**VESI KUI ERILINE AINE - VEE PUHASTAMISE LABOR**

**LÜHITUTVUSTUS:**

Õpilased tutvuvad praktiliste, uurimuslike ja avastuslike meetodite abil vee omaduste ja vee puhastamise meetoditega, samuti antud valdkonnaga seotud loodusteaduslike mõistetega.

Õppeprogarmmis ehitatakse vee molekuli ja jääkristalli mudel, räägitakse kapillaarsusest ja tehakse katset, mängitakse kujutlusmängu üksikule saare sattumisest, arutletakse puhta vee ja selle kasutamise üle, uuritakse erinevaid veefiltreid ja käiakse Tartu loodusmaja talveaia kilpkonnade juures ning räägitakse veefriltrist ja kilpkonnade heaolust.

**PROGRAMMI SIHTRÜHM**: II kooliaste, 5. klass

**RÜHMA SUURUS:** kuni 24 õpilast (üks klass).

**ÕPPEKEEL**: eesti keel

**PROGRAMMI KESTUS JA AEG**: 2 akadeemilist tundi.

Tellitav aastaringselt.

**ÕPPEPROGRAMMI LÄBIVIIMISE KOHT JA ERIPÄRA:**

Toimub Tartu loodusmajas, kuid tellitav on ka haridusasutusse või mujale (sellisel juhul, lisandub programmi hinnale juhendaja transpordikulu edasi-tagasi sõiduks). Tegemist on laboritööga, kus kasutatakse vett. Programm on kohaldatav ka erivajadusega õppijale (nt. ratastooliga liikujatele jt), kuid selleks palume teha eelnevad kokkulepped.

**VAJALIK VARUSTUS:** Tartu loodusmajas palume kanda vahetusjalanõusid.

**PROGRAMMIS KASUTATAVAD VAHENDID**

Esitlustehnika, keedukann.

Paari peale:

Plastiliin ja pulgad aatomite ning molekulide mudelite valmistamiseks, sool, lusikas, kaanega tass destillatsiooni kirjeldamiseks, viltpliiatsid või nende sisud märgumise ja kapillaarjõu demonstreerimiseks, kivid, veenõu tugevalt lõhnava ja läbipaistmatu veega, kaks tühja läbipaistvat topsikut, poolik plastpudel, kuiv kangas, vatti, sammal, muud looduslikud vahendid (näiteks kastanid või tammetõrud) filtri tegemiseks ja vee puhastamiseks.

**ÕPPEPROGRAMMI EESMÄRK**

Programmi läbinud õpilane:

**teab**

* mõisteid kapillaarsus, märgamine, setitamine, filtreerimine;
* vee puhastamise erinevaid võtteid: setitamine, filtreerimine, keetmine, destilleerimine;

**oskab**

* puhastada vett erinevatel viisidel;
* võrrelda destilleerimist vihmaga:
* arutleda vee puhtuse mõiste üle:
* teha ise veefiltrit käepärastest vahenditest;
* planeerida ohutut katset;

**mõistab**

* setitamise, filtreerimise, keetmise ja destilleerimise puhastavat mõju veele;
* puhta vee tähtsust elusorganismidele;

**SEOS ÕPPEKAVAGA**

Programmis käsitletakse riikliku õppekava 5. klassi loodusõpetuse teemasid: **Vesi kui aine, vee kasutamine**.

Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Märgamine ja kapillaarsus. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

Praktilised tööd: 1) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee soojuspaisumine, vee liikumine soojendamisel, märgamine, kapillaarsus);

2) erinevate vete võrdlemine; 3) vee puhastamine erinevatel viisidel;

**Ainetevaheline lõiming:**

Keelepädevus - oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu.

Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist (Vee reostumine ja kaitse). Aitab kaasa keskkonnahoidlike väärtushoiakute ja käitumisharjumuste kujundamisele; programmi teema kontekstis käsitletakse inimese ja looduskeskkonna vahelisi seoseid.

**ÕPPEPROGRAMMI ÜLESEHITUS:**

Sissejuhatus:

Programmi alguses räägitakse läbi reeglid, millega on vaja õppeprogrammil arvestada.

Programmi juhendaja eestvedamisel jagavad õpilased klassile oma teadmisi veest ja selle omadustest. Millal on meil vett vaja? (10 min)

Praktiline, avastuslik osa:

Toimuvad iseseisvad, paaris- ja rühmatööd:

1. Vee molekuli ehitamine plastiliinist tehtud aatomitest. Jääkristalli kokku panemine juba valmistatud vee väikseimatest osakestest, molekulidest, et näha vee ruumala muutumise põhjus jäätumisel. (10 min)

2. Viltpliiatsi katse - vaadatakse mõneminutiline videolõik vee märgamisest ning kapillaarsusest. Seejärel tehakse paaristööna viltpliiatsi katse kapillaarsuse mõiste selgitamiseks ning seostamiseks märgumisega. (10 min)

3.1. Kujutlusmäng üksikule saarele sattumisest (paarides, vajadusel üksi).

Paaristöös puhastatakse vett oma äranägemise järgi, ilma juhendamiseta. Igale paarile on laual erinevaid looduslikke vahendeid, millega neil on vaja tugevasti lõhnav, läbipaistmatu vesi muuta joogikõlblikuks. “Üksikul saarel olijaid” jälgib ja abistab õppeprogrammi juhendaja ja kaasas olev kooliõpetaja. Kujutlusmängu lõpus esitlevad kõik paarid oma puhastatud vett, ning meetodeid, kuidas vett puhastati. Arutletakse kas saadud tulemus on piisav ellu jäämiseks või mitte ning võrreldakse tulemusi omavahel. (15 min)

3.2. Juhendaja teeb ülevaate erinevatest filtritest ning vee puhastamise meetoditest, näitab ühte filtrit. Arutletakse puhta vee omaduste, vee loodusliku isepuhastumise ja ka selle üle, milleks saab erineva puhtusega vett kasutada. (10 min.)

3.3 Lisaülesanne: õpilased joonistavad paberile filtri, mida võiks meisterdada üksikul saarel ning võrdlevad joonist oma tegelikult ehitatud filtriga. (10 min)

4. Paaristöö: vihma tekkimise katse.

Sool lahustub vees, tekib soolalahus. Olukorra kiirendamiseks kasutatakse kuuma vett. Imiteeritakse vihma tekkimist ookeani kohal. Katsetatakse, kas auranud vesi on soolane või mitte. Selgub seos vee puhastamise meetodi- destilleerimise ja vihma tekkimise vahel. Iga paar teeb katse kohta märkmeid ning analüüsib katse käiku. Katse tulemusi ning katses toimuvat kirjeldavad erinevad rühmad teistele. (15 min)

Kokkuvõte:

Tagasiside sellele, mida õpiti. Pärast seda jalutatakse Tartu loodusmaja kilpkonna basseini juurde, vaadatakse kilpkonni ja arutletakse sealse veefiltri ja kilpkonnade heaolu üle (veefilter on hästi nähtav, õppeotstarbel ehitatud ja Eesti Maaülikooli õpilaste poolt konstrueeritud).

Programmi lõpus toimub arutlus kilpkonna basseini juures - mis on kilpkonnale oluline ja milleks see vesi kõlbab? Miks kilpkonn ei saa sogases vees elada? (10 min)

**ÕPETAJA ÜLESANDED:** Annab koordinaatorile teada võimalikest erisustest, häälestab õpilased programmis osalemiseks, vajadusel abistab juhendamist, aitab õpilastel luua seoseid varasemalt koolis õpitu vahel ja soovi korral annab kirjaliku tagasiside.

**JUHENDAJA**: Mai-Liis Vähi (TÜ loodusteaduste

õpetaja BMs; TÜ Bioloogia, ökoloogia MSc; EMÜ loodusvarade kasutamine ja kaitse MSc;Tartu loodusmaja õpetaja).

Lisa1. Foto: vee puhastamine ise tehtud filtri abil.

