

# AINEVALDKOND LOODUSAINED

## AINEKAVA LOODUSÕPETUS 1.-7. KLASS

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

## ÕPITULEMUSED

### I kooliaste

#### 3. klassi õpilane

- 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- 2) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;
- 3) märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- 4) hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
- 5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast.

#### Uurimisoskused

- 1) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 2) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- 3) teeb lihtsaid vahendeid kasutades praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 4) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
- 5) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- 6) kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

#### Loodusvaatlused

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 2) kirjeldab looduslikke ja tehislikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;

4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;

5) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;

6) tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;

7) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

#### Loodusnähtused

1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;

2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu;

3) teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;

4) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;

5) selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes magnetiga tehtavale katsele;

6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;

7) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus.

#### Organismide mitmekesisus ja elupaigad

1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;

2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;

3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;

4) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;

5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;

6) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;

7) teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;

8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;

9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;

10) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

#### Inimene

1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;

2) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;

3) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;

4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;

5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

1) saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;

2) mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;

3) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;

4) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;

5) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

## II kooliaste

### 6. klassi lõpetaja

1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;

2) väärtustab uurimuslikku tegevust looduse tundmaõppimisel;

3) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;

4) toimib keskkonnateadliku tarbijana, väärtustab tervislikku toitu;

5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme, on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

### Uurimuslik õpe

1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;

2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;

3) viib läbi katseid, järgides praktilise töö juhendeid;

4) arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;

5) valib ja kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;

- 6) analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- 7) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet, hindab infoallika usaldusväärsust;
- 8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

#### Üldised loodusteaduslikud teadmised

- 1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, loodusteaduslikke probleeme ja küsimusi;
- 2) saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ja ühikuid nähtuse ja protsesside selgitamisel;
- 3) tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
- 4) selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse ja tagajärje seoseid;
- 5) kasutab või koostab mudelit, näitamaks arusaamist seostest, protsessidest, süsteemidest;
- 6) kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ja erinevusi;
- 7) selgitab organismide kohastumusi õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 8) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ja Eesti kontekstis.

### **III kooliaste**

#### 7. klassi õpilane

##### Väärtused ja hoiakud

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;
- 2) väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel;
- 3) usub oma võimetusse ning on enesekindel loodusnähtusi õppides;
- 4) väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest, hoiab katsevahendeid.

##### Uurimisoskused

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;

- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

- 1) kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- 2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;
- 3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.

## Õppesisu, õpitulemused ja õppetegevus klassiti

### 1. klass

#### INIMESE MEELED JA AVASTAMINE (15)

##### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema suunab õpilasi märkama ja uurima ümbritsevat maailma, arendab õpilaste keskkonnatundlikkust, mis on keskkonnateadlikkuse oluliseks komponendiks. Kasutades erinevaid meeli (kuulmine, nägemine, kompimine, maitsmine, haistmine), õpitakse vaatlema, võrdlema ja rühmitama erinevaid elus- ja eluta looduse objekte, nende omadusi.

##### Õppesisu:

Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.

##### Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab erinevaid omadusi ja oskab oma meelte abil omadusi määrata;
- 2) teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;
- 3) viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 4) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- 5) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
- 6) teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
- 7) kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 8) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- 9) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;
- 10) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- 11) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist

mitmekesisust;

12) väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;

13) tunneb rõõmu looduses viibimisest;

14) väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;

15) väärtustab enda ja teiste tööd.

### **Õppetegevus**

Õpetuse eesmärkide saavutamiseks kasutatakse vaatlust, kirjeldamist, mõõtmist, võrdlemist, järjestamist, rühmitamist. Õpilaste tundeelu arendamisel on olulised kogemused looduse ilust, samuti looduses liikumise oskus ja positiivsed emotsioonid. Õpilastes arendatakse huvi ümbritseva keskkonna vastu, tutvustades kooliümbruse loodust elamuslikel õppekäikudel ja ekskursioonidel.

Õpikeskkonda laiendatakse klassiruumist kooliõue, muuseumisse ja loodusesse, rakendades uurimuslike elementidega õuesõpet.

Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

### **AASTAAJAD (20 tundi)**

#### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Aastaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega tutvumine suunab õpilasi märkama ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele.

**Õppesisu:** Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane

- 1) teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;
- 2) märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);
- 3) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
- 4) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;
- 5) teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;
- 6) oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest;
- 7) teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest;
- 8) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
- 9) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
- 10) tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;
- 11) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;

- 12) oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;
- 13) oskab käituda veekogudel;
- 14) teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;
- 15) mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;
- 16) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
- 17) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;
- 18) tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;
- 19) hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.

### **Õppetegevus:**

Aastaajaliste muutuste märkamiseks on väga olulised loodusvaatlused erinevatel aastaegadel. Ühe puu ja sellega seotud elustiku aastaringne vaatlus suunab märkama muutusi eluslooduses. Erinevad vaatlusinfotabelid klassis seinal ja neid täidetakse koos õpetajaga. Tähtsal kohal on õpetuses aastaajaliste muutuste mõju inimesele, ohutus ja tervishoid.

Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

## **2. klass**

### **ORGANISMID JA ELUPAIGAD (15 tundi)**

#### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.

**Õppesisu:** Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane

- 1) teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;
- 2) oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- 3) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
- 4) kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
- 5) oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
- 6) teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
- 7) kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;

- 8) kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;
- 9) eristab mets- ja koduloomi;
- 10) teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;
- 11) teab koduloomadega seotud ohtusid;
- 12) oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;
- 13) teab õpitud veetaimi ja -loomi;
- 14) teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;
- 15) teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
- 16) vaatab taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;
- 17) suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;
- 18) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
- 19) suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;

### **Õppetegevus**

Teema käsitlemisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele. Õpilaste peamiseks tunnetusobjektideks on looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Väga tähtis on õpilaste praktiline tegevus looduses. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest, nende olulisusest õpilastele ning eakohasusest.

Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd. Õppetegevus võib toimuda klassiruumis või väljaspool seda, nt muuseumis või õuesõppena keskkonnaameti või RMK looduskeskustes. Peamiste praktiliste tegevustena, mis kindlustavad õpitulemuste saavutamise, rakendatakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete läbiviimist, kollektiooni koostamist.

Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.

## **INIMENE (9 tundi)**

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema loob aluse inimese kui loodusteaduste uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega.

**Õppesisu:** Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.

### **Õpitulemused:**

Õpilane

- 1) teab kehaosade nimetusi;
- 2) näitab ja nimetab kehaosi;
- 3) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- 4) teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
- 5) teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;



- 6) oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
- 7) oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
- 8) teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
- 9) teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
- 10) järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
- 11) oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
- 12) teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
- 13) toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
- 14) teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
- 15) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- 16) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
- 17) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist.
- 18) väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
- 19) püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 20) väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.

### **Õppetegevus**

Õpilaste pikkust võib mõõta juba kooliaasta alguses ja fikseerida selle mõõtskaalale või andmetena tabelisse, kooliaasta lõpus on võimalik tulemusi võrrelda. Tervisliku toidu teema juures saab kaaluda nii toiduainete soovituslikke koguseid kui ka õpilase isiklikku menüüsse kuuluvaid toiduaineid. Uurimuslikku tegevust pakuvad nii õpilaste päevamenüüde kui ka toiduainete pakendiinfo analüüs. Oluline on seostada teema õpilase igapäevase eluga, tema harjumustega, analüüsida neid ja kavandada vajaduse korral muutusi.

Tähelepanu sarnasuste ja erinevuste vaatlemisel, kirjeldamisel, järjestamisel vastavalt pikkusele või laiusele, informatsiooni märkimisele kujundlikult joonistele ja tabelitesse, suhtelise pikkuse ja suuruse ennustamisele, standardsete ja mittestandardsete mõõtmisvahendite kasutamisele ja valmistamisele, ühikute kümnekaupa rühmitamisele suure hulga ühikute loendamisel, algus- ja lõpp-punkti kasutamisele mõõtmisel, mõõtmistulemuste tõlgendamisele jms.

Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi teemaga „Mina ja tervis“.

## **MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE (5 tundi)**

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema on oluline uurimuslikus õppes, luues aluse andmete korrektse kogumise, vormistamis- ja analüüsiostskuste kujundamisele.

**Õppesisu:** Kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.

### **Õpitulemused:**

Õpilane

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;</li> <li>2) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;</li> <li>3) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;</li> <li>4) mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.</li> </ol>
<p><b>Õppetegevus</b></p> <p>Tegevused nagu vaatlemine, võrdlemine, mõõtmine ja järjestamine seostada teemadega „Inimene“, „Organismid ja elupaigad“ ning „Ilm“. Õppekäikudel mõõdetakse temperatuure erinevates keskkondades: veekogudes, õhus, erinevates hoonetes, küttekehade ja akende läheduses jne. Mõõdetakse loodusobjekte erinevates elukeskkondades: puu lehelaba pikkust valguse käes ja varjus, puude kõrgust, läbimõõtu jne. Aineõpetusliku tööviisi kõrval kasutatakse üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd.</p>

## ILM (6 tundi)

<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b></p> <p>Teema kujundab loodusvaatluste läbiviimise, andmete kogumise ja järelduste tegemise oskust. Teema näitab looduslike tingimuste otsesest mõju inimtegevusele ja aitab seeläbi mõtestada inimese ja looduse seoseid.</p>
<p><b>Õppesisu:</b> Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</li> <li>2) teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;</li> <li>3) tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.</li> </ol>
<p><b>Õppetegevus</b> Teemat käsitakse seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega. Otsene seos on teemaga „Mõõtmine ja võrdlemine“, kuid ka teemade „Inimene“ ning „Organismid ja elupaigad“ käsitlemisel on tähtis pöörata tähelepanu ilmastikule: nt enne õppekäike tuleks tutvuda ilmateatega ning õppekäikude ajal võiks teha ilmavaatlusi ja võrrelda hiljem ilmaennustust tegelike ilmaoludega. Ilmavaatlusi võib teha erinevatel aastaegadel pikemate perioodidena individuaalse, paaris- või rühmatööna.</p>
<p>Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.</p>

### 3. klass

#### ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOLELU (16 tundi)

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema loob aluse elurikkuse süsteemseks ja süstemaatiliseks tundmaõppimiseks. Saadakse ülevaade tähtsamatest organismirühmadest, nende tunnustest ja seostest elukoosluses. Teema aitab mõista elurikkuse tähtsust ja kaitse vajadusi.

**Õppesisu:** Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.

**Õpitulemused:**

Õpilane

- 1) teab, et taimed on elusad organismid;
- 2) teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;
- 3) nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;
- 4) eristab õistaimed, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaimed;
- 5) teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- 6) teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
- 7) teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
- 8) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- 9) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 10) oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
- 11) tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
- 12) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- 13) teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- 14) teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- 15) eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ja oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
- 16) eristab seeni taimedest ja loomadest;
- 17) tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- 18) teab, et igal liigil on nimi ja ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- 19) teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- 20) koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- 21) mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
- 22) mõistab, et iga organism on looduses tähtis;
- 23) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;
- 24) mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisi organisme.

### **Õppetegevus**

Teema käsitlemisel laiendatakse õpikeskkonda klassiruumist nii virtuaalsesse kui ka reaalsesse looduskeskkonda, muuseumi, loomaaeda ja botaanikaaeda. Vajalik on kasutada naturaaloobjekte ja kollektioone, tutvuda loomade, taimede ja seentega vaatluste ja lihtsate uurimuste abil ning võrrelda erinevate rühmade konkreetseid esindajaid erinevate tunnuste osas. Organiseeritakse praktilisi õppekäike.

Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.

### **LIKUMINE (4 tundi)**

#### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema seostub liiklemise turvalisusega.

**Õppesisu:** Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane

- 1) teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;
- 2) eristab liikumist ja paigalseisu;
- 3) teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;
- 4) teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;
- 5) teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);
- 6) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi,
- 7) oskab tänavat (teed) ohutult ületada;
- 8) oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;
- 9) oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskeudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;
- 10) oskab kasutada turvavahendeid;
- 11) suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.

#### **Õppetegevus ja metoodilised soovitused:**

Praktilised katsed toimuvad liiklusõpetuse tunnis. Näiteks pidurdamisteedekonna sõltuvust liikumiskiirusest saab uurida jalgrattaga sõites. Vastava ohutu platsi ja julgestajate olemasolu korral saab teha ka vastavad katsed autoga.

„Avastustee“ järgi „Pallid ja kaldpinnad“, õpikeskkonnaks õu, liuväli, suusarada, võimla vms.

Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.

## ELEKTER JA MAGNETISM (5 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema seostub turvalisusega elektriseadmete käsitlemisel.

**Õppesisu:** Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.

### Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab lüliti osa vooluringis;
- 2) teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;
- 3) teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;
- 4) oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata;
- 5) eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;
- 6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- 7) kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektronikaseadmeid;
- 8) saab aru elektri säästmise vajalikkusest;
- 9) saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.

### Õppetegevus ja metoodilised soovitused:

Õppimine toimub katsetamise kaudu.

## PLAAN JA KAART (10 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema annab ülevaate plaanist ja kaardist kui teatud maa-ala mudelitest, mille koostamisel kasutatakse leppemärke. Õpitakse lugema infot koduümbruse plaanilt ja Eesti kaardilt ning seda vahendama. Luuakse alus edasisteks geograafiaõpinguteks.

**Õppesisu:** Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.

### Õpitulemused:

Õpilane

- 1) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;
- 2) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 3) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;
- 4) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- 5) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;
- 6) teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil;

- 7) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;
- 8) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- 9) seostab kaardiobjektid ilmakaartega
- 10) saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;
- 11) mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;
- 12) saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.

### **Õppetegevus**

Olulised on praktilised tegevused: plaani koostamine ja täiendamine, plaani järgi orienteerumine, ilmakaarte määramine. Teemat käsitletakse seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega, nt kanda plaanile erinevate organismirühmade esindajaid. On tähtis, et õpilased omandaksid objektide seinakaardil näitamise oskused..

## **4.klass**

### **MAAILMARUUM (14 tundi)**

#### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema on õpilastele eriliselt huvipakkuv. Ainus kord põhikooli jooksul tutvutakse maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis.

**Õppesisu:** Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.

#### **Õppetegevus**

Selgitatakse, et see, mida me näeme, ei pruugi veel tõde olla. Tavamõistete „päike tõuseb“ ja „päike loojub“ selgitamine Maa tiirlemise mudeldamise abil. Tutvustatakse astronoomia kui teaduse selgitusi astroloogia ja tähtkujude tegeliku olemuse kohta. Teemat käsitletakse probleemide lahendamisenä, tõendusmaterjaliks on vaatlustulemused, aga ka kirjalikud allikad. Esikohale tuleb seada õpilaste arvamused (oletused, hüpoteesid), mida erineval viisil kontrollitakse. Õpetamist illustreeritakse fotodega kosmosest, samuti animatsioonidega taevakehade liikumisest.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane

- tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;
- märkab tähistaeva ilu;
- nimetab Päikesesüsteemi planeedid;
- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;
- mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;
- mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;

mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;  
kirjeldab tähtede asetust galaktikas;  
teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;  
teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;

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

## PLANEET MAA (10 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Õpitakse infot hankima, kasutades erinevaid kaarte ja atlast, täitma kontuurkaarti. Tutvutakse planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis.

**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, orkaanid, üleujutused.

### Õppetegevus

Gloobuse kui mudeli õppimise tulemusena kujuneb mudeli teadusmõistelisena.. Seoses „mängugloobuse“ valmistamisega saab arutleda selle üle, mida gloobusele kanda ja mida mitte. Geograafilise asendi iseloomustamist alustatakse Eestist asendist, iseloomustamisel kasutatakse ilmakaari.

Euroopa kaarti õpitakse mänguliste tegevuste kaudu. Õpilased teavad Euroopa suuremate riikide paiknemist ja leiavad atlase registri abil kaardil üles tundmatud kohad.

Looduskatastroofide tutvustatakse videoklippide, meedias ilmunud artiklite ja piltide abil. Katasroofid seostatakse ohuga inimese elule ja tegevusele.

### Õpitulemused:

Õpilane

huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;

kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus; teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;

nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;

leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;

kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega

kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.

toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

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

## ELU MITMEKESISUS MAAL (26 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Tutvutakse ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega. Omandatakse üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal. Omandatakse ettekujutus elu arengust Maal. Õpitakse kasutama mikroskoopi. Tutvutakse Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal.

**Õppesisu:** Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

### Õppetegevus

Antud teemade käsitlemisel kasutatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid.

Üherakuliste organismidega tutvumiseks ja rakkude uurimiseks kasutatakse mikroskoobe ja arvuteid. Rakumudeli ehitamiseks kasutatakse joonistusvahendeid, arvutiprogramme või kasutada looval moel mingeid muid käepäraseid vahendeid mudeli ehitamiseks.

Keskkonnatingimuste mitmekesisusega tutvumiseks vaadatakse pilte, õppefilme ja arvutianimatsioone erinevatest Maa piirkondadest. Võrreldakse keskkonnatingimusi konkreetsete paikade näitel. Näiteks Sahara kõrb, Himaalaja mäestik, Antarktis, Amazonase vihmamets võrreldes Eesti oludega (temperatuuri ja sademete erinevused, aastaegade esinemine, taimede ja loomade kohastumuste näited, inimtegevuse näited sealsetes piirkondades). Inimtegevuse tutvustamisel keskendudakse sellele, mis oleks õpilase elus teisiti, kui ta nendes piirkondades elaks.

### Õpitulemused:

Õpilane

- tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;
- märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;
- selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
- teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;
- nimetab organismide eluavaldused.

Teema toetab läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.



## INIMENE (20 tundi)

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Omandatakse ülevaade inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega. Omandatakse ettekujutus inimese arengust Maal.

**Õppesisu:** Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

### **Õppetegevus**

Antud teemade käsitlemisel kasutatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, õpimapi koostamist, praktilisi ja uurimuslikke töid.

Anatoomilisi teemasid illustreeritakse bioloogias kasutatavate seinatabelite, makettide, mulaažide, mudelite ja preparaate abil.

Kujundatakse oskust valida tervislikku toitu ja koostada menüüd.

Teema „Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses tutvumiseks“ juures vaadatakse õppefilme või arvutivideosid, koostatakse uurimusi või postreid erinevate liikide kasutamise kohta.

Inimese elundite talituse uurimiseks tehaksejärgmist: 1) uuritakse füüsilise koormusega kaasnevat pulsisageduse muutusi; 2) valmistatakse mudel (vahenditeks õhupall, joogikõrs ja joogitops) kopsude töö põhimõttest arusaamiseks; 3) mõõdetakse täispuhutava õhupalli ja mõõdulindi abil kopsumahtu.

### **Õpitulemused:**

Õpilane

- väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise;
- mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;
- toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;
- nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;
- teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;
- teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.

Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## 5. KLASS (70 TUNDI)

### JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELUKESKKOND (26 tundi)

#### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Veekogu uurides rakendatakse loodusteaduslikku meetodit, kujundatakse uurimisotsust, õpitakse vormistama ja esitama uurimistulemusi. Teema abil õpitakse tundma vee kui elukeskkonna põhiomadusi ja iseärasusi, vee aastaringset liikumist, sellest tulenevaid nähtusi, taimede ja loomade kohastumusi eluks veekeskkonnas, veorganismide elu erinevatel aastaaegadel, Eesti mageveekogude tähtsamaid taime- ja loomaliike, hõljumi ja vetikate osa veekogus. Õpitakse koostama magevee-elustikus esinevat teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Tutvutakse Eesti jõgede ja järvedega.

**Õppesisu:** Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.

#### **Õppetegevus**

Antud teemade käsitlemisel on põhiohk uurimuslikul õppel, mille raames kasutatakse ka muid õppetegevusi: iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid jne. Koostatakse loodusteaduslik uurimus ühe veekogu näitel.

Üherakuliste organismidega tutvumiseks ja vee-elustiku uurimiseks tuleb võimaldada õpilastel kasutada mikroskoobe ja luupe.

Rakendada saab IKT-d ja ainetunde viiakse läbi arvutiklassis.

Võimalikult palju mõisteid omandatakse praktilise tööga. Suur- ja madalvee esinemist kirjeldatakse kohaliku veekogu näitel, seostades selle mõjuga inimese eluolule. Suuremate jõgede-järvede õppimisel tähtsustatakse ka kodukoha veekogusid.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane

- väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;
- väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;
- väärtustab uurimuslikku tegevust;
- käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- iseloostab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid
- iseloostab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;

toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;  
koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;  
teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;  
selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;  
teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;  
tunneb pildil ära joa ja kärestiku;  
selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;  
selgitab veeõitsengu põhjuseid.

Teema toetab läbivate teemade „Keskond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## **VESI KUI AINE, VEE KASUTAMINE (18 tundi)**

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Põhjavee kui valdava osa Eestimaa joogivee kvaliteet on tähtis igale inimesele.

**Õppesisu:** Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.

### **Õppetegevus**

Põhjavee kujunemise selgitamiseks jälgitakse vee liikumist erinevates pinnastes (liiv, savi). Märkamise ja kapillaarsuse uurimise katset tehakse ka mullaga (näiteks: vesi imbub mulda ka siis, kui lillepotti kasta altpoolt). Katsete kavandamisel lähtutakse uurimuslikkusest: näiteks pindpinevuse katses lahendatakse probleem, miks liuskur saab veepinnal püsida. Vee reostumise näitlikustamiseks veele lisatakse nii lahustuvaid (sool, väetised) kui lahustumatuid (liiv, õli) aineid ja proovida neid siis veest kätte saada ehk vett puhastada.

### **Õpitulemused:**

Õpilane

tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;  
väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;  
võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);  
teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;  
võrdleb jääd, vett ja veeauru;  
teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;  
kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;  
teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;  
teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur;  
nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;  
kirjeldab vee keemist;

<p>kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);</p> <p>kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;</p> <p>põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;</p> <p>kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses;</p> <p>kirjeldab vee puhastamise katseid;</p> <p>kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.</p>
<p>Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>

## ASULA ELUKESKKONNANA (8 tundi)

<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b></p> <p>Looduse säästmist ja hindamist tuleb alustada oma lähemast ümbrusest. Samas on maa- ja linnakeskkond erinevad elupaigad nii inimesele kui ka teistele liikidele.</p> <p>Õpitakse tundma linna- ja maa-asulate erinevust, loodus- ja tehiskeskonna vahekorda ning keskkonnategureid asulas ja nende erinevust looduslikust keskkonnast ning taimi ja inimkaaslejaid loomi asulas. Omandatakse põhiarusaamad keskkonna ja tervise seotusest ning asula kui elukeskkonna keskkonnaprobleemidest.</p>
<p><b>Õppesisu:</b> Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p>
<p><b>Õppetegevus</b></p> <p>Omandatakse oskus võrrelda erinevaid asulatüüpe nii looduslikust kui sotsiaalsest aspektist. Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne. Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse, korraldades õppekäike asula elustikuga tutvumiseks, külastatakse sotsiaalkultuurilisi objekte, ettevõtteid, veepuhastusjaamu, tehnoparke jne, tutvutakse erinevate tehnoloogiliste lahendustega, mis parendavad inimeste elu asulas.</p> <p>Uuritakse loodus- ja tehiskeskonna osakaalu koduasulas. Koduasula keskkonnasseisundi uurimist tehakse praktilise tegevuse raames uurimistöö indikaatorliikide, linnakeskkonna samblike, liikide arvu jne määramiseks.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</li> <li>väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;</li> <li>tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</li> <li>mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest;</li> </ul>

hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;  
tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;  
märkab kodukoha keskkonnaprobleeme;  
teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;  
võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;  
iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaasleajate loomade kohta;  
koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;  
võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;  
toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;  
hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;  
teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;  
teab inimkaasleajaid loomi;

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## **PINNAVORMID JA PINNAMOOD (8 tundi)**

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Pinnavorme ja pinnamoodisid õppides saavad õpilased esmase ettekujutuse erinevatest pinnavormidest oma kodukohas ja Eestis. Mitmete pinnavormide nimetusi kasutatakse tavamõistetena (mägi, org, nõlv jmt) igapäevaelus ning paljud mõisted (linnamägi, kõrgustik, mäestik jmt) jooksevad läbi ka emakeele- ja ajalooõpikutest. Tehakse tutvust, kuidas pinnavorme ja pinnamoodi kaardil kujutatakse. Õpitakse kirjeldama samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet ja kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil. Oluline on selgitada pinnamoe mõju inimtegevusele ja tuua näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.

**Õppesisu:** Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.

### **Õppetegevus**

Teema seotakse igapäevaeluga ja arutletakse, kuidas pinnamood mõjutab meie elu ja tegevust. Teema õppimist alustatakse kõige lihtsamatest mõistetest, nagu mägi, nõgu, org, nõlv oma kooliümbruse näidetel. Kasutatakse pilte õpilastele tuttavatest ümbruskonna pinnavormidest. Koduse ülesandena joonistavad õpilased ühe pinnavormi samakõrgusjoontega ja hiljem neid joonistusi vahetades tuleb seda pinnavormi kirjeldada (kuju, kõrgus, nõlvade kalle jne).

Eesti suurematest pinnavormidst teavad õpilased ja oskavad kaardil näidata Pandivere, Haanja, Otepää ja Sakala kõrgustikku ning nende kõrgemaid tippe.

Mandrijää tegevust Eesti pinnamoe kujunemises tutvustab õpetaja jutustusena ja näidatab fotosid voortest, rändrahnudest jne.

**Õpitulemused:**

Õpilane

kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;  
kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;  
toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;  
selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.

**SOO ELUKESKKONNANA (10 tundi)****Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teemaga käsitletakse soid, nende erinevaid tüüpe, levikut ja teket, elutingimusi soos ja soode loodusvarasid. Iseloomustatakse soode elustikku, liikide omavahelisi suhteid ning soode kasutamist ja kaitset koos vastavate kaitsealadega.

**Õppesisu:** Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal-soo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.

**Õppetegevus ja metoodilised soovitus:**

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid jne.

Turbasambla ehitusega tutvumiseks kasutavad õpilased mikroskoobe või arvuteid.

**Õpitulemused:**

Õpilane

väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;  
suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;  
oskab põhjendada Eesti sooderohkust;  
selgitab soode kujunemist ja arengut;  
seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;  
võrdleb taimede kasvutingimusi madal-soos ja rabas;  
koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;  
selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;  
teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;  
teab turbasambla ehituse iseärasusi;  
teab soo arenguetappe.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## 6. KLASS

### MULD (12 tundi)

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teemat õppides saavad õpilased ettekujutuse mulla koostisest mullaproovide kirjeldamise ja võrdlemise kaudu. Praktiliste töödega (mulla vee- ja õhusisalduse määramine) kinnistatakse oskust püstitada hüpoteese, neid katseliselt tõestada ja katsetest kokkuvõtet teha. Mullaorganisme ja nende elutegevust õpitakse seostama mullas toimuvate laguprotsessidega ning aineriingega.

**Õppesisu:** Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineriinge. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.

**Õppetegevus**

Kirjeldatakse ja võrreldakse erineva koostisega mullaproove (nt aiamuld, kompostmuld, liivmuld, savimuld, turvasmuld).

Mulla vee- ja õhusisaldus määratakse katseliselt. Õpitakse püstitama hüpoteesi ja seda katseliselt tõestama ning katsest kokkuvõtet tegema.

Mullas elavate organismidega tutvutakse vaatlemine teel, kirjeldatakse neid ja seostatakse organismide olemasolu mullas aineriingega.

Õppekäigul, mis toimub ka kevadel, tutvutakse ühe mullaprofiiliga ja seostatakse see vastava taimekooslusega (aed, põld, mets või niit).

**Õpitulemused:****Õpilane**

kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;

põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;

selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;

tunneb mullakaeves ära huumushorisondi;

kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineriinges.

teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.

teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.

### AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA (15 tundi)

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Aia ja põllu teema on seotud inimese igapäevase toidulauaga. Õpitakse tundma tüüpilisi põllu- ja aiataimi, seostatakse taimede kasvutingimusi ja toidu kvaliteeti. Arendatakse ilumeelt, väärtustatakse koduümbruse heakorda. Vaadeldakse loodus- ja tehiskeskkonna

vahekorda.

**Õppesisu:** Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.

**Õppetegevus ja meetoodilised soovitused:**

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid. Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse, tutvumaks aia- või põllukoosluste elustikuga või põlluharimisviisidega. Aia ja põllu eluskooslustega seotuna käsitletakse fotosünteesi ja orgaanilise aine mõistet. Analüüsitakse mullaelustiku, viljavahelduse, mügarbakterite ja väetiste mõju mullaviljakuse kujunemisele. Õpitakse tundma mahepõllumajanduse põhimõtteid, võrreldakse mahe- ja traditsioonilist põllumajandust. Omandatakse teadmised erinevatest putuka- ja umbrohutõrjeviisidest ning nende mõjust elusorganismidele. Tähelepanu pööratakse tuntumate aia- ja põllukultuuride ning ravimtaimede tundmaõppimisele.

**Õpitulemused:**

Õpilane

- tunneb huvi looduse uurimise vastu;
- väärtustab koduümbruse heakorda;
- väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;
- mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;
- mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;
- väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;
- selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
- kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;
- toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;
- teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;
- teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;
- teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;
- teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;
- teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.



## METS ELUKESKKONNANA (14 tundi)

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Tutvutakse metsa kui elukoosluse iseärasustega, käsitletakse erinevaid metsatüüpe, lähtudes bioloogilisest ja majanduslikust aspektist. Metsa näitel käsitletakse ökosüsteemi mõistet. Õpitakse tundma Eesti metsade tuntumaid taimi ja loomaliike ning koostama metsa kui ökosüsteemi teoreetilist toiduvõrgustikku ja üksikuid toiduahelaid. Uuritakse metsade kasutamist, inimõju metsale ning tutvutakse metsade tähtsuse ja kaitsega.

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

### **Õpetegevus ja metoodilised soovitus:**

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid. Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse üksikpuude vaatlemiseks.

### **Õpitulemused:**

#### Õpilane

- väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;
- väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;
- käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;
- kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;
- teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;
- toob näiteid erinevate organismide eluvalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## ÕHK (18 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Õhk ja selle puhtus on elusorganismide jaoks oluline. Ilm ja selle ennustamine on seotud igapäevaeluga. Õhuteema kaudu on võimalik tutvuda mitmete füüsikaliste protsessidega. Teemaga käsitletakse ka õhku elukeskkonnana, organismide elu õhus, nende levimist õhu kaudu ning lendamis- ja levimiskohastumusi, õhu tähtsust organismidele.

**Õppesisu:** Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.

### Õppetegevus:

Õhu omadusi uuritakse ja sellega seotud mõisted omandatakse praktiliste töödega. Praktiliselt mõõdetakse ja hinnatakse ka nimetatud ilmaelemente, koostatakse ilmavaatluse kohta graafikuid ning õpitakse lugema meedias ilmuvaid ilmakaarte ja nende põhjal võrdlema ilma Eesti erinevates osades.

Õpitakse tundma õhu kui elukeskkonna tähtsamaid omadusi. Omandatakse teadmisi organismide levimisest õhu kaudu; võrreldakse erinevate tuultolmlejade taimede kohastumusi. Omandatakse teadmised õhukeskkonda kasutavatest loomadest; võrreldakse erinevate lendajate (linnud, nahkhiired, putukad) kohastumusi.

### Õpitulemused:

Õpilane

- väärtustab säästlikku eluviisi;
- toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- toob näiteid õhkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;
- teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.

## LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA (14 tundi)

### Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Teema piires käsitletakse mere-, ranniku- ja saareelustikku, organismide omavahelisi suhteid Läänemeres ja kaldaaladel ning toiduahelaid. Õpitakse tundma Läänemere peamisi pinnavorme, näitama kaardil Läänemere tähtsamaid poolsaari, lahtesid, väinu ja saari. Omandatakse teadmised inimtegevuse mõjust Läänemerele ja rannakooslustele, räägitakse Läänemere saastumise põhjustest. Tutvutakse olulisemate saasteainete mõjuga organismidele ja Läänemere kaitsevõimalustega.

**Õppesisu:** Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.

### Õppetegevus:

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid.

### Õpitulemused:

Õpilane

- märgab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;
- käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;
- mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;
- näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
- teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;
- tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lüüed, karid, saared, poolsaared;
  
- teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);
  
- nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia

ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## **ELUKESKKONNAD EESTIS (8 tundi)**

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema võtab kokku seniõpitud elukeskkonnad kui ökosüsteemid. Tutvutakse erinevate toitumissuhetega eluslooduses, loodusliku tasakaalu tähtsusega ökosüsteemides. Õpitakse koostama kooslustevahelisi toiduahelaid ja -võrgustikke.

**Õppesisu:** Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.

### **Õppetegevus:**

Antud teemade käsitlemisel rakendatakse iseseisvaid, paaris- ja rühmatöid, rollimänge, arutelusid, projektõpet, praktilisi ja uurimuslikke töid. Korraldatakse õppekäike erinevatesse elukeskkondadesse/ökosüsteemidesse või üldistatakse juba toimunud õppekäikudel nähtut.

### **Õpitulemused:**

Õpilane

- väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;
- mõistab, et iga organism looduses on tähtis;
- mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;
- kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli ainerings ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
- kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;
- põhjendab aineringe vajalikkust;
- kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;
- teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;
- teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- teab, et elutegevuseks on vaja energiat.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## EESTI LOODUSVARAD (10 tundi)

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teemat õppides tutvutakse inimese poolt kasutatavate loodusressurssidega ja tähtsustatakse nende säästva tarbimise vajadust. Tutvutakse Eesti maavaradega, kuid põhjalikumalt süvenetakse kodumaakonna või lähema ümbruse loodusvarade kasutamisse. Õpitakse planeerima, läbi viima ja analüüsima uurimust energiatarbimise näitel.

**Õppesisu:** Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.

### **Õppetegevus:**

Tutvutakse Eestis leiduvate maavaradega kollektiooni abil ning tuuakse näiteid nende kasutamisest.

Rühmitatakse loodusvarasid taastuvateks ja taastumatuteks, seostatakse need säästva tarbimise vajadusega.

### **Õpitulemused:**

#### Õpilane

- väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;
- suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;
- mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest;
- märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;
- nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;
- oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;
- teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS (14 tundi)

### **Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema võtab kokku seni õpitud elukeskkondade tähtsuse ja kaitse vajaduse.

Keskkonnahoidlikku käitumist kujundatakse õpilaste enda käitumismalle analüüsides.

**Õppesisu:** Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.

**Õppetegevus:**

Teemat käsitletakse konkreetsete kodukohas esinevate keskkonnaprobleemide, läheduses olevate kaitsealade ning seal kasvavate või elavate liikide tutvustamise näitel. Õpikeskkonda laiendatakse kooliümbrusse, vaatlemaks kaitsealuseid üksikobjekte, korraldatakse õppekäike loodus- või maastikukaitsealale või rahvusparki, käiakse loodusmajades, keskkonnahariduskeskustes, botaanikaaedades või loomaaias ja loomaparkides.

**Õpitulemused:**

Õpilane

märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;  
väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;  
mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;  
toimib keskkonnahoidliku tarbijana;  
märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;  
selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;  
iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;  
põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;  
selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;  
põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;  
analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;  
toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;  
teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;  
nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;  
teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;  
eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.

Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

## 7. klass

### KEHADE KVANTITATIIVNE KIRJELDAMINE 11–13 tundi

<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Seostub mõõtmistega ja mõõtmistulemuste töötlemisega.
<b>Õppesisu.</b> Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumise, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.
<b>Õppetegevus:</b> Selle teema õppimise tulemusena ei saavutata nõutavaid õpitulemusi täiel määral, käsitlus on õpilastele sedavõrd uudne. Eeldatakse, et mõõtmise mõiste, mõõtmisoskused, mõõtühikute teisenduse oskused, mõõtmistulemuste töötlemise ja esitlemise oskused ning objektide füüsikalise-matemaatilise mudeli konstrueerimise oskused täienevad kogu kursuse kestel.
<b>Õpitulemused:</b> Õpilane tunneb ära mõõtesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda; määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse; võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi; määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmise ja arvutuste abil; mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil; mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil; teab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust; teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid; kaalub kehi (massi määramine); määrab keha aine tihedust, kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala; leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse; tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu; kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil; vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande.

### AINED JA SEGUD

### 9–10 TUNDI

<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Seostub eelkõige keemiaga. Teema tagab sidususe teemadega „Tahkis, vedelik, gaas“, „Soojusülekanne“, „Aine olekute muutumine“. Vajalikuks oskuseks on graafiku lugemise oskus.
<b>Õppesisu:</b> Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja

mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.

**Õppetegevus ja meetodilised soovitus:**

Küllastunud oleku mõistmiseks on vaja valmistada küllastunud lahus ja vaadelda selle aurumisel esinevat kristallide väljakristalliseerumist. Vasksulfaadi kristalliseerumise jälgimine on väga emotsionaalne ja tekitab õpilastes soovi ise kristalle kasvatada.

**Õpitulemused:**

Õpilane

- toob näiteid ainete omadustest;
- teab, et aine koosneb osakekestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit;
- seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga;
- kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset;
- määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud;
- kirjeldab soola tootmist soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet;
- eristab puhtaid aineid ja segusid;
- toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest;
- teab vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit;
- loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities;
- koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta.

Läbivate teemadega „Keskond ja jätkusuutlik areng“ ja „Tehnoloogia ja innovatsioon“ seostub eelkõige „Soola tootmine“. Läbiv teema „Tervis ja ohutus“ seostub kõikide katsetes kasutatud ainetega.

## LIIKUMINE JA JÕUD 13–14 TUNDI

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Kõikide järgnevate teemade käsitlemisel kasutatakse antud teemade mõisteid. Tähtsaks oskuseks on graafikute koostamise oskus.

**Õppesisu:** Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik  $st$ -teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ( $y = ax$ ) ja loodusteadustes ( $F = mg$ ). Dünamomeetri tööpõhimõte. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

**Õppetegevus:**

Väga tähtis on graafikute koostamise oskuse kindel omandamine ja loodusteaduslike graafikute seostamine matemaatikas õpitavate graafikutega.



**Õpitulemused:****Õpilane**

analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni;  
toob näiteid mehaanilise liikumise kohta;  
mõõdab läbitud tee pikkust;  
teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu;  
määrab keha liikumise keskmist kiirust;  
kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi;  
teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks);  
tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab);  
teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit);  
teab teguri  $g$  väärtust maapinnal;  
tõlgendab teguri  $g$  väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab);  
mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu;  
põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;  
põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust;  
kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;  
vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks;  
avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurusi;  
esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost;  
nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks;  
kirjeldab vedru rolli dünamomeetris;  
korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli;  
näitab elektrijõu toimet katsega.

Läbivatest teemadest seostub siin liiklusteema („Tervis ja ohutus“).

**TAHKIS, VEDELIK, GAAS****7–8 TUNDI****Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Aine olekute mõistmine on tähtis kõikides loodusainetes.

**Õppesisu:** Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.

**Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:**

Kuna aine sisemuses toimuvat ei saa otseselt vaadelda, siis on vajalik teha katseid ning tõlgendada katsetulemusi aine ehituse seisukohast; vastavate animatsioonide vaatamine.

**Õpitulemused:**

Õpilane

nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused;  
kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel;  
põhjustab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist;  
põhjustab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist;  
toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;  
põhjustab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel;  
toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses;  
kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet;  
nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid;  
põhjustab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu;  
toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas;  
koostab tahkiste, vedelike ja gaaside kohta mõisteskeemi.

**MEHAANILINE TÖÖ JA ENERGIA 7–8 TUNDI****Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Energia mõiste on üks tähtsamaid mõisteid süsteemmõistelises mõtlemises. Seni on energia mõistet kasutatud tavamõistelise mõtlemise tähenduses. Selle teema õppimise tulemusena kujuneb energia kui teadusmõistelise mõtlemise mõiste.

**Õppesisu:** Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

**Õppetegevus ja meetoodilised soovitus:**

Energiat kui tavamõistelise mõtlemise mõistet on varasemas loodusõpetuses, teistes ainetes ja ka kõnekeeles laialdaselt pruugitud, nüüd tuleb sellest lähtuda, leida õpilase individuaalse tavamõiste *energia* ja teadusmõiste *energia* sarnasusi ja erisusi.

**Õpitulemused:**

Õpilane

huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha;  
nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta;  
teab mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit);  
nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid;  
teab, mida töö iseloomustab;  
nimetab mehaanilise energia liigid;  
toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;  
kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;  
avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu;  
vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks;  
määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia.

Läbiv teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“.

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Soojusülekanne on tähtis energia süsteemmõisteliseks kujundamiseks, aga samuti lõiminguks geograafiaga.

**Õppesisu:** Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.

**Õppetegevus ja metoodilised soovitused:**

Teemaga seotud alateemasid on varasemas loodusõpetuses käsitletud. Peab aga arvestama, et unustamise tõttu on vastavad mõisted taandunud tavamõistelise mõtlemise tasemele. Kui õpetaja teab, milliseid katseid õpilased varasemas loodusõpetuses korraldasid, siis saab nende katsete abiga meelde tuletada varasemaid teadmisi. Kui õpetaja kasutas vaid õpikumaterjali, siis pole mõtet loota, et varem õpitu meenub.

**Õpitulemused:**

Õpilane

- seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga;
- seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;
- teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk;
- kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas;
- toob näiteid konvektsiooni ilmingutest looduses ja põhjendab konvektsiooni aine tiheduse muutumisega soojuspaisumisel;
- toob näiteid soojuskiirguse kohta;
- nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna, põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil;
- toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;
- toob näiteid soojusülekanne soodustamisest ja vältimisest igapäevaelus ja tehnikas;
- põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta;
- toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest;
- põhjendab õhutemperatuuri ööpäevast muutust, võttes andmeid õhutemperatuuri muutumise graafikult;
- toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest.

Läbivate teemadega „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ ja „Tehnoloogia ja innovatsioon“ seostub eelkõige päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamine.

**Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:**

Teema on oluline lõiminguks geograafiaga. Aine olekute muutumiste juures on tähtis energeetiline lähenemine, seega energia mõiste süsteemmõisteline kujunemine.

**Õppesisu:** Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.

**Õppetegevus ja metoodilised soovitused:**

Aine sulamisel ja tahkumisel on mõttekas kasutada näiteks parafiini. .

**Õpitulemused:**

**Õpilane**

teab aine sulamistemperatuuri tähendust;

teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;

teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb, ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas;

teab, et aine aurumiseks kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;

kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat;

teab, et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust;

kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel;

koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.

## LÕIMING

Loodusõpetusega kujundatakse kunsti-, väärtus-, tehnoloogia-, sotsiaalset, ajaloo-, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teemat saab lõimida kunstiõpetusega, kujutades loodust erinevatel aastaaegadel, postrite loomisel. Eesti keelega: lugemispalad, keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Kehalise kasvatusena: liikumismängud ja õppekäigud. Tehnoloogiapädevust arendab nt mudelite (vulkaan, maakera, kungas) valmistamine lisaks tuulelipu, termomeetri ja termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms.

Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Loodusõpetuses rakendatakse palju paaris- ja grupitöid.

Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil, tõlgendamisel ja süstematiseerimisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena.

Ajaloopädevus kujuneb kaartide õppimisel.

## HINDAMINE

**Esimeses kooliastme** hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Oluline on õppetöö seostamine igapäevaeluga.

Õpitulemusi hinnatakse selle vanuseastme hindamispõhimõtete järgi. Hinnangute andmisel ja numbrilisel hindamisel võetakse aluseks ainekavaga määratletud õpitulemused ning nende sõnastamiseks kasutatavad tegevused.

Kujundavalt hinnatakse õppe kestel toimuvat ja keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Tagasiside antakse õigeaegselt ja täpselt ning kirjeldatakse õpilase tugevaid külgi ja vajakajäämisi. Esitatakse ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks, mis toetavad õpilase arengut. Kujundavas hindamises on tähtis koht õpilase enesehinnangul.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega.

Uurimuslike tööde puhul ei hinnata ainult lõpptulemust, vaid ka protsessi. Arvestatakse uurimisküsimuse sõnastamise/esitamise oskust, uurimistööde tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, kogutud andmete töötlemise) ning tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust ning tulemuste üldistamist oma teadmiste taustal.

**Teises kooliastmes** õpitulemuste hindamine loodusõpetuses lähtub õppekava üldosas, aga ka teistes hindamist reguleerivates dokumentides toodud põhimõtetest. Otseselt hinnatakse teadmisi ja nende rakendamise oskust, kaudselt ka üldoskusi, sealhulgas õpioskusi. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste kõrval antakse hinnanguid väärtuselistes ning hoiakulistes küsimustes. Hinnangute andmisel ja numbrilisel hindamisel lähtutakse õppe-eesmärkidest ja ainekavaga määratletud õpitulemustest.

Hindamisel arvestatakse õpilaste individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Madalamat järku mõtlemistasandid hõlmavad teadmist ja arusaamist ning kõrgemat järku tasandid analüüsi, sünteesi ja hinnangute andmist. Rakendamise tasand võib ühel juhul kuuluda madalamale (enamasti arusaamise), teisel aga kõrgemale tasandile.

Hindamisel peetakse silmas üht peaeesmärki: kujundada huvi loodusainete õppimise ning uurimusliku tegevuse vastu. Loodusteadusliku kirjaoskuse alaoskusi ja huvi loodusteaduste vastu kujundatakse praktiliste töödega. Praktiliste tööde puhul hinnatakse töö tulemuste kõrval ka protsessi. Uurimuslike oskuste hindamisel pööratakse tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ja selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustainfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse läbiviimise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste

esitamise oskusi. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme, samuti aktiivset osalust aruteludes ja oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Väärtuste ja hoiakute hindamist võimaldavad situatsiooni- ja rollimängud, kusjuures piirduakse suulise või kirjaliku hinnanguga.

**Kolmandas kooliastmes** on hindamise eesmärk toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.

Kujundavalt hinnatakse õppe kestel toimuvat, selles keskendutakse eeskätt õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega, liikudes kokkuvõtva hindamise suunas; analüüsitakse õpilase teadmisi, oskusi, hoiakuid, väärtushinnanguid ja käitumist; antakse tagasisidet õpilase senistest tulemustest ning vajakajäämistest; motiveeritakse ja suunatakse õpilast edasisele õppimisele ning kavandatakse edasise õppimise eesmärgid ja teed. Tagasiside kirjeldab õigeaegselt ja võimalikult täpselt õpilase tugevaid külgi ja vajakajäämisi ning sisaldab ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks, mis toetavad õpilase arengut.

Kujundavas hindamises on tähtis koht õpilase enesehinnangul. Õpilastele tuleb anda võimalus osaleda hindamise protsessis. Oluline on õpilase eneseanalüüsi toetada – uurida, mida õpilane tundis ja õppis, mida ta soovib järgmisel korral teha teisiti – eesmärgiga ergutada õpilase sisemist motivatsiooni.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning õpitulemustega vastavuses.

Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal.

Uurimuslikke töid hinnatakse kujundavalt.

# KALMETU PÕHIKOOLI BIOLOOGIA AINEKAVA

## Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

## VII klass

### ÕPITULEMUSED

#### 1. Bioloogia uurimisvaldkonnad.

Õpilane:

1. Analüüsib bioloogiateadmiste- ja oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes.
2. Oskab välistunnuste abil vahet teha loomadel taimedel, seentel, algloomadel ja bakteritel.
3. Oskab seostada eluavaldused erinevate organismidega.
4. Oskab teha märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi.

#### 2. Selgroogsete loomade tunnused.

Õpilane:

1. Seostab imetajate, lindude, kalade, roomajate ja kahepaiksete välistunnused nende elukeskkonnaga.
2. Analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigale.
3. Analüüsib selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses.
4. Leiab ja analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta.
5. Väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

### 3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus.

Õpilane:

1. Analüüsib aine – ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus.
2. Seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektiga.
3. Selgitab erinevate loomade hingamiselundite talitlust.
4. Võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesi keskkonnas.
5. Võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme, toob nende kohta näiteid.
6. Analüüsib selgroogete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojastega.
7. Võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel.
8. Hindab ebasoodaste aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

## ÕPPESISU/ÕPPETEGEVUS

### 1. Bioloogia uurimisvaldkonnad:

Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavalduused.

**Põhimõisted:** bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.
2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

### 2. Selgroogsete loomade tunnused:

Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleanimid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

**Põhimõisted:** selgroogne loom, selgrootu loom, meeleanim, elukeskkond, elupaik

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

### 3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus:

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.



**Põhimõisted:** ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

#### **4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng:**

Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasise ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.

**Põhimõisted:** lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

## **VIII klass**

### **ÕPITULEMUSED**

#### **1. Taimede tunnused ja eluprotsessid**

Õpilane:

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele;
- 4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- 5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- 6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;
- 7) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;

#### **2. Seente tunnused ja eluprotsessid**

Õpilane:

- 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
- 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
- 4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
- 5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
- 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
- 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.

### 3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpilane

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoonelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;
- 8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.

### 4. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpilane

- 1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- 2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;
- 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;
- 4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- 5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;
- 6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;
- 8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

### 5. Ökoloogia ja keskkonna kaitse

Õpilane

- 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;  
lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.
- 6) Väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

## ÕPPESISU/ ÕPPETEGEVUS

### 1. Taimed

#### Õpilane

- 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
- 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;
- 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;
- 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;
- 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;
- 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme

### 2. Seened

Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. 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.

**Põhimõisted:** ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.
- 4) Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

### 3. Mikroorganismid

Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.

Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.

Mikroorganismidega seotud elukutsed.

**Põhimõisted:** bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

2. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.
3. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga

#### **4. Selgrootud loomad**

Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.

Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.

Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.

**Põhimõisted:** trahhee, lihtsil, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoodega areng, vaegmoodega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.
3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel

## **5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

### **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.

Inimõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.

**Põhimõisted:** liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.
3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

## **IX klass**

### **Õpitulemused**

#### **1. Inimese elundkonnad**

Õpilane:

- 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
- 2) selgitab naha ülesandeid;
- 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;
- 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

#### **2. Luud ja lihased**

Õpilane:

- 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
- 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
- 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;

- 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- 5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;
- 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
- 8) peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

### **3. Vereringe**

#### **Õpilane:**

- 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- 2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
- 3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakterja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- 4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;
- 5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- 6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
- 7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

### **4. Seedimine ja eritamine**

#### **Õpilane:**

- 1) koostab ja 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, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- 4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.

### **5. Hingamine**

#### **Õpilane:**

- 1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
- 2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;
- 3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
- 35
- 4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi;
- 5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.

### **6. Paljunemine ja areng**

#### **Õpilane:**

- 1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
- 2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;
- 3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- 4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- 5) lahendab pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme;
- 6) selgitab muutusi inimese loote arengus;
- 7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;
- 8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.

### **7. Talitluste regulatsioon**

## **Õpilane:**

- 1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- 3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
- 4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- 5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;
- 6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- 7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.

## **8. Infovahetus väliskeskkonnaga**

### **Õpilane:**

- 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;
- 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;
- 5) väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.

## **9. Pärilikkus ja muutlikkus**

### **Õpilane:**

- 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 ulatusest;
- 5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- 6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- 7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- 8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.

## **10. Evolutsioon**

### **Õpilane:**

- 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- 2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- 3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- 4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;
- 5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
- 6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- 7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

## **Õppesisu/õppetegevus**

### **1. Inimese elundkonnad**

Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.

**Põhimõisted:** tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.

## 2. Luud ja lihased

Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud 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 mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja rebendite olemus ning tekkpõhjused.

**Põhimõisted:** toes, luu, lihas, liiges.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.
2. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

## 3. Vereringe

Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded.

Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.

Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.

**Põhimõisted:** veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

## 4. Seedimine ja eritamine

Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.

Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

**Põhimõisted:** ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.
2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.

## 5. Hingamine

Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.

Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinud haigused ning nende ärahoidmine.

**Põhimõisted:** hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

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

## 6. Paljunemine ja areng

Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine.

Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.

**Põhimõisted:** emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode,



platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

### 7. Talitluste regulatsioon

Kesk- ja piirdearvustuste ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvustuste tervishoid.

Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.

36

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

**Põhimõisted:** peajaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.

### 8. Infovahetus väliskeskkonnaga

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.

**Põhimõisted:** pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimuslik töö meelelundite tundlikkuse määramiseks.

### 9. Pärilikkus ja muutlikkus

Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.

Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

**Põhimõisted:** pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.

### 19. Evolutsioon

Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

**Põhimõisted:** evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

## Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis

hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Bioloogia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist bioloogia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

# FÜÜSIKA AINEKAVAD

*Kalmetu Põhikool  
III KOOLIASTE  
Kehtiv alates 2011  
Täiendatud 2015*

## **Õppeaine kirjeldus**

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika tegeleb loodusnähtuste seletamise ja vastavate mudelite loomisega ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid.

Põhikooli füüsikakursus loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat argipäeva eluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga seostades. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäeva eluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õppeprotsessis kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

## **Õppe- ja kasvatusesmärgid**

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäeva elus ja ühiskonna arengus;
- on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- □oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- arendab loodusteadusliku teksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsika-alast teavet;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda;
- on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest;
- arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks

## Üldpädevuste kujundamine füüsikatundides :

- Kultuuri- väärtuspädevus. Väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist läbi õpiprotsessi rakendades seejuures uurimusliku lähenemist ja probleemide lahendamist. Tutvumine erinevate maade füüsikute loominguga
- Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Õpitakse erinevates situatsioonides – praktilistes töödes, projektides, rühmatöodes ja rollimängudes omavahel koostööd tegema, üksteisega arvestama, kaasõpilaste arvamust kuulama. Keskkonnakaitse, energiasäästu ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada rühmatöid või väitlusi võttes probleemide lahendamisel arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
- Õpipädevus. Rõhuasetus on viidud enesejuhitud õppimise oskuste kujundamisele probleemide lahendamisel ja uurimusliku õppe rakendamisel nii realses kui ka arvutipõhistes õpikeskkondades. Seejuures arendatakse õpilastel oskusi uute teadmiste omandamiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks, probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks. Erinevate ülesannete lahendamisel õpitakse ka õppimiseks vajalikku taustinfot leidma ning kriitiliselt hindama.
- Suhtluspädevus. Õpitakse korrektselt kasutama füüsikalisi termineid ja teaduskeelele omast stiili. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hinnatakse keele kasutamise korrektsust nii õpetaja kui ka kaasõpilaste poolt.
- Matemaatika- loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Füüsikaülesannete lahendamise matemaatiliste vahendite abil (arvutamine kümnendmurdudega ja astmetega, protsentarvutus, andmete kogumine, analüüs ja tõlgendamine, aga ka tulemused esitada tabelite, graafikute ja joonistena), uurimusliku õppe kasutamisel ettetulevate probleemide lahendamine, tulemuste kriitiline analüüs. Õpilane suudab kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmistulemuste abi, oskab kasutada tavapärasemaid mõõteriistu ning oskab teha tõenduspõhiseid otsuseid, on kursis erinevate tehnoloogiate arengulooga, mõistab loodusteadust ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid. Uurimusliku õppe kaudu tutvub uuemate tehnoloogiliste vahenditega ning õpib neid kasutama eesmärgipäraselt.
- Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamise. Seejuures tutvutakse ka erinevate elukutsete ja tehnoloogiliste rakendustega, mis eeldavad füüsika-alaseid teadmisi ja oskuseid. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleemide esinemisel püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning reageerima paindlikult ideede teostamisel ilmnunud piirangutele ja võimalustele. Omandatakse oskus kasutada turvaliselt katsetehnikat.
- Enesemääratluspädevus. Füüsikatundides toimub lisaks süstemaatilisele uute teadmiste saamisele ka nende väärtustamine ning nende teadmiste rakendusvõimaluste näitamine. Seeläbi tekib õpilasel arusaamine mitmesugustest looduse ja tehnoloogiaga seotud elukutsetest ning saadud teadmised aitavad kindlasti õpilast järgneval kutsevalikul.
- Digipädevus. Enesekindel, kriitiline ja loov IKT vahendite ja erinevate õppeprogrammide kasutamine, digivahendite abil info otsimine. Säilitamine ja töötlemine, selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine, loodusnähtustega tutvumine arvutisimulatsioonide ja videote abil.

## **Ainealased pädevused**

Õpilane :

1. on võimeline kirjeldama füüsikaliste nähtuste iseloomulikke tunnuseid, nähtuste ilmumise tingimusi, seoseid teiste nähtustega, nähtuste kasutamist praktikas;
2. on võimeline avama füüsikamõistete sisu ja kasutama neid füüsikaliste suuruste, nähtuste või omaduste iseloomustamisel;
3. suudab kasutada füüsikaliste suuruste mõõtmisel sobivaid mõõtmisviise ja mõõtmisvahendeid ning seostada füüsikalisi suuruseid mõõtühikutega;
4. on võimeline sõnastama seoseid füüsikaliste suuruste vahel, esitama neid seoseid valemitena, kirjeldama seoste õigsust kinnitavaid katseid ja seose kasutamist praktikas;
5. suudab loetleda mudelite tunnuseid, hinnata mudeli ja tegelikkuse vahekorda, tuua välja rakendusvaldkondi;
6. on võimeline tuvastama mõõteriistade ja seadmete otstarvet, ning kirjeldama töötamis põhimõtet, tooma välja kasutamise näiteid ja reegleid, järgima ohutusnõudeid;
7. mõistab keskkonna- ja energiasäästu vajalikkust;
8. suudab vaadelda nähtusi füüsika seisukohalt;
9. on võimeline kasutama füüsika mõisteid ja seoseid loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, seletamisel ja ennustamisel;
10. suudab füüsikateabe leidmiseks kasutada teatmeteoseid;
11. on võimeline lahendama graafilisi ja arvutusülesandeid, kasutades selleks õpitud seoseid;
12. on võimeline kasutama füüsikaliste suuruste tabeleid;
13. on võimeline koostama skeemi järgi katseseadmeid;
14. on võimeline kasutama mõõteriistu;
15. suudab ohutult läbi viia lihtsamaid katseid;
16. on võimeline töötlema mõõtmistulemusi ja tegema katsetulemuste põhjal järeldusi.

## **Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

Füüsika õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega.

- Keskkond ja jätkusuutlik areng.

Loodusainetel sealhulgas füüsikal on kandev roll läbiva teema elluviimisel.

- Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.

Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Füüsikat õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel.

- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.

Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

- Kultuuriline identiteet.

Füüsika moodustab osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka maailma ning Eestiga seotud loodusteadlased.

- Teabekeskond.

Füüsikat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

- Tehnoloogia ja innovatsioon.

Füüsikas rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

- Tervis ja ohutus.

Füüsika õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid ning tuleb esile riskeeriva käitumise tagajärgede loodusteaduslik olemus

## **Kalmetu kooli põhiväärtuste kujundamine füüsikas**

- Turvalisus. Teemade õppimisel rõhutatakse nende seost igapäevase eluga ja füüsilise turvalisusega ning tervisega. Õpitakse tundma eri liiki ohuallikate ja ohtlike olukordade olemust ning nende võimalikku tekkemehhanismi; vältima ohuolukordadesse sattumist; kujundatakse liiklusohutusele suunatud hoiakuid ja käitumist. Katsevahendeid kasutatakse eesmärgipäraselt ja võimalikult ohutult.
- Isamaalisus. Ülesandeid lahendatakse silmas pidades kohalikke olusid ja traditsioone. Õpilastele tutvustatakse eesti teadlaste avastusi ning nende poolt välja töötatud uusimaid tehnoloogiaid.
- Kohuse- ja vastutustunne. Püstitades hüpoteese ning lahendades probleeme omandab õpilane harjumuse ette näha oma tegude tagajärgi ning nendega arvestada. Kujuneb arusaamine igaühe vastutusest looduskeskkonna säilimise ning inimeste turvalisuse tagamise ees. Õpitavad teadmised, oskused ja hoiakud loovad eeldused vastutustundliku ning säästva suhtumise kujunemiseks oma elukeskkonda.
- Positiivsus. Õppetöö toimub kõiki õppijaid arvestavas, toetavas, sõbralikus õhkkonnas. Õppijad saavad piisavalt tunnustust.

## **Kooliastme õpitulemused**

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:

- kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel
- lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
- teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- nano-;
- □ sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja viib läbi eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
- □ leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;
- visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- □ lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

### **Õppetegevused:**

- 1) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
- 2) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 3) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 4) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 5) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöo koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

### **Tunnijaotus:**

Füüsika õpetamine Kalmetu Põhikoolis toimub vastavalt riiklikule õppekavale , so

- 8.klass - 2 tundi nädalas
- 9.klass – 2 tundi nädalas

## **8. klassi füüsika ainekava**

**ÕPPEAINE MAHT:**  $35 \cdot 2 = 70$  tundi

### **VALGUSÕPETUS**

#### **1.1. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine**

##### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid;
2. selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid;
3. loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega;
4. teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.

##### **Õppesisu**

Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.

## 1.2. Valguse peegeldumine

### Õpitulemused

Õpilane:

1. teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
2. nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
3. selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
4. toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

### Õppesisu

Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.

## 1.3. Valguse murdumine

### Õpitulemused

Õpilane:

1. kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
2. selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;
3. kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid;
4. selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose  $D=1/f$  tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
5. kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid;
6. viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsiga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.

### Õppesisu

Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.

**Põhimõisted:** täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Läätsede ja kujutiste uurimine.
2. Läätsede optilise tugevuse määramine.
3. Täis- ja poolvarju uurimine.
4. Valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine.
5. Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega.



## 6. Arvutisimulatsioonid

# MEHAANIKA

## 2.1. Liikumine ja jõud

### Õpitulemused

Õpilane:

1. kirjeldab nähtuse –liikumine, –olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
2. selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
3. teab seose tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;
4. kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
5. teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;
6. teab seose ; tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
7. selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;
8. viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta.;
9. teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;
10. teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.

### Õppesisu

Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

## 2.2. Kehade vastastikmõju

### Õpitulemused

Õpilane:

1. kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel;
2. selgitab Päikesesüsteemi ehitust;
3. nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid;
4. teab seose  $F = m g$  tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;
5. selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel;
6. viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
7. toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

### Õppesisu

Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.

### **2.3. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
2. selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
3. kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud;
4. sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
5. selgitab seoste ; ; tähendust kasutab neid probleemide lahendamisel;
6. selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
7. viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.

#### **Õppesisu**

Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel.

Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

### **2.4. Mehaaniline töö ja energia**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
2. selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
3. selgitab seoseid, et:
  1. keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat;
  2. sooritatud töö on võrdne energia muutusega;
  3. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
  4. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
  5. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);
4. selgitab seoste ; tähendusi ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
5. selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

#### **Õppesisu**

Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur.

Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

### **2.5. Võnkumine ja laine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;
2. selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
3. nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid;
4. viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja

võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.

### **Õppesisu**

Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus.

Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendaminetehnikas.

**Põhimõisted:** tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline

töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine).
2. Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga.
3. Üleslükkejõu uurimine.
4. Pendli võnkumise uurimine.
5. Arvutisimulatsioonid

### **Hindamine**

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arenemist.. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

Kujundava hindamise käigus antakse õpilasele tagasisidet nii suuliselt kui kirjalikult, individuaalselt või kogu klassile korraga. Kujundava hindamise tulemusena saavad õpilased teada, kuhu edasi liikuda ning millele edasise õppimise juures tähelepanu pöörata.

Teoreetilise materjali hindamisel arvestatakse:

- Füüsikalise sisu mõistmist;
- Füüsika keele kasutamist;

Ülesannete hindamisel arvestatakse:

- Õigete seaduspärasuste kasutamist;
- Ühikute teisendamist;
- Vastuse reaalsuse kontrollimist.

Praktilise töö või laboratoorse töö hindamisel arvestatakse:

- Töö vormistust;
- Katseosa kirjeldust;
- Katsevahendite ja seadmete kasutamist;
- Tulemuste esitamist;

- Tulemuste analüüsi ja järelduste tegemist

Esitluse hindamisel arvestatakse:

- Info vastavust reaalsusele;
- Ettekande terviklikkust;
- Oluline info on eristatud ebaolulisest;
- Viidete korrektsust;
- Ettekandmise kindlust.

## 9. klassi füüsika ainekava

**ÕPPEAINE MAHT:**  $35 \cdot 2 = 70$  tundi

### ELEKTRIÕPETUS

#### 3.1. Elektriline vastastikmõju

##### Õpitulemused

Õpilane:

1. kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
2. loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid;
3. selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset;
4. viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

##### Õppesisu

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.

#### 3.2. Elektrivool

##### Õpitulemused

Õpilane:

1. loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid;
2. nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste

nähtustega ja kasutamist praktikas;

3. selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;

4. selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab

keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

### **Õppesisu**

Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter.

Elektrivool looduses ja tehnikas.

### **3.3. Vooluring**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

2. selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;

- voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) ;
- jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa ;
- rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa ;
- juhi takistus ,

4. kasutab eelnevaid seoseid probleemülesannete lahendamisel;

5. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;

6. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;

7. selgitab elektritarvesti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvestite kasutamise kohta;

8. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse;

9. viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb

järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.

### **Õppesisu**

Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus.

Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja

juhi mõõtmest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

### **3.4. Elektrivoolu töö ja võimsus**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

2. loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;

3. selgitab valemite  $A = I U t$ ,  $N = IU$  ja tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide

lahendamisel;

4. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;

5. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

### **Õppesisu**

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

### **3.5. Magnetnähtused**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

1. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
2. selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused;
3. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsomagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas;
4. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;
5. viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

### **Õppesisu**

Püsomagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid.

Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.
3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.
5. Arvutisimulatsioonid.
6. . Koduse elektritarbimise jälgimine nädala jooksul

## **SOOJUSÕPETUS; TUUMAENERGIA**

### **4.1. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- Kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi osakestevahelist vastasmõju mudelit;
2.  kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
3.  kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
4.  selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
5.  selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.

## Õppesisu

Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.

### 4.2. Soojusülekanne

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
2. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
3. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
4. nimetab mõistete- siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;
5. sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel:
  - soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
  - keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
  - kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
  - mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
  - mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
  - aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;
6. ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel;
7. kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
8. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
9. viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

## Õppesisu

Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon.

Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaegade vaheldumine.

Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

### 4.3. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
2. □selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid;
3. □selgitab seoste , ja tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
4. □lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

## Õppesisu

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.

#### 4.4. Tuumaenergia

##### Õpitulemused

Õpilane:

1.  nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
2.  selgitab seose – kerge tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
3.  iseloomustab  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
4.  selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
5.  selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

##### 6. Õppesisu

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus.

Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.

**Põhimõisted:** soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine,  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus, uumareaktsioon.

##### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine
2. arvutisimulatsioonid
3. Esitluse koostamine

##### Hindamine

Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arenemist.. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

Kujundava hindamise käigus antakse õpilasele tagasisidet nii suuliselt kui kirjalikult, individuaalselt või kogu klassile korraga. Kujundava hindamise tulemusena saavad õpilased teada, kuhu edasi liikuda ning millele edasise õppimise juures tähelepanu pöörata.



Teoreetilise materjali hindamisel arvestatakse:

- Füüsikalise sisu mõistmist;
- Füüsika keele kasutamist;

Ülesannete hindamisel arvestatakse:

- Õigete seaduspärasuste kasutamist;
- Ühikute teisendamist;
- Vastuse reaalsuse kontrollimist.

Praktilise töö või laboratoorse töö hindamisel arvestatakse:

- Töö vormistust;
- Katseosa kirjeldust;
- Katsevahendite ja seadmete kasutamist;
- Tulemuste esitamist;
- Tulemuste analüüsi ja järelduste tegemist

Esitluse hindamisel arvestatakse:

- Info vastavust reaalsusele;
- Ettekande terviklikkust;
- Oluline info on eristatud ebaolulisest;
- Viidete korrektsust;
- Ettekandmise kindlust.

# KALMETU PÕHIKOOLI GEOGRAAFIA AINEKAVA

## 7. KLASS

### 1. Õppe-ja kasvatusesmärgid

1. Tunneb huvi geograafia ja teiste loodusteaduste vastu.
2. Saab aru geograafia tähtsusest igapäeva elus ja ühiskonna arengus
3. On omandanud ülevaate looduses toimuvatest protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest.
4. Väärtustab nii kodukohta, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust.
5. Mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest.
6. Suhtub keskkonda vastutustundlikult.
7. Oskab enda vahetus elukeskkonnas märgata inimtegevuse mõju loodusele ning anda hinnanguid selle tagajärgedele.
8. Omab ülevaate olulisematest kohalikest, regionaalsetest ja globaalsetest keskkonnaprobleemidest.
9. Kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot, loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti.
10. On omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest.
11. Mõistab geograafiaalase kirjaoskuse olulisust igapäeva elus, on loov ning motiveeritud elukestvaks õppeks

### 2. Õpitulemused

Õpilane:

#### 1. Kaardiõpetus

1. Leiab vajaliku informatsiooni teatmeteosest, atlasest või internetist.
2. Määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi.
3. Oskab mõõta vahemaid kaardil mõõtkava kasutades ja looduses sammupaari abil.
4. Määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi koha.
5. Koostab plaani etteantud kohast.
6. Määrab ajavöönditekaardi abil kellaaja maakera eripaigus.
7. Kasutab kaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte, tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

#### 2. Geoloogia

1. Kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust.
2. Iseloomustab etteantud jooniste abil laamade liikumisi ja sellest tulenevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning nende muutumisi.
3. Näitab kaardil maavärinate ja vulkaanide esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ja oskab võimaliku ohu korral käituda.
4. Toob näiteid inimtegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Selgitab kivimite murenemist, ärakannetja settimist ning sette- ja tardkivimite teket.
5. Iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, põlevkivi ja kivisütt ning teab nende

kasutusalasid .

6. Mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust.

### 3. Pinnamood

1. Oskab kaardil näidata mägisemad ja tasasema reljeefiga piirkonnad, nimetab ja oskab kaardil näidata mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud).
2. Iseloomustab kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi.
3. Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega.
4. Toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel.
5. Toob näiteid inimtegevuse kohta mägistel, tasastel aladel.

### 4. Rahvastik

1. Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit.
2. Nimetab maailmakaardil suuremaid linnu ja riike.
3. Toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta.
4. Leiab kaardilt ja toob näiteid maailma hõredamalt ja tihedamalt asustatud alad, iseloomusta rahvastiku paiknemist antud riigis.
5. Kirjeldab linnastumist ja sellega kaasnevat probleeme.

### 3. Õppesisu/Õppetegevus

- **Kaardiõpetus:** kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid sh maailma ja Euroopa poliitiline kart. Trüki ja arvutukaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine kaardil. Asukoha määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine ( vahemaade mõõtmine, aadressijärgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

- **Geoloogia:** Maa siseehitus. Laamad, nende liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Kivimite ( liivakivi, lubjakivi, kvisõe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) võrdlemine ja kirjeldamine.

2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast , vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

- **Pinnamood:** Pinnavormide ja pinnamoe mõisted, liigid. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevused mäestikes ja tasandikel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

**Praktilised tööd** : kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustue koostamine.

- **Rahvastik:** Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:** kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ning sümboolika leidmine, geograafilise asendi rahvastiku paiknemis iseloomustamine.

#### 4. Hindamine

- Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel.
- Kirjalike töödena on kasutusel:  
Tunnikontrollid- mis toimuvad etteütle mata 1 tunni materjali ulatuses.  
Kontrolltööd- mis toimuvad 2-3 korda veerandi jooksul, vähemalt 2-3 tunnimaterjali kordamisel. Kontrolltöö on õpilasel 1 nädal ette teada.
- Mitterahuldava hinde saanud õpilasel ja kontrolltöö ajal puudunud õpilasel on kohustus kontrolltöö uuesti teha 10 päeva jooksul.
- Kirjalikke töid hinnatakse eelkõige töö sisu, õigekirjavigu hindamisel ei arvestata.
- Praktiliste tööde puhul hinnatakse õpilase juures mõõtmise, andmekogumise täpsust, ohutusnõuete järgimist, tabelite ja diagrammide koostamise ja analüüsi, järelduste tegemiseoskusi.

## 8. KLASS

### ÕPPE- JA KASVATUS EESMÄRGID

1. Tunneb huvi geograafia vastu ning saab aru geograafia tähtsusest igapäeva elus ja ühiskonna arengus.
2. Mõistab inimese sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid.
3. Kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot.
4. Omandab kaardilugemise oskuse ja infotehnoloogia kasutamise oskuse.
5. Oskab teha lihtsamaid geograafilisi uurimustöid, koguda vaatlusandmeid, mõõdistada ja tulemusi töödelda.

### ÕPITULEMUSED

#### 1. Kliima

Õpilane:

- 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- 4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;

- 6) leiab kliimavõõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõõtmega;
  - 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele

## 2. Veestik

Õpilane:

- 1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga;
- 2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;
- 3) iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- 4) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;
- 5) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- 6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

## 3. Loodusvööndid

Õpilane:

- 1) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
- 2) seostab **jäävööndi** paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel;
- 3) iseloomustab **tundrate** paiknemist mandrite, ookeanide ja põhjapolaarjoone suhtes, iseloomustab kliimaolusid tundras, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära tundrale tüüpilise kliimadiagrammi, selgitab polaaröö ja polaarpäeva tekkimist ning selle mõju elutingimustele tundras, nimetab tundrale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, põhjendab soode ulatuslikku esinemist tundrates, analüüsib kliima, igikeltsa, taimestiku ja loomastiku mõju inimtegevuse võimalustele tundras, kirjeldab inimtegevust tundras, toob näiteid inimtegevuse mõjust tundra loodusele, iseloomustab tundrat kui inimtegevuse mõju suhtes väga tundlikku ökosüsteemi;
- 4) seostab **okasmetsade** leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning **lehtmetsade** leviku parasvöötme merelise kliimaga, tunneb ära okasmetsale ja lehtmetsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab okasmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, teab leetmuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, nimetab lehtmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, analüüsib inimtegevuse võimalusi ja mõju keskkonnale okas- ja lehtmetsavööndis;
- 5) seostab **parasvöötme rohtlate** paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, nimetab rohtlates kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi, selgitab vee- ja tuuleerosiooni mõju maastike kujundajana rohtlates, toob näiteid erosiooni takistamise abinõude kohta;
6. näitab kaardil **kuivade ja niiskete lähistroopiliste metsade** paiknemist, võrdleb loodust ja inimtegevuse võimalusi kuivas ja niiskes lähistroopikas, nimetab vahemerelistel aladel ja niiskes lähistroopikas kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi;
- 7) seostab **kõrbete** paiknemise põhja- ja lõunapöörilise, parasvöötme ja lähistroopika teravalt mandrilise kliima, külmade hoovuste (hoovuste olemus ja mõju kliimale on põhikoolis ainult tugevamatele õpilastele jõukohane teema) ning mäestike mõjuga,

- iseloomustab kliimaolusid kõrbes, tunneb ära kõrbele tüüpilise kliimadiagrammi, iseloomustab murenemise ja tuule mõju kõrbeaastike kujundajana, seostab soolajärvede tekke ja pinnase sooldumise keskkonnatingimustega kõrbes, nimetab kõrbele iseloomulikke taimi ja loomi, toob näiteid nende kohastumuste kohta, iseloomustab oaside kujunemiseks vajalikke eeldusi ja kõrbes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kõrbes, selgitab veeprobleemi teket kõrbes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kõrbe loodusele (niisutusüsteemid, nafta ammutamine);
- 8) iseloomustab **savannide** paiknemist lähisekvatoriaalsetel aladel, selgitab tähtsamate tegurite mõju (troopilise ja ekvatoriaalse õhumassi vahetumine) kliima kujunemisele, tunneb ära tüüpilise savanni kliimadiagrammi, nimetab savannile iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele savannis, selgitab veeprobleemi teket savannis, teab savannis kasvatatavaid kultuurtaimi, selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni loodusele, selgitab kõrbestumise põhjusi;
  - 9) seostab **vihmametsade** paiknemise ekvaatoriga, iseloomustab kliimaolusid vihmametsas, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära vihmametsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab vihmametsale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, selgitab vihmametsade tähtsust Maa ökosüsteemis ja teab nende hävimise põhjusi, toob näiteid vihmametsade intensiivse raiumise tagajärgedest, teab punamuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, iseloomustab vee-erosiooni mõju ekvatoriaalaladel, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele vihmametsas, teab vihmametsas kasvatatavaid kultuurtaimi;
  - 10) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes, selgitab mägiliustike tekkepõhjusi ja keskkonnatingimuste erinevust tuulepealsel ja tuulealusel nõlval;
  - 11) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikusest mõjust erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
    - 12) iseloomustab ja võrdleb üldgeograafiliste ja temaatiliste kaartide abil geograafilisi objekte, piirkondi ja nähtusi (geograafiline asend, pinnamood, kliima, veestik, mullastik, taimestik, maakasutus, loodusvarad, rahvastik, asustus, teedevõrk ja majandus) ning analüüsib nende seoseid;
    - 13) koostab teabeallikate abil etteantud piirkonna iseloomustuse

## **ÕPPESISU/ÕPPETEGEVUS**

### **Kliima**

- Ilma ja kliima võrdlemine (sissejuhatuseks).
- Kliima iseloomustamine kliimadiagrammide ja kliimakaartide abil (nõrgematele õpilastele anda kava).
- Kliimadiagrammi koostamine.
- Kliimategurite mõistekaardi koostamine.
- Interneti vahendusel ilmakaartide ja ilmaprognoosidega tutvumine, konkreetse koha temperatuuri ja sademete kohta andmete otsimine.
- Jooniste ja animatsioonide abil nähtuste ja protsesside õppimine (rõhutada selgitamist ja põhjendamist).
- Eri paikade kliima võrdlemine ja kliima seostamine kliimat kujundavate teguritega.
- Õpilastele anda alguses iseloomustuse kava ja olulised märksõnad: 1) kaugus ekvaatorist, päikesekiirguse hulk ja õhutemperatuur, aastaajad; 2) kaugus ookeanist: mereline/mandriline kliima, mõju temperatuuri amplituudile; 3) valitsevad õhurõhualad ja tuuled, õhumasside vahetumine vahekliimavöötmes, mõju sademetele; 4) reljeef – mäestike ja suurte tasandike paiknemine valitsevate tuulte suhtes, sademete teke ja jaotumine, mõju õhutemperatuurile.

(Nõrgematele õpilastele anda valikvastused.)

See ülesanne eeldab süsteemset lähenemist ja alguses õpetajapoolset aktiivset juhendamist ning viitamist erinevatele kliimakaartidele.

Rühmatööna etteantud koha/piirkonna kliima iseloomustamine ja põhjendamine, selle inimtegevusele, riitusele, ehitistele, energiakasutusele, transpordile, kasvatatavatele kultuuridele jne avalduva mõju analüüsimine

## Veestik

Veeringe iseloomustamine joonise abil (nõrgematele anda protsessid valikuna).

Kaardi jt teabeallikate abil mere iseloomustamine ja merede võrdlemine (soovitav anda nõrgematele õpilastele iseloomustamiseks kava ja mõistete loetelu, mida iseloomustamisel kasutada).

Teatmeteoste, meediaväljaannete ja interneti vahendusel teabe otsimine Eesti ja maailma suuremate jõgede ning üleujutuste kohta, arutelu üleujutuste tekketegurite ja nende sagenemise üle.

Jõgede veetaseme kõikumise võrdlemine, selle seostamine kliimaga ning sarnasuste ja erinevuste selgitamine.

Suuremõõtkavalise kaardi kasutamine jõgede ja ajutise vooluvee tegevuse iseloomustamiseks.

Teabeallikate põhjal jõe iseloomustamine (soovitav on anda nõrgematele õpilastele iseloomustamiseks kava või märksõnad, mida töös kasutada).

Oru läbilõigete seostamine oru tüüpidega.

Võimaluse korral mõõdistamine välitööna: jõe laius, voolukiirus, sügavus, kaldad jms.

Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja kontuurkaardile märkimine.

**Ookeanid:** Põhja-Jäämeri, Atlandi ookean, India ookean, Vaikne ookean.

**Mered ja lahed:** Läänemeri, Soome laht, Botnia laht e Põhjalaht, Põhjameri, Norra meri, Vahemeri, Must meri, Punane meri, Pärsia laht, Araabia meri, Bengali laht, Lõuna-Hiina meri, Jaapani meri, Ohhoota meri, Kariibi meri, Mehhiko laht, Jaava meri, Guinea laht.

**Väinad:** Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Beringi väin, Magalhãesi väin, Drake'i väin.

**Jõed:** Rein, Doonau, Volga, Ob, Jenissei, Leena, Amuur, Jangtse, Huang He, Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Mississippi, Colorado, Mackenzie, Amazonas, Orinoco, Parana, Niilus, Kongo, Niger, Murray.

**Järved:** Saimaa järvistu, Vänern, Laadoga, Kaspia, Araal, Baikal, Suur Järvistu, Suur Karujärv, Suur Orjajärv, Suur Soolajärv, Titicaca, Victoria, Tanganjika, Njassa, Tšaad, Eyre, Surnumeri.

## Loodusvööndid

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

**Mõisted:** loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika

Kaardi abil loodusvööndite paiknemise iseloomustamine (nõrgematele õpilastele lisada kava): kaugus ekvaatorist, laiuskraadid, leviku ulatus ja terviklikkus/katkendlikkus, mandrid ja nende osad, olulisemad loodusobjektid, olulisemad riigid jms.

Loodusvöönditele tüüpiliste kliimadiagrammidega tutvumine, nende abil kliima

iseloomustamine.

Tähtsamate tegurite mõju selgitamine loodusvööndite kliima kujunemisele.

Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine.

Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade kohastumuste selgitamine ja näidete toomine.

Teabeallikatest loodusvööndite kohta info otsimine, selle tõlgendamine ja esitamine.

Arutelud rühma- ja paaris tööna looduskeskkonna ja inimtegevuse vastasmõjust loodusvööndites.

Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta.

Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja nende kontuurkaardile märkimine.

**Saared ja saarestikud:** Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Island, Gröönimaa, Madagaskar, Uus-Guinea, Jaapan, Uus-Meremaa.

**Poolsaared:** Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee, Araabia, Hindustan, Indohiina, Labrador.

## HINDAMINE

1. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotlevatele õpitulemustele.
2. Uurimuslikest oskustest hinnatakse kas terviklikke uurimuslikke töid või üksikuid uurimuslike oskusi eraldi nagu taustinfo kogumine, uurimusküsimuste sõnatamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja organiseeritud tegemine, mõõtmine, andmekogumine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning analüüs, järelduste tegemine ning tulemuste esitamine.

## 9.klass

### Õppe- ja kasvatuseesmärgid

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- 3) väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
- 4) mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;
- 5) rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ning mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades;
- 8) mõistab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse olulisust igapäevaelus, on loov ning motiveeritud elukestvaks õppeks.



# Õpitulemused

## 1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- 4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;
- 5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
- 7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lausmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.

## 2. Euroopa ja Eesti kliima

Õpilane:

- 1) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;
- 2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);
- 3) mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;
- 4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.

## 3. Euroopa ja Eesti veestik

Õpilane:

- 1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;
- 2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut;
- 3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;
- 4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;
- 5) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid.

## 4. Euroopa ja Eesti rahvastik

Õpilane:

- 1) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
- 2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;
- 3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- 4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- 5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- 6) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.

## **5. Euroopa ja Eesti asustus**

Õpilane:

- 1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;
- 2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;
- 3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;
- 4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;
- 5) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.

## **6. Euroopa ja Eesti majandus**

Õpilane:

- 1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- 2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;
- 3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- 4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;
- 5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;
- 6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- 7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;
- 8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.

## **7. Euroopa ja Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus**

Õpilane:

- 1) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;
- 2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- 3) iseloomustab mulda kui ressursi;
- 4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
- 5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;
- 6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.

## **8. Euroopa ja Eesti teenindus**

Õpilane:

- 1) toob näiteid erinevate teenuste kohta;
- 2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;
- 3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandusja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;
- 4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol;
- 5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;
- 6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjateja kaubavedudes;
- 7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

# Õppesisu/õppetegevus

## 1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia

Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.

**Põhimõisted:** loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrgja madalmäestik, lausmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega.

## 2. Euroopa ja Eesti kliima

Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

**Põhimõisted:** samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läanetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

## 3. Euroopa ja Eesti veestik

Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.

**Põhimõisted:** valgla, veelae, 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 ja IKT rakendamine**

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

## 4. Euroopa ja Eesti rahvastik

Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.

**Põhimõisted:** rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.
2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.

## 5. Euroopa ja Eesti asustus

Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.

**Põhimõisted:** linnastumine, linnastu, valglinnastumine.

## 6. Euroopa ja Eesti majandus

Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus.

Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.

**Põhimõisted:** majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, töajõud, töajõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

## 7. Euroopa ja Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus

Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

**Põhimõisted:** taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasvatuse, haritava maa, looduslik rohumaad, taimekasvatuse periood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine Tootegrupiti.

## 8. Euroopa ja Eesti teenindus

Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.

**Põhimõisted:** isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarenduse eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.
2. Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

## Hindamine

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

# KALMETU PÕHIKOOLI KEEMIA AINEKAVA

## 8. KLASS

### ÕPPE-JA KASVATUSEESMÄRGID

1. Tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu.
2. Mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus.
3. Suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust.
4. Mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja.
5. Kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt.
6. Omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias.
7. Tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides.

### ÕPITULEMUSED

#### Millega tegeleb keemia

##### Õpilane

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;
- 3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;
- 4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõttesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- 5) eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).

#### Aatomiehitus, perioodilisustabel. Aine ehitus

##### Õpilane

- 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
- 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- 4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning

- arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
  - 7) eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;
    - 8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.

## Hapnik ja vesinik, nende tuntumad ühendid

### Õpilane

- 1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);
- 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse;
- 5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt  $H_2$ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt  $H_2O$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ , CaO,  $Fe_2O_3$ );
- 6) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);
  - 7) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.

## Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

### Õpilane

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi);
- 2) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
- 3) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 4) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- 6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;
- 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

## Tuntumaid metalle

### Õpilane

- 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
- 3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;

- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
  - 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
- 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

## **ÕPPESISU/ÕPPETEGEVUSED**

### **Millega tegeleb keemia?**

1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).
2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.
3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.
4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

**Põhimõisted:** kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.

### **Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus.**

1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.
2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass).
3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).
4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

**Põhimõisted:** keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.

### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine
2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine

## Hapnik ja vesinik, nende tuntumad ühendid

1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

**Põhimõisted:** põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
3. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine

## Happed ja alused- vastandlike omadustega ained

1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.
2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

**Põhimõisted:** hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

## Tuntumaid metalle

1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

**Põhimõisted:** aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.



## HINDAMINE

1. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotlevatele õpitulemustele.
2. Uurimuslikest oskustest hinnatakse kas terviklikke uurimuslikke töid või üksikuid uurimuslike oskusi eraldi nagu taustinfo kogumine, uurimusküsimuste sõnatamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja organiseeritud tegemine, mõõtmine, andmekogumine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning analüüs, järelduste tegemine ning tulemuste esitamine.
3. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, õigekirjavigu hindamisel ei arvestata.

## 9. klass

### ÕPPE-JA KASVATUSEESMÄRGID

1. Tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu.
2. Mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus.
3. Suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust.
4. Mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja.
5. Kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt.
6. Omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias.
7. Tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides.

### ÕPITULEMUSED

#### **1. Anorgaaniliste ainete põhiklasside vahelised seosed**

Õpilane:

- 1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ );
- 2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;
- 3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi  $\text{H}^+$ -ioonide ja aluselisi omadusi  $\text{OH}^-$ -ioonide esinemisega lahuses;
- 4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid

reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;

5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;

6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;

7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

## 2. Tuntumaid metalle

Õpilane:

1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;

2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;

3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;

4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;

5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;

6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);

7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;

8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

## 3. Lahustumisprotsess ja lahustuvus

Õpilane:

1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;

2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);

3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;

4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku.

Õpilane:

1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;

2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);

3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;

4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku.

#### **4. Aine hulk. Moolarvutused (soovitav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga)**

Õpilane:

- 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
- 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolisuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- 6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi

#### **5. Süsinik ja süsinikuühendid**

Õpilane:

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;
- 2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- 4) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;
- 5) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) koostab mõnedele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

#### **6. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

Õpilane:

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga);
- 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;

- 5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;  
6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

## **ÕPPESISU/ÕPPETEGEVUSED**

### **1. Anorgaaniliste ainete põhiklasside vahelised seosed**

Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.

Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.

Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.

Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel.

Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.

Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.

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

**Põhimõisted:** happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).
2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$ ).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.

### **2. Tuntumaid metalle**

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt).

Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.

Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.

Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

**Põhimõisted:** aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

### 3. Lahustumisprotsess ja lahustuvus

Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).

Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).

**Põhimõisted:** lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

### 4. Aine hulk. Moolarvutused (soovitav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga)

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused.

Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus.

Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) info analüüs.

Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

**Põhimõisted:** ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

### 5. Süsinik ja süsinikuühendid

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.

Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused.

Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine).

Tähtsamatele süsinikuühenditele ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) iseloomulikud keemiliste reaktsioonide võrrandid (õpitud reaktsioonitüüpide piires).

Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

**Põhimõisted:** süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.

#### **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.
2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).
3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).
4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.
5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).

### 6. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

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

Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.

Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide

kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

**Põhimõisted:** eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

**HINDAMINE**

1. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotlevatele õpitulemustele.
2. Uurimuslikest oskustest hinnatakse kas terviklikke uurimuslikke töid või üksikuid uurimuslike oskusi eraldi nagu taustinfo kogumine, uurimusküsimuste sõnatamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja organiseeritud tegemine, mõõtmine, andmekogumine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning analüüs, järelduste tegemine ning tulemuste esitamine.
3. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, õigekirjavigu hindamisel ei arvestata.