

## 2.4. Ainevaldkond „Loodusained“

### 2.4.1. Üldalused

Viljandi Jakobsoni Koolis on üheks õppe-eesmärgiks arendada õpilaste oskusi infotehnoloogias, loodus- ja reaalsainetes, kujundada hoolivat ja vastutustundlikku suhtumist ümbritsevasse loodusesse.

Loodusainete õpetamise eesmärk on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
- 2) rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
- 3) märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
- 5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
- 8) teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

#### 2.4.1.1. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Loodusainete - loodusõpetuse, bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia - õpetamise eesmärk põhikoolis on loodusteadusliku pädevuse kujundamine, mis aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus

eneseteostust töö, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtleivate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti. Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Õpilased koostavad ise mudeleid.

Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni.

Kõigis loodusainetes arendatakse õpilaste uurimisoskusi, nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist.

Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärseesse elukeskkonda. Loodusainete omavahelise lõimingu kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviksüsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus.

Olulisel kohal on huvi äratamine loodusteaduste ja loodusliku mitmekesisuse vastu, väärtustatakse jätkusuutlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise. Seda toetavad meie kooli osalemine MTÜ Taibukate Teaduskooli töös, õppepäevad koostöös RMK, Keskkonnaameti ja loodusmajadega, koolis toimuv keskkonnanädal ja teaduspäev.

#### **2.4.1.2. Valdonnaülene lõiming, üldpädevuste arengu toetamine ja õppekava läbivate teemade käsitlemine**

I kooliastmes õpitakse loodus- ja inimeseõpetust lõimitult, üldõpetuslik tööviis I kooliastmes võimaldab loodusõpetuse teemad paindlikult siduda matemaatika, eesti keele ja tööõpetuse ning kunstiga. Loodusainete õppes II ja III kooliastmes on palju lõimingut matemaatikaga. Geograafias toimuvad lõiminguprojektid kirjanduse ja ajaloo ning bioloogias kehalise kasvatuse ja kodundusega.

Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi üldpädevuste arengut. Kultuuri ja väärtuspädevuse kujundamine toimub eelkõige loodusteaduslikku pädevust arendades. Õppetöös taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid. Loodusainete temporühmad on nimetatud teadlaste nimedega, millega kaasneb vastava teadlase ja tema tegevuse tutvustamine.

Loodusainete tundides pööratakse tähelepanu elukestevale õppele ja karjääri kujundamisele. Tundides taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema sobivaid haridus- ja tööalaseid valikuid.

Õpilaste sotsiaalse ja kodaniku- ning suhtluspädevuse arengut suunatakse aktiivõppemeetoditega: rühmatööd, uurimuslik õpe ning vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ja kokkuvõtete suuline esitus, kasutades sobivaid loodusteaduslikke mõisteid. Õpi- ja enesemääratluspädevust kujundatakse endale ainealaseid õppe-eesmärke püstitades ja nende täitmist analüüsides. Tähelepanu pööratakse teadlikule õpioskuste õpetamisele ja tõhusate õpi- ja lugemistrateegiate kasutamisele loodusainete tundides. Ettevõtlikkuspädevust toetavad õpilastele antavad erinevat liiki valikülesanded: katsed, esitlused, vaatlused, referaadid, plakatid, osalemine GLOBE tegevuses ja teadusringis. Nende tegevuste käigus keskendutakse läbivatele teemadele kodanikualgatus ja ettevõtlikkus ning elukestev õpe ja karjääri kujundamine.

Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane ja digipädevus – loodusainete tundides arendatakse õpilaste suutlikkust kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite (sh digitaalsete) abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; leida ja töödelda ning luua sisu digivahendite abil; mõista loodusteaduste ja (digi)tehnoloogia olulisust ja piiranguid ning selle raames käsitletakse läbivaid teemasid teabekeskond ja meediakasutus ning tehnoloogia ja innovatsioon, katsete tegemisel tervise ja ohutuse teemat.

Loodusainete õpetamisel pööratakse erilist rõhku läbivale teemale keskkond ja jätkusuutlik areng – toetatakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes püüab leida lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele, pidades silmas nende jätkusuutlikkust. Koolis viiakse iga aasta maikuus läbi keskkonnateemaline nädal, mille raames toimub 5. – 9. klassi õpilastele teaduspäev erinevate töötubadega. Kõik klassid käivad õppeaastajooksul vähemalt ühe õuesõppepäeval, võimalusel KIKi projektide toel.

## 2.4.2. Loodusõpetuse ainekava 1.–9. klassis

### Õppeaine loodusõpetus

Õppeaine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse, elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nendevahelised seosed.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku pädevuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

- 1) oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nendevahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleeme lahendades;
- 2) uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboleid nii suulises kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
- 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning

tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

## **Loodus-ja inimeseõpetuse lõiming 2.–3. klassis**

Loodus-ja inimeseõpetuse lõimitud õppe kaudu kujundatakse õpilaste suutlikkus tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid; austada erinevate keskkondade reegleid ja rahvaste mitmekesisust ning omapära; käituda ohutult nii endale kui teistele ja ümbritsevale keskkonnale ja järgida tervislikke eluviise.

Kahe ainevaldkonna lõimitud õpetamise eesmärk on sidusa õppe kaudu paremate õpitulemuste ja õpioskuste saavutamine. 2. klassis on olulisel kohal inimese ja tervise teema lõimitud õpetamine; 3. klassis keskendutakse veidi enam loodusõpetuse teemadele.

### **1. klass loodusõpetus**

#### **Teema: Inimese meeled ja avastamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel;
- 2) eristab looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel;
- 3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- 4) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning valdab ohutunnet tundmatute ainete vastu.

#### **Õppesisu:**

Inimese meeled ja avastamine.

Elus ja eluta.

Asjad ja materjalid ning nende omadused.

Tahked ained ja vedelikud.

**Põhimõisted:** omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.

**Praktilised tööd:**

- 1) meelte kasutamine uurimuslikus tegevuses;
- 2) elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine;
- 3) tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- 4) õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks;
- 5) loodus- ja tehisobjektide ning materjalide rühmitamine.

**Teema: Aastaajad**

**Õpitulemused:**

- 1) märkab looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 2) teeb õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;
- 3) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 4) oskab teha lihtsamaid ilmavaatlusi ja kirjeldada ilma

**Õppesisu:**

Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.

Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel.

Kodukoha elurikkus

**Põhimõisted:** suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

**Praktilised tööd:**

- 1) aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);
- 2) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks;
- 3) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- 4) tutvumine aastaajaliste muutustega;
- 5) ilmavaatlused (kevadmärkide otsimine).

**2. klass loodusõpetus**

**Teema: Organismid ja elupaigad**

**Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärsust;
- 4) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 5) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

**Õppesisu:**

Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.

Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.

Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.

Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.

Loodust säästev käitumine.

**Põhimõisted:** seen (seeneosad), puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom, toitumine, kasvamine, paljunemine, hingamine.

### **Praktilised tööd:**

- 1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;
- 2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;
- 3) uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest;
- 4) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondade.

### **Teema: Inimene**

#### **Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist;
- 2) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) tarbib säästlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 4) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- 6) kasutab lihtsamaid veebipõhiseid töövahendeid, järgib kokkulepitud reegleid.

#### **Õppesisu:**

Inimese välisehitus.

Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.



Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.

Säästlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.

**Põhimõisted:** keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervislik toitumine, tervis, haigus, jäätmed, asula, linn, alev, küla.

**Praktilised tööd:**

- 1) mõõtmine;
- 2) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;
- 3) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.

**Teema: Ilm**

**Õpitulemused:**

- 1) teostab ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;
- 2) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.

**Õppesisu:**

Ilmavaatlused.

Ilmastikunähtused.

**Põhimõisted:** pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

**Praktilised tööd:**

- 1) ilma vaatlemine;
- 2) õhutemperatuuri mõõtmine;
- 3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

## **2. klass inimeseõpetus**

**Teema: Mina**

**Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab enda huvisid ja tegevusi;
- 2) teab, et inimesed on erinevad nii bioloogiliselt kui ka sotsiaalselt ning märkab; inimeste sarnasusi ja erinevusi;
- 3) Suhtub endasse ja teistesse positiivselt.

**Õppesisu:**

Mina. Oma tugevuste (sh tunnused, omadused ja tegevused) välja toomine

Positiivne suhtumine endasse ja teisesse.

Kehalised muutused ja austus erinevate kehade ja sugude suhtes.

Minu erinevused ja sarnasused teistega.

Sallivus.

**Teema: Mina ja tervis**

**Õpitulemused:**

- 1) selgitab oma kogemusele toetudes, kuidas oma tervist hoida;
- 2) selgitab oma keha eest hoolitsemise vajalikkust;
- 3) rühmitab haigusi nakkuslikeks ja mittenakkuslikeks;
- 4) teab hädaabinumbrit ja oskab näidist järgides abipalvet esitada.

**Õppesisu:**

Tervis. Tervise eest hoolitsemine.

Tervislik eluviis: mitmekesine toit, piisav uni ja puhkus, kehaline aktiivsus.

Keha eest hoolitsemine.

Terve ja haige inimene.

Abi saamise võimalused.

Vajadusel abi kutsumine.

## **Teema: Mina ja minu pere**

### **Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab enda ja pereliikmete ülesandeid kodus, toob näiteid üksteise abistamisest ja pereliikmetega arvestamisest;
- 2) toob näiteid oma õigustest ja kohustustest peres, koolis ja ühiskonnas.

### **Õppesisu:**

Kodu. Erinevad pered. Pereliikmete tegevus ja rollid.

Hoolitsemine, abistamine, kaasamine ja pereliikmetega arvestamine.

Vastutus, õigused ja kohustused peres, koolis ja lähikäikses.

## **Teema: Mina ja Eesti**

### **Õpitulemused:**

- 1) leiab kaardilt Eesti ja kodukoha;
- 2) nimetab Eesti Vabariigi pealinna ja sünnipäeva;
- 3) teab, kes on Eesti Vabariigi president;
- 4) tunneb ära ja kirjeldab kodukoha ja Eesti Vabariigi sümbolikat;
- 5) teab oma kodukoha olulisi inimesi ja paiku (C.R. Jakobson);
- 6) teab rahvakombeid minevikus ja tänapäeval, (nt mardipäev, kadripäev, jõulud, vastlapäev, jaanipäev jt.);
- 7) toob näiteid oma pere tavadest ja kommetest.

### **Õppesisu:**

Eestimaa ja kodukoht.

Eesti pealinn.

Eesti Vabariigi sünnipäev.

Eesti president.

Eesti Vabariigi riiklikud, rahvuslikud ja kodukoha sümbolid

Oma kodukoha olulised paigad ja inimesed.

Eesti rahvakombed ja tavad minevikus ja tänapäeval

Kodukoha inimeste tavad ja kombed. Oma klassi tavad. Sallivus erinevustesse.

**Teema: Mina: aeg ja asjad**

**Õpitulemused:**

- 1) planeerib oma päeva ja nädalat terviseteadlikult;
- 2) toob näiteid, kuidas õppimine aitab igapäevaelus hakkama saada;
- 3) sõnastab enda õppimise eesmärged ja seostab neid enda huvidega;
- 4) seostab igapäevavalikuid tuleviku eesmärkidega.

**Õppesisu:**

Mina: aeg ja aja planeerimine.

Mina ja asjade väärtus teiste väärtuste seas

Erinevad meeled oma õpitegevuse ja vaba aja tegevuse kavandamisel.

Oma õpitegevuse eesmärkide seos oma huvide ja võimetega.

Oma igapäevavalikute seos oma tuleviku eesmärkidega.

### **3. klass loodusõpetus**

**Teema: Organismide rühmad ja kooselu**

**Õpitulemused:**

- 1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
- 2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
- 3) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;
- 4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;
- 5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;

- 6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 7) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust;
- 8) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi.

### **Õppesisu:**

Taimede mitmekesisus.

Loomade mitmekesisus.

Seente mitmekesisus.

Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.

Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.

**Põhimõisted:** õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, samblik, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseened, eosed, hallitus, pärm, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, loodushoid, jäätmed, jätkusuutlikkus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast;
- 3) hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;
- 4) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine).

### **Teema: Liikumine ja jõud**

#### **Õpitulemused:**

- 1) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdustekonda, teeb oletusi katse tulemuse kohta, määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;
- 2) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.

**Õppesisu:**

Liikumine looduses.

Jõud liikumise põhjusena.

Liiklusohutus.

**Põhimõisted:** liikumine, kiirus, jõud.

**Praktilised tööd:**

- 1) kehade kauguse ja kiiruse hindamine;
- 2) liikuva keha pidurdusteede uurimine erinevates tingimustes;

**Teema: Elekter****Õpitulemused:**

- 1) koostab lihtsama vooluringi;
- 2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;
- 3) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.

**Õppesisu:**

Vooluring.

Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.

Elektri kasutamine ja säästmine.

Ohutusnõuded.

**Põhimõisted:** vooluallikas, lüliti, elektrijuht, metall, plast.

**Praktilised tööd:**

- 1) lihtsa vooluringi koostamine;
- 2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;
- 3) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.

### **Teema: Minu kodumaa Eesti**

#### **Õpitulemused:**

- 1) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
- 2) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
- 3) määrab suundi kompassiga;
- 4) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.

#### **Õppesisu:**

Eesti kaart.

Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.

Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.

Magnetnähtused. Kompass.

**Põhimõisted:** kompass, ilmakaared, magnet, plaan, pealtvaade, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;
- 2) ilmakaarte määramine kaardil;
- 3) lihtsa plaani koostamine;
- 4) plaani järgi liikumine kooli ümbruses;

5) õppekäigud oma maakonnaga tutvumiseks.

### **3.klass inimeseõpetus**

**Teema: Mina**

#### **Õpitulemused:**

- 1) suhtub endasse ja teistesse positiivselt;
- 2) teab, et inimesed on erinevad nii bioloogiliselt kui ka sotsiaalselt ning märkab inimeste sarnasusi ja erinevusi;
- 3) nimetab inimeste õigusi ja nendega kaasnevaid kohustusi;
- 4) toob näiteid oma õigustest ja kohustustest peres, koolis ja ühiskonnas.

#### **Õppesisu:**

Mina. Igäühe väärtuslikkus. Positiivne suhtumine endasse.

Inimeste erinevused: bioloogiline ja sotsiaalne. Sallivus.

Inimeste õigused ja kohustused. Vastutus.

Laste õigused ja kohustused: peres, koolis, lähikonnas.

**Teema: Mina ja tervis**

#### **Õpitulemused:**

- 1) toob näiteid terviseriskidest ja teab kuidas püsida terve;
- 2) selgitab ja demonstreerib õpituatsioonis esmaabi võimalusi (nt haav, kukkumine, ninaverejooks, põletus, putukapiste);
- 3) teab hädaabinumbrit ja oskab vajaduse korral kutsuda abi.

#### **Õppesisu:**

Vaimne, füüsiline ja sotsiaalne tervis.

Tervislik eluviis.



Terviseriskid.

Hoidumine tervist ohustavatest olukordadest.

Esmaabi.

Abi saamise võimalused.

## **Teema: Mina ja teised**

### **Õpitulemused:**

- 1) toob näiteid käitumisnormidest ja seadustest, mida tal tuleb järgida;
- 2) põhjendab käitumisnormide ja seaduste järgimise vajalikkust;
- 3) peab kinni üldtunnustatud käitumisnormidest;
- 4) teab, et vägivaldal on eri vormid;
- 5) teab, mida vägivaldne käitumine võib endaga kaasa tuua;
- 6) teab abi saamise ja abistamise võimalusi inimväärikut alandava käitumise puhul, sh kiusamine ja vägivald;
- 7) selgitab sõpruse, koostöö, üksteise eest hoolitsemise ja üksteise abistamise vajalikkust.

### **Õppesisu:**

Reeglid ja käitumisnormid. Seadused.

Üldtunnustatud käitumisnormide ja seaduste järgimine.

Käitumisnormide ja seaduste järgimine koolis ja lähiümbruses.

Vägivald ja selle erinevad vormid.

Vägivaldse käitumise negatiivsed tagajärjed.

Abi saamise võimalused koolikiusamise ja teiste vägivaldse käitumise ilmingute korral

Sõprus ja sõpruse hoidmine.

Koostöö vajalikkus.

Prosotsiaalse käitumise väärtustamine.

Heategemine ja heategevus.

## **Teema: Mina: teave ja asjad.**

## **Õpitulemused:**

- 1) loetleb ja leiab infot erinevatest teabeallikatest;
- 2) võrdleb erinevaid teabeallikaid usaldusväarsuse ja teabe sisu väärtuse poolest;
- 3) teab meediaga, sealhulgas sotsiaalmeediaga seotud võimalusi ja ohte;
- 4) teabe otsimisel oskab digivahendeid turvaliselt kasutada;
- 5) teab, mis on raha teenimine, säästmine, kasutamine ja laenamine;
- 6) hoiab keskkonda, selgitab keskkonna hoidmise võimalusi (nt jäätmete vähendamine ja sorteerimine, vee ja energia tarbimine).

## **Õppesisu:**

Teave. Erinevad teabeallikad. Teabeallikate kasutamine. Teabeallikate usaldusväarsus.

Meedia kasutusvõimalused ja ohud. Turvaline meediavahendite kasutamine.

Raha. Raha teenimine, kasutamine ja laenamine. Vastutus. Oma kulutuste plaanimine.

Keskkonna hoidmise võimalused säästlikul tarbimisel.

Enda võimalused lähikeskkonna hoidmisel.

Keskkonna hoidmise võimalused säästlikul tarbimisel.

## **4. klass loodusõpetus**

### **Teema: Maailmaruum**

## **Õpitulemused:**

4.kl lõpetaja:

- 1) selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust, planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist;
- 2) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab õpetaja abiga info usaldusväarsust, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;
- 3) teab, mis on valguse neeldumine, peegeldumine ja murdumine ning oskab neid seostada keskkonnanähtustega.

## **Õppesisu:**

Päike ja tähed.

Päikesesüsteem.

Tähtkujud.

Galaktikad.

Astronoomia.

Päike kui Maa energiaallikas.

Valgus ja selle levimine.

### **Põhimõisted:**

maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia, energia, vari.

### **Praktilised tööd:**

- 1) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;
- 2) Maa tiirlemise mudeldamine;
- 3) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine .

### **Teema: Planeet Maa**

#### **Õpitulemused:**

4.kl õpetaja:

- 1) kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) oskab näidata gloobusel ja kaardil mandreid, ookeane ning suuremaid Euroopa riike.

#### **Õppesisu:**

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel.

Erinevad kaardid.

Mandrid ja ookeanid.

Suuremad riigid Euroopa kaardil.

Geograafilise asendi iseloomustamine.

Eesti asend Euroopas.

Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.

### **Põhimõisted:**

gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, riigipiir, naaberriik, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, vulkaan, laava, maavärin, torm, üleujutus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
- 2) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.

### **Teema: Elu mitmekesisus Maal**

#### **Õpitulemused:**

4.kl lõpetaja:

- 1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);
- 2) kasutab mikroskoopi;
- 3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 4) teab, miks on baktereid vaja looduses ja inimese elus;
- 5) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- 6) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.

## **Õppesisu:**

Elu tunnused.

Organismide mitmekesisus.

Elu erinevates keskkonna -tingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestikes.

Elu teke ja selle arenemine.

Inimese põlvnemine.

## **Põhimõisted:**

rakk, ainurakne ja hulkrakne organism, bakter, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, dinosaurused.

## **Praktilised tööd:**

- 1) töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine;
- 2) uurimuse koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.

## **Teema: Inimene**

## **Õpitulemused:**

4.kl lõpetaja:

- 1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;
- 2) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;
- 3) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;
- 4) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;
- 5) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.

## **Õppesisu:**

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.

Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega.

Organismi terviklikkus.

Väliskeskkonna mõju inimese organismile.

Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.

Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.

**Põhimõisted:** elund, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, meeleeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud, imetaja.

### **Praktilised tööd:**

- 1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega;
- 2) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

## **5.klassi loodusõpetus**

### **Teema: Vesi. Veekogu kui uurimisobjekt**

#### Õpitulemused:

- 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);
- 2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;
- 3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;

- 5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega
- 7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;
- 8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
- 10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;
- 11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit

### Õppesisu:

Loodusteaduslik uurimus.

Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).

Jõgi ja järv elukeskkonnana.

Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.

Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.

Toitainete sisaldus järvede vees.

Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.

Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.

Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.

### Praktilised tööd:

1) loodusteaduslik uurimus (referaat) kodukoha veekogu näitel: uurimisküsimuse või hüpoteesi sõnastamine, andmete kogumine ja vormistamine ning tulemuste esitamine;

- 2) ühe Eesti jõe või järve kohta infoallikatest info otsimine;
- 3) tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale;
- 4) vee omaduste uurimine.

### **Teema: Vee kasutamine**

#### Õpitulemused:

- 1) koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;
- 2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
- 3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm) ;
- 6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);
- 7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;

#### Õppesisu:

Veeringe.

Põhjavesi ja allikad.

Vee kasutamine. Joogivesi.

Vee reostumine ja kaitse.

Vee puhastamine.

Kalapüük ja -kasvatus.

#### Praktilised tööd:



- 1) erinevate omadustega looduslike vete võrdlemine;
- 2) vee liikumise uurimine erinevates pinnastes;
- 3) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 4) veekasutuse uurimine kodus või koolis.

## **Teema: Õhk**

### Õpitulemused:

- 1) iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
- 3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;
- 4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- 5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
- 6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
- 8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;
- 9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi

### Õppesisu:

Õhk. Õhu tähtsus. Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Sademete mõõtmine. Ilm ja ilmaennustus.

Õhk elukeskkonnana

Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Tolmlemine.

#### Praktilised tööd:

- 1) õhu omaduste uurimine: küünla põlemine suletud anumas; õhu kokkusurutavus; õhu ruumala muutumine soojenemisel ja jahutamisel; veeauru kondenseerumine;
- 2) temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.

#### **Teema: Läänemeri**

##### Õpitulemused:

- 1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
- 2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;
- 3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;
- 5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.

##### Õppesisu:

Merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik.

Elutingimused Läänemeres. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed. Meri ja inimtegevus, rannaasustus. Läänemere reostumine ja kaitse.

#### Praktilised tööd:

- 1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;
- 2) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse.

## **6.klassi loodusõpetus**

### **Teema: Muld. Aed ja põld.**

#### Õpitulemused:

- 1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
- 2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;
- 3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;
- 4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
- 5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
- 6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;
- 7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
- 8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
- 9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;
- 10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

#### Õppesisu:

##### **Muld elukeskkonnana**

Mulla koostis.

Muldade teke ja areng.

Mullaorganismid.

Aineringe.

Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.

Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.

### **Aed ja põld elukeskkonnana**

Mulla viljakus.

Aed kui kooslus.

Fotosüntees.

Aiataimed. Viljapuu- ja juurvilja- ja iluaed.

Põld kui kooslus.

Keemilise tõrje mõju loodusele.

Mahepõllumus.

Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.

Mulla kaitse.

### Praktilised tööd:

- 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;
- 2) komposti tekkimise uurimine;
- 3) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) veesidumisvõime uurimine;
- 4) mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;
- 5) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks.

### **Teema: Asulad**

#### Õpitulemused:

- 1) leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;
- 2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;
- 3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;
- 4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);

- 5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukohta keskkonnaseisundi parandamiseks;
- 6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
- 7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;
- 8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
- 9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;
- 10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

### Õppesisu:

Koduasula elukeskkond.

Elutingimused maa-asulas ja linnas.

Eesti linnad.

Taimed ja loomad asulas.

Keskkonnatingimused ja tervishoid.

Valgusreostus.

Heli levimine ja müra.

Tuulekoridorid. Jäätmed.

Rohe- ja liikumisalad asulates.

Linnaruum tulevikus.

### Praktilised tööd:

- 1) oma kodukohta tutvustava ülevaate koostamine (sh mis on aja jooksul muutunud);
- 2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;

### **Teema: Mets**

### Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;

- 2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;
- 3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
- 4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

### Õppesisu:

Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.

### Praktilised tööd:

- 1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);
- 2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;
- 3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;
- 4) loomade tegutsemisjälgede uurimine.

### **Teema: Soo**

#### Õpitulemused:

- 1) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitsealune liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);
- 2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;
- 3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis;
- 4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;
- 5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
- 6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);

- 7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
- 8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.

#### Õppesisu:

Soode teke ja paiknemine.

Soode areng: madalsoo ja raba.

Turba tekkimine.

Soo elukeskkonnana.

Elutingimused soos.

Soode elustik.

Soode tähtsus. Turba kasutamine.

#### Praktilised tööd:

- 1) sookoosluse uurimine õppekäigul;
- 2) turbasambla omaduste uurimine.

### **Teema: Eesti Loodusvarad**

#### Õpitulemused:

- 1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusala-dega;
- 2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;
- 3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb vastavates tegevustes;
- 5) hindab taastuenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
- 6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;
- 7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.

#### Õppesisu:

Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamiseiga seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.

Praktilised tööd:

- 1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;
- 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu.

**Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis**

Õpitulemused:

- 1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;
- 2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;
- 4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;
- 5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;
- 6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;
- 7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.

Õppesisu:

Looduskaitse.

Elurikkus.

Puisniit. Pärandkooslus.

Keskkonnakaitse.

Kaitsealused üksikobjektid.

Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.



### Praktilised tööd:

- 1) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;
- 2) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;
- 3) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.

## **7.klassi loodusõpetus**

### **Teema: Inimene uurib loodust**

#### Õpitulemused:

- 1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);
- 2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;
- 4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
- 6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.

#### Õppesisu:

Loodusteadused ja tehnoloogia.

Teaduslik meetod.

Uurimuse etapid.

Vaatlus ja katse.

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

### Praktilised tööd:

- 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
- 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;

### **Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus**

### Õpitulemused:

- 1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- 2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
- 3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;
- 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
- 9) määrab keha/aine tiheduse.

### Õppesisu:

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.

Keemiline element, perioodilisuse tabel.

Liht- ja liitained, nende valemid.

Keemiliste elementide levik.

Aine olekud.

Aine tihedus.

Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

### Praktilised tööd:

- 1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine, tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine;
- 2) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;
- 3) aine/materjali/keha tiheduse määramine;
- 4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal.

### **Teema: Loodusnähtused**

#### Õpitulemused:

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
- 2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;
- 3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
- 4) seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
- 6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.

### Õppesisu:

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.

Liikumine ja kiirus.

Energia.

Energia liigid.

Energia ülekandumine ja muundumine.

Soojusülekande liigid.

Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.

### Praktilised tööd:

- 1) liikuva keha kiiruse määramine;
- 2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas;
- 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades;
- 4) erinevate ainete põlemise uurimine;
- 5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei);
- 6) organismide hingamise uurimine  $\text{CO}_2$  ja  $\text{O}_2$  mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega;
- 7) udu või härmalise tekke uurimine.

### **Teema: Elus ja eluta looduse seosed**

#### Õpitulemused:

- 1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- 2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;

4) põhjendab energiasäästu vajadust;

5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;

6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

#### Õppesisu:

Süsinikuringe ökosüsteemides.

Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.

Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.

Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

Säästev eluviis.

Ökoloogiline jalajälg.

#### Praktilised tööd:

1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel,

2) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;

3) ühe toote (näiteks paberi) olelusringi uurimine.

### **2.4.3. Bioloogia ainekava 7.-9. klassis**

#### **Õppeaine bioloogia**

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Ainet õppides tuginetakse eelnevalt loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, matemaatikaga, infotehnoloogiaga ning ka igapäevaeluga, kus oluline on probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise

oskused, mille käigus õpitakse väärtustama säästvat eluviisi ning omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla ühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida. Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogias kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega, õppida kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine. Õpilase õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse ainetunnis aktiivõppe meetodeid, koostatakse referaate ja ettekandeid. tehakse praktilisi töid, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende korraldamise oskused. Õppeprotsessi käigus õpitakse töövahendite korrektset kasutamist, valida otstarbekat uurimis- ja vaatlusmetoodikat, tulemusi analüüsima ning tegema kokkuvõtet.

## **7. klass**

### **Teema: Bioloogia uurimisvaldkond**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
- 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;
- 3) toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).

#### **Õppesisu**

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.

Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
- 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine.

## **Teema Selgroogsete loomade tunnused**

### **Õpitulemused:**

- 1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- 3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatust

### **Õppesisu**

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas.

Selgroogsete loomade peamised meeleorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.

Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.

Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.

### **Praktilised tööd:**

- 1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);
- 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine.

## **Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus**

### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
- 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;

3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;

4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

## **Õppesisu**

Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.

Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.

Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.

Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

## **Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng**

### **Õpitulemused:**

1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;

2) võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;

3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

### **Õppesisu:**

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng.

Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.



**Praktilised tööd:**

1) kanamuna ehituse uurimine

**Teema: Selgroogsete loomade evolutsioon****Õpitulemused:**

- 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus;
- 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.

**Õppesisu:**

Selgroogsete loomade täiustumine evolutsiooni käigus. Tõendid põlvnemisest.

**Praktilised tööd:**

- 1) fossiilide vaatlus

**8. klass****Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid****Õpitulemused:**

- 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi organelle joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
- 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
- 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
- 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;
- 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;

6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;

7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

### **Õppesisu:**

Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasma võrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.

Õistaimede koed ja organid- nende ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.

Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.

### **Praktilised tööd:**

- 1) taimede mitmekesisuse kooli lähiümbruses (kevadine praktikum);
- 2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;
- 3) märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest, õhulõhede vaatlemine;
- 4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;
- 5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest

### **Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid**

#### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega (raku tasandil, ehitus, toitumine);

- 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
- 5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

### **Õppesisu:**

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.

Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.

### **Praktilised tööd:**

- 1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga;
- 3) uurimistöo hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;
- 4) praktiline töö samblike määramine kooliümbruses õhu saastatuse hindamine samblike leviku järgi.

### **Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid**

#### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab bakterite ja algloomade (rakulist) ja ka viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;

- 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
- 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida.

### **Õppesisu:**

Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.

Mikroorganismidega seotud elukutsed.

### **Praktilised tööd:**

- 1) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades (labori töötuba huvilistele)
- 2) jogurti valmistamine juuretise abil.

### **Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid**

#### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
- 2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas; 3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;

4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;

5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

### **Praktilised tööd:**

1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades pildimaterjali, näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;

2) lülijalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;

### **Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

#### **Õpitulemused:**

1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;

2) analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;

3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;

4) analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;

5) mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;

6) selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

### **Õppesisu:**

Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.

Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.

Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.

Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.

### **Praktilised tööd:**

1) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

### **9.klass**

Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli

lõpetaja:

1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga kasutades bioloogiamõisteid;

2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;

3) kasutab bioloogiateadmisi igapäevaelu probleeme lahendades

4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha järeldusi ning kokkuvõtteid ja esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;

5) kasutab info otsimisel erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;

6) väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende

omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;  
7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

## **Teema: Inimese koed ja elundkonnad**

### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
- 2) analüüsib naha ehituse ja talitluse koostõla komponendi-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

### **Õppesisu:**

Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega.

Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.

### **Praktilised tööd:**

- 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;
- 2) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.

## **Teema: Luud ja lihased**

### **Õpitulemused:**

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
- 2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse koostõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
- 4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

## **Õppesisu:**

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.

Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

## **Praktilised tööd:**

- 1) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest;
- 2) kanatiiva lahkamine.

## **Teema: Vereringe**

### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;
- 2) seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
- 3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
- 4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

## **Õppesisu:**

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

## **Praktilised tööd:**

- 1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.



2) südame lahkamine (sea, kana)

### **Teema: Seedimine ja eritamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- 2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.

#### **Õppesisu:**

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.

Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesälesanne.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;
- 2) isikliku toitumisharjumuse analüüs;
- 3) piimavalkude lagunemine HCl toimel;
- 4) tärglise tõestamine joodilahusega.

### **Teema: Hingamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
- 3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
- 4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi.

## **Õppesisu:**

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.

## **Praktilised tööd:**

1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.

## **Teema: Talitluste regulatsioon**

### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
- 2) seostab ärrisüsteemi ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 3) seostab erinevaid sisenärrisüsteemide nende toodetavate hormoonide toimega;
- 4) selgitab ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 5) suhtub kriitiliselt ärrisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

## **Õppesisu:**

Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Ärrisüsteemi ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid. Ärrisüsteemi kahjustavad ained.

Peamised sisenärrisüsteemid ja nende toodetavate hormoonide ülesanded.

Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.

## **Praktilised tööd:**

- 1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;
- 2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;

## **Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga**

### **Õpitulemused:**

- 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;
- 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.

### **Õppesisu:**

Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

### **Praktilised tööd:**

- 1) meeleelundite tundlikkuse määramiseks;

## **Teema: Paljunemine ja areng**

### **Õpitulemused:**

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
- 3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

### **Õppesisu:**

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

**Praktilised tööd:**

- 1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;
- 2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.

**Teema: Pärilikkus****Õpitulemused:**

- 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
- 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
- 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
- 6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
- 7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

**Praktilised tööd:**

- 1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;
- 2) uurimistöö pärilike ja päriliku eelsoodumustega haiguste kohta.
- 3) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.

**Teema: Eluslooduse evolutsioon**

### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
- 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
- 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
- 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

### **Õppesisu:**

Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime- ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.

### **Praktilised tööd:**

- 1) evolutsiooni ajatelje koostamine.

## **2.4.4. Füüsika ainekava 7.-9. klassis**

### **Õppeaine füüsika**

Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

- Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane:
- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
  - 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
  - 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib

- graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
  - 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
  - 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

## **8.klass**

**Teema: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.**

### Õpitulemused:

- 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigatab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
- 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
- 3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.

### Õppesisu:

Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.

### Praktilised tööd:

- täis- ja poolvarju uurimine;
- värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;
- peegeldumisseaduse uurimine;
- tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.

**Teema: Valguse murdamine**

### Õpitulemused:

- 1) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
- 2) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
- 3) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
- 4) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
- 5) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
- 6) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$D = \frac{1}{f}$$

### Õppesisu:

Valguse murdumine üleminekul ühest optilsest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.

### Praktilised tööd:

- läätsega tekitatud kujutiste uurimine;
- läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;
- kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.

## **Teema: Liikumine ja jõud**

### Õpitulemused:

- 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
- 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;

3) teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;

4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$$

Õppesisu:

Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine.

Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.

Praktilised tööd:

- keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;
- keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;
- keha inertsuse uurimine;
- jõu mõõtmine dünamomeetriga.

### **Teema: Jõud looduses**

Õpitulemused:

1) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;

2) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;

3) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;

4) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;

5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$F = mg.$$

Õppesisu:



Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.

#### Praktilised tööd:

- hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;
- raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;
- elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

#### **Teema: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides.**

#### Õpitulemused:

- 1) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- 2) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- 3) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
- 4) seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\bar{v}} = \rho g V.$$

#### Õppesisu:

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

#### Praktilised tööd:

- keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;

- õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs;
- üleslükkejõu uurimine.

### **Teema: Mehaaniline töö, energia ja võimsus.**

#### Õpitulemused:

- 1) seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
- 2) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
- 3) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$A = Fs; \quad N = \frac{A}{t} .$$

#### Õppesisu:

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.

#### Praktilised tööd:

- mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;
- mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

### **Teema: Võnkumine ja lained.**

#### Õpitulemused:

- 1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
- 2) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;

3) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;

4) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$f = \frac{1}{T}$$

Õppesisu:

Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.

Praktilised tööd:

- pendli võnkumise uurimine;
- müra mõõtmine ja uurimine.

## 9.klass

### Teema: Elektriline vastastikmõju

Õpitulemused:

1) seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;

2) tunneb elektrilaengu, elementarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.

Õppesisu:

Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

## Praktilised tööd:

- kehade elektriseerimise uurimine;
- erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.

## **Teema: Elektrivool ja vooluring**

### Õpitulemused:

- 1) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
- 2) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
- 3) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 4) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
- 5) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
- 6) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:

$$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$$

$$I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}.$$

### Õppesisu:

Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.

### Praktilised tööd:

- elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine;
- elektrivoolu toimete uurimine;
- voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega;
- takistuse otsene ja kaudne mõõtmine;
- voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral;
- reostaadi takistuse uurimine.

## **Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus**

### Õpitulemused:

- 1) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
- 2) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
- 3) seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
- 4) rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:

$$A = IUt, N = IU, Q = I^2 Rt.$$

### Õppesisu:

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

### Praktilised tööd:

- koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine;
- elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine;
- küttekeha võimsuse uurimine.

## **Teema: Magnetnähtused**

### Õpitulemused:

- 1) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
- 2) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.

### Õppesisu:

Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

### Praktilised tööd:

- magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsimagnetite ja rauapuruga;
- kompassi kasutamine;

## **Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine**

### Õpitulemused:

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.

### Õppesisu:

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

### Praktilised tööd:

- vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri ( $t$ ) ja temperatuuri muutuse ( $\Delta t$ ) määramiseks.
- difusiooni uurimine;

- soojuspaisumise uurimine.

## **Teema: Soojusülekanne**

### Õpitulemused:

- 1) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
- 2) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- 3) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- 4) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
- 5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

### Õppesisu:

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

### Praktilised tööd:

- soojusülekanne uurimine;
- keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

## **Teema: Aine oleku muutused**

### Õpitulemused:

- 1) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- 3) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- 4) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$Q = \lambda m; Q = Lm.$$

#### Õppesisu:

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

#### Praktilised tööd:

- jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga;
- vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine;

### **Teema: Tuumaenergia**

#### Õpitulemused:

- 1) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
- 2) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- 3) iseloomustab ning võrdleb  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust;
- 4) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.

#### Õppesisu:

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus.  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumaenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.



### Praktilised tööd:

- dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.

### **2.4.5. Geograafia ainekava 7.-9. klassis**

Geograafiat õppides saavad õpilased ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest, kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikustest seostest nii isiklikul, kohalikul kui ka globaalsel tasandil.

Põhikooli lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Õpilane:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus-ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
- 2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
- 3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
- 4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
- 5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia-ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- 7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
- 8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### **7. klass**

Teema: Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.

**Õppesisu:** Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval.

**Põhimõisted:** loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.

**Praktilised tööd:** Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.

Teema: Kaardiõpetus

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;
- 4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
- 5) koostab lihtsa kaardi.

**Õppesisu:** Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid.

**Põhimõisted:** kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

**Praktilised tööd:** Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.

Teema: Geoloogilised protsessid

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust,

- 2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
- 3) teab maaväriinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
- 4) leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;
- 5) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 6) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.

**Õppesisu:** Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoor. Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.

**Põhimõisted:** maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.

**Praktilised tööd:** Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms). Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses. Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.

### Teema: Pinnamood

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
- 2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimele;
- 3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;
- 4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.

**Õppesisu:** Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja

majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

**Põhimõisted:** pinnavorm, künegas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.

**Praktilised tööd:** Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine. Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine). Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

## 8. klass

Teema: Ilm ja kliima

### Õpitulemused:

Õpilane:

- 1) kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma;
- 2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;
- 4) iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul
- 5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 6) leiab kaardilt kliimavõõtmed;
- 7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

**Õppesisu:** Ilma ja kliima uurimise olulisus. Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. Üldine õhuringlus. Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõtmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.

**Põhimõisted:** ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid,

lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine.

**Praktilised tööd:** Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine. Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.

Teema: Veestik

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
- 3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;
- 4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
- 5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

**Õppesisu:** Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe. Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega. Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.

**Põhimõisted:** veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, salk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.

**Praktilised tööd:** Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine. Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.

Teema: Loodusvööndid

## **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) leiab kaardilt peamised loodusvööndid;
- 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;
- 3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;
- 4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;
- 5) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;

**Õppesisu:** Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilises erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites.

**Põhimõisted:** loodusvöönd, kõrgusvööndilises, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir

**Praktilised tööd:** Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine. Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.

## **9. klass**

Teema: Eesti Euroopas

## **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
- 2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
- 3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;

- 4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;
- 5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

**Õppesisu:** Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.

**Põhimõisted:** loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS

**Praktilised tööd:** Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.

Teema: Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
- 2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
- 3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
- 4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
- 5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;
- 6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
- 7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
- 8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

**Õppesisu:** Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.

**Põhimõisted:** geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim

**Praktilised tööd:** Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal. Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine

majandustegevusega. Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.

Teema: Eesti ja Euroopa kliima

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) Iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
- 2) iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
- 3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
- 4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
- 5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

**Õppesisu:** Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis. Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.

**Põhimõisted:** samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front

**Praktilised tööd:** Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilnamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäeva elulise probleemi lahendamiseks;

Teema: Eesti ja Euroopa veestik

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
- 2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;
- 3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;
- 4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
- 6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;

**Õppesisu:** Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid.



Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.

**Põhimõisted:** valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted

**Praktilised tööd:** Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms). Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine. Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.

Teema: Eesti ja Euroopa rahvastik

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
- 2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
- 3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
- 4) Arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

**Õppesisu:** Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.

**Põhimõisted:** rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis

**Praktilised tööd:** Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja

rahvuslik koosseis). Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.

Teema: Eesti ja Euroopa asustus

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;
- 2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
- 4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.

**Õppesisu:** Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid. Linnastumine ning selle etapid Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

**Põhimõisted:** rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.

**Praktilised tööd:** Analüüsib teabeallikate põhjal koduasula või mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.

Teema: Sissejuhatus majandusse

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;
- 2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;
- 3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;
- 4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;

5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.

**Õppesisu:** Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.

**Põhimõisted:** majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.

**Praktilised tööd:** Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs. Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal.

#### Teema: Eesti põllumajandus

##### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- 2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- 3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- 4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- 5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

**Õppesisu:** Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused. Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.

**Põhimõisted:** põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus

**Praktilised tööd:** Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.

#### Teema: Eesti metsamajandus ja -tööstus

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;
- 2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärimise rolli Eesti majanduses.

**Õppesisu:** Metsa erinevad funktsioonid. Eesti metsamajandus ja -tööstus. Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.

**Põhimõisted:** metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus

**Praktilised tööd:** Koostab metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi. Koostab puidu väärimise tootmisahela.

Teema: Eesti energiamajandus

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;
- 2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;
- 3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.

**Õppesisu:** Energiamaajandus ja selle olulisus. Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid. Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.

**Põhimõisted:** energiamajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine

**Praktilised tööd:** Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks. Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.

Teema: Teenindus

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;
- 2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;
- 3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju

inimeste

igapäevaelule;

4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.

**Õppesisu:** Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid.

**Põhimõisted:** teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.

**Praktilised tööd:** Teabeallikate põhjal kodukoha ja/või mõne asula transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamise võimalused jms); Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.

## 2.4.6. Keemia ainekava 8.-9. klassis

### Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust, mõistma puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku

käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke kemikaale, hindama kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

## **8. klass**

### **Teema: Millega tegeleb keemia?**

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi;
- 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid;
- 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus;
- 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.

#### **Õppesisu:**

Keemia meie ümber. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.

Kemikaalide ohutu kasutamine laboritöodes ja argielus.

Tähtsamad laborivahendid.

Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus, pihuste alaliigid.

Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

**Mõisted:** lahus, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, lahuse massiprotsent.

**Praktilised tööd:**

- pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;
- keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.

**Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus**

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit;
- 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi;
- 3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.

**Õppesisu:**

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Perioodilisustabeli seos aatomite ehitusega.

Metallilised ja mittemetallilised elemendid ning vääriskaasid keemiliste elementide perioodilisustabelis. Metallid ja mittemetallid igapäevaelus.

Liht- ja liitainete koostise väljendamine valemite abil.

Molekulide ja ionide teke aatomitest. Aatomite ja ionide erinevus.

Ettekujutus keemilise sideme alaliikidest: kovalentne, iooniline ja metalliline side.

**Mõisted:** keemiline element, lihtaine, liitaine (keemiline ühend),ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, metalliline side.

**Praktilised tööd:**

- molekulimudelite koostamine,
- ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.

## **Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid**

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemite ja valemite alusel nimetusi;
- 5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

### **Õppesisu:**

Hapnik ja vesinik, nende peamised omadused. Gaaside kogumise võtteid. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.

Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.

Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.

**Mõisted:** oksiid, oksüdatsiooniaste

### **Praktilised tööd:**

- hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;
- vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel;
- õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.

**Teema: Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained**



## **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolaid;
- 2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
- 3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;
- 4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;
- 5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.

## **Õppesisu:**

Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.

Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.

Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.

Soolad, nende koostis ja nimetused.

Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

**Mõisted:** hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, pH, sool.

## **Praktilised tööd:**

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,
- neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

## **Teema: Tuntumaid metalle**

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;
- 2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;

3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;

4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;

5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega

### **Õppesisu:**

Metallide reageerimine hapnikuga.

Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija.

Metallide reageerimine hapete lahustega. Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Ettekujutus keemilise reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).

**Mõisted:** redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, keemilise reaktsiooni kiirus, sulam.

### **Praktilised tööd:**

- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;

## **9.klass**

**Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid**

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;

2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;

3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;

4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;

5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);

6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

### **Õppesisu:**

Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

Tugevad ja nõrgad happed. Hapete reageerimine aluseliste oksiididega.

Aluste reageerimine happeliste oksiididega.

Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Soolade saamise võimalusi.

Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).

Anorgaanilised ühendid looduses ja igapäevaelus.

Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

**Mõisted:** happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, leelis, vee karedus, lahustuvus.

### **Praktilised tööd:**

- erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;
- erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;
- tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;
- soola saamine ja eraldamine;

- soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

### **Teema: Aine hulk. Moolarvutused**

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;
- 2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;
- 3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- 4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

#### **Õppesisu:**

Aine hulk, mool.

Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva kvalitatiivse ja kvantitatiivse info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal.

### **Teema: Süsinik ja süsinikuühendid**

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;
- 2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;
- 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;

- 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;
- 5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;
- 9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.

### **Õppesisu:**

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid.

Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid.

Süsivesinike esinemisvormid looduses ja kasutusala. Süsivesinike täielik põlemine. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained.

Alkoholid ja karboksüülhapped, nende tähtsamad esindajad ja kasutamine igapäevaelus.

**Mõisted:** süsivesinik, struktuurivalem, alkohol, karboksüülhape, hüdrofiilne aine, hüdrofoobne aine

### **Praktilised tööd:**

- CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;
- etaanhappe omaduste uurimine.

**Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;
- 2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;

3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;

4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;

5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;

6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

### **Õppesisu:**

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.

Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.

Ettekujutus polümeeridest, plastid.

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kiudained.

Tarbekeemia saadused.

**Mõisted:** eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, polümeer.

### **Praktilised tööd:**

- toiduainete tärglisesisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine.