**KAHE MULLA KEEMILINE ANALÜÜS JA VÕRDLUS**

**LÜHITUTVUSTUS:**

Õppeprogramm “Kahe mulla keemiline analüüs ja võrdlus” pakub praktilist tegevust mahepõllumajanduse ja tavapõllumajanduse muldade uurimiseks ja võrdlemiseks. Tehakse läbi teadusliku uurimistöö kõik etapid ning analüüsitakse oma tegevust. Tegemist on laboratoorse tööga muldade keemilise koostise analüüsimiseks ja võrdlemiseks.

**PROGRAMMI SIHTRÜHM**: III kooliaste

**ÕPPEKEEL**: eesti keel

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

**PROGRAMMI KESTUS JA AEG**: 3 akadeemilist tundi.

Toimumisaeg: september-oktoober ja aprill-mai.

**ÕPPEPROGRAMMI LÄBIVIIMISE KOHT JA ERIPÄRA:**

ToimubTartu loodusmajas või Erto Talus (Erto talu kohta leiad vajaliku info õppeprogrammi kirjelduse lõpust)\*.

Õppeprogramm on tellitav ka haridusasutusse või mujale (sellisel juhul, lisandub programmi hinnale juhendaja transpordikulu edasi-tagasi sõiduks).

Tartu loodusmajja saab tulla ka ratastooliga õpilane ning see on kohaldatav ka teiste erivajadustega õpilastele, kuid selleks palume teha eelnevad kokkulepped.

**VAJALIK VARUSTUS:**

Tartu loodusmajas - vahetusjalanõud,

põllul - kummikud ja ilmastikule vastavad riided.

**PROGRAMMIS KASUTATAVAD VAHENDID:**

Keemiakohvrid reaktiivide ja katseklaaside jm. vahenditega, väikesed kühvlid või supilusikad mullaproovi võtmiseks, purgid mullaproovi hoidmiseks, destilleeritud vesi lahuste tegemiseks, lehtrid, kaalud, filterpaberid, joonlauad, harilikud ja värvilised pliiatsid, töölehed.

Mahepõllumajanduse mängu ja põllul tehtava töölehe jaoks on kasutatud materjali: https://keskkonnaharidus.ee/sites/default/files/inline-files/Kogumik\_mitteformaal.pdf

**ÕPPEPROGRAMMI EESMÄRK:**

Õppeprogrammi lõpetanud õpilane

**märkab** keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;

**analüüsib** keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid;

**selgitab** loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides;

**hindab** inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;

**väärtustab** bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse;

**oskab**  
•ohutult töötada keemialaboris ja kasutada kemikaale;  
•kirjeldada ja selgitada katseid;

•teha vaatlusi, vormistada tulemusi ja esitada neid suuliselt ja kirjalikult;

**SEOS ÕPPEKAVAGA:**

Programmis käsitletakse põhikooli keemia ja bioloogia ainekava teemasid:

**Anorgaaniliste ainete põhiklassid**: Väetised. Keskkonnaprobleemid: veekogude saastumine.

**Ökoloogia ja keskkonnakaitse:** Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

**Ainetevaheline lõiming:**

Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ käsitlemist.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus – suutlikkus kasutada matemaatikale ja loodusteadustele omast keelt, sümboleid, meetodeid ja mudeleid, lahendades erinevaid ülesandeid kõigis elu- ja tegevusvaldkondades; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust ning mõju igapäevaelule, loodusele ja ühiskonnale.

Õpipädevus. Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid.

**ÕPPEPROGRAMMI ÜLESEHITUS:**

Sissejuhatus:

Programmi alguses räägitakse läbi reeglid, millega on vaja õppeprogrammil arvestada. Defineeritakse ja ühtlustatakse õpilaste teadmised terminitest: “mahe”, “mahepõllumajandus”, “intensiivpõllumajandus”. (15 min)

Praktilised ja uurimuslikud ülesanded õpilastele, iseseisev töö, paaristöö:

1. Liigutakse põllule.

Paaristöö põllul: tutvutakse kahe erineva taimekasvatuse meetodil kultiveeritud põlluga. Tehakse vaatlusi ning täidetakse tööleht kahe põllu võrdlemiseks. (20 min)

1. Toimub mullaproovide võtmine juhusliku valiku alusel (mõlemalt põllult viis proovi). (15 min)
2. Liigutakse varjualusesse, kus toimub muldade keemiline analüüs. Muldadest ekstraheeritakse erinevad lämmastikuühendid, fosforiühendid ning määratakse muldade pH. (30 min) (Lisa 1)
3. Keemilise analüüsi tulemused vormistatakse võrdlevateks tabeliteks. (20 min)
4. Tulemused ja järeldused vormistatakse kirjalikult. (15 min)

Kokkuvõte:

Õpilased esitavad oma töö tulemused ja järeldused suuliselt.

Juhendaja analüüsib koos klassiga toimunud uurimistööd. Selgitatakse välja uurimistöö olulised punktid.

Toimub mäng mahepõllumajanduse ja intensiivpõllumajanduse võrdlemiseks.

Iga õpilane saab anda tagasisidet, mis antud õppetöös teda kõige rohkem köitis, milliseid uusi teadmisi saadi. Vajadusel annab kooli õpetaja tagasisidet kogu programmi seotuse kohta õppekavaga ning programmi eesmärkidega. (20 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 BSc ; TÜ Bioloogia, ökoloogia MSc; EMÜ loodusvarade kasutamine ja kaitse MSc;

Tartu loodusmaja õpetaja

\* Erto talus läbiviimisel lisandub ruumi rent 40€. Õpperuumis saab liikuda ka ratastooliga, kuid põllul, saab ratastooliga õpilane vaadata tegevust kaugemalt, sest põllul ei ole vastavat teed liiklemiseks (Juhendaja kaasab õpilast nii palju, kui parasjagu võimalik).

Lisa 1: Muldade keemilise analüüsi protsess

