee-elustik, plankton, toiduahelad ja -võrgustikud, aineriing.

Kestvus: 3 tundi, lisandub lõunapaus

Grupi suurus: 24 (korraga 1 grupp). Kahe grupiga tulles valida Järvemuuseumi kavast teine programm: 1. grupp tegeleb planktoni programmiga, 2. grupp samal ajal mõne teise programmiga. Pärast toimub gruppidel teemavahetus.

Toimumise aeg: aastaringselt

Hind: 195 eur

Lisainfo:

*Siseruumides kasutatakse vahetusjalanõusid. Järvemuuseumis saab laenata (tasuta) ka susse.

*Programmi on võimalik kohandada hariduslike erivajadustega õpilastele. Õpetajal palun grupi erisusest eelnevalt teada anda.

*Kõikidesse ruumidesse (sh teisele korrusele) pääsevad ligi ka liikumispuudega (ratastoolis) õpilased.

*Õppeprogrammi aeg sisaldab ka 30 min söögipausi (toit on õpilasel endal kaasas).

*Õpilane võib kaasa võtta natuke taskuraha: Järvemuuseumi puhverist saab osta snäkke, jooke ja suveniire.

*Järvemuuseum asub Võrtsjärve kaldal, looduskaunis kohas. Pärast programmi saab õppegrupp iseseisvalt uudistada kohalikku loodust. Jälgida sealjuures ohutut liikumist!

Läbiviimise koht: Eesti Maaülikooli Võrtsjärve õppekeskus (Järvemuuseum), Võrtsjärve kallas

Maakond: Tartumaa

Keskus: Eesti Maaülikooli Võrtsjärve õppekeskus (Järvemuuseum)

Otsekontakt: heli-anneli.villako@emu.ee

[\(+372\) 56 828 692](tel:+37256828692)

Programmi läbiviijad:

- PhD Kätlin Blank, Eesti Maaülikooli teadur, järveuurija, zooplanktoni spetsialist, eelnevad kogemused erinevate õppepäevade läbiviimisest (alates 2025), läbinud ka TÜ õpetajate täiendkoolituse.
- Heli-Anneli Villako, TÜ bioloogia didaktika (MSc, 2007), õpetaja (alates 2003), EMÜ Võrtsjärve õppekeskuse juhataja
- Hindrek Sokk, TÜ MA, õpetaja ja täiskasvanute koolitaja alates 2005. aastast, Eesti Maaülikooli kalanduse ja rakendusökoloogia magistrant.

Keel: eesti keel, inglise keel