

## 1. LOODUSÕPETUSE AINEKAVA I KOOLIASTE

### 1.1. Loodusteaduslik pädevus

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi *keskkond*) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnaalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna vastu ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) vaatleb, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilis-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogialase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades;
- 6) on omandanud süsteemse ülevaate looduskeskkonnas toimuvatest peamistest protsessidest ning mõistab loodusteaduste arengut kui protsessi, mis loob uusi teadmisi ja annab selgitusi ümbritseva kohta ning millel on praktilisi väljundeid;
- 7) mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- 8) väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

### 1.2. Ainevaldkonna õppeained

Loodusainete nädalatundide jaotumine kooliastmeti.

#### I kooliaste

loodusõpetus – 1. ja 2. klass 1 nädalatund, alates 3. klassist 3 nädalatundi

### 1.3. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste **väärtuspädevust** - kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Õpilaste **sotsiaalse pädevuse** areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

**Enesemääratluspädevust** arendatakse loodusõpetusetundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid: selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumistega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Loodusained toetavad **õpipädevuse** kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad ja vahendid, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

**Suhtluspädevuse** arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

**Matemaatikapädevuse** areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

**Ettevõtlikkuspädevust** kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest

teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

### 1.3.1 Üldpädevused klassiti

- 1. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus(Inimese teema juures), õpipädevus, suhtluspädevus(info otsimine erinevatest allikatest, vaatlus-ja katsetulemuste vormistamine), matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus
- 2. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus(Inimese teema juures), õpipädevus, suhtluspädevus(info otsimine erinevatest allikatest, vaatlus-ja katsetulemuste vormistamine), matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus
- 3. klass** - väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus(Inimese teema juures), õpipädevus, suhtluspädevus(info otsimine erinevatest allikatest, vaatlus-ja katsetulemuste vormistamine), matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

## 1.4. Lõiming

### 1.4.1 Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel.

Loodusaineid õppides areneb õpilastel **lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.**

**Matemaatikapädevuse** kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste **tehnoloogiline pädevus**. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

**Kunstipädevuse** kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Õpilaste **võrkeeltepädevuse** kujunemisele aitab kaasa erinevate võrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

#### 1.4.2. Lõiming klassiti

**Loodusained toetavad klassiti järgmiste pädevuste kujunemist:**

- 1. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võrkeeltepädevus.
- 2. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võrkeeltepädevus.
- 3. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võrkeeltepädevus.

#### 1.4.3. Läbivad teemad

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**” elluviimisel.

Teema „**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine**”. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „**Teabekeskkond**” käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusained toetavad läbivat teemat „**Tehnoloogia ja innovatsioon**” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „**Tervis ja ohutus**”. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „**Väärtused ja kõlblus**”. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Läbiva teema „**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**” elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuse tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „**Kultuuriline identiteet**” lõimub loodusteaduste kaudu, mis moodustavad teatud osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

## **2. Loodusõpetus**

### **2.1. Üldalused**

#### **2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

#### **2.1.2. Õppe- ja kasvatuseesmärgid klassiti**

- 1. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 4) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 5) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 2. klass** - 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;  
6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;  
7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;  
8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.
- 3. klass** - 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;  
6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;  
7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;  
8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

### 2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks seesmiselt motiveeritud elukestvate õppele.

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

**1) loodusteaduslikud teadmised** - hõlmavad nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);

**2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine** - oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;

**3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud** - usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste **peamisteks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed**. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Loodusõpetuses pannakse alus looduslike objektide ja nendevaheliste seoste märkamise oskusele. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsutakse esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

**Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist** - õpilane õpib eesmärgistatult märkama ja vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi. Loodusõpetus toetab kirjutamise, lugemise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut.

**Õppetöö läbiviimisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele ning eakohastele tegevustele**. Oluline on õpilaste praktiline tegevus looduse objektidega või nende mudelitega. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest õpilastele. Õpikeskkond on valdavalt aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning on õpilase jaoks relevantne. Olulist tähelepanu pööratakse sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele.

**I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi**. Uusi teadmisi ja oskusi kujundades keskendutakse peamiselt looduse vahetule kogemisele ning praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomiseni ja järelduste tegemiseni. Kujuneb huvi looduse vastu ning oskus looduses käituda. I kooliastmes võib kasutada aineõpetusliku tööviisi kõrval üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. **Peamiste praktiliste tegevustena, mis tagavad kooliastme õpitulemuste saavutamise, tehakse**

**uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete tegemist; kollektsiooni koostamist ning plaani kasutamist.**

## **2.2. I kooliaste**

### **2.2.1. Kooliastme õpitulemused**

I kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

#### **Väärtused ja hoiakud**

1. klassi õpilane:

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

2. 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

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



## 2.2.2. Ainekava

### 1. klass (1. tund nädalas, 35 tundi aastas)

ÕPPESISU	ÕPPETULEMUSED	LÕIMING TEISTE, ÕPPEAINETEGA, IKT
<p><b>ORGANISMID JA ELUPAIGAD</b>  <b>Õppesisu:</b>            Taimede mitmekesisus. Sessoonsus. Taimede paljunemine, kasvamine ja kasvatamine.            Loomade mitmekesisus. Loomade elualad ja eluviisid</p>	<p>1) kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;            2) eristab taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;            3) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;            4) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses;</p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b>            Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>            1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.            2. Loomaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.            3. Katsed robotikavahendeid kasutades.            Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</p> <p><b>Lõiming:</b> Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. 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“.</p>
<p><b>INIMESE MEELED JA AVASTAMINE</b></p>	<p>1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b>            1. Meelte kasutamine mängulises ja</p>

<p><b>Õppesisu:</b> Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud. <b>Mõisted:</b> omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.</p>	<p>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. 6) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; 7) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu; 8) teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid</p>	<p>uurimuslikus tegevuses, sh kasutades robotikavahendeid 2. Elus- ja eluta objektide rühmitamine. 3. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine. 4. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks</p>
<p><b>AASTAAJAD</b> <b>Õppesisu:</b> Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened eri aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. <b>Mõisted:</b> suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.</p>	<p>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse; 2) kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel; 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega; 4) toob näiteid looduses toimivate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus; 5) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. 2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. 3. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.</p>

2. klass (1. tund nädalas, 35 tundi aastas)

ÕPPESISU	ÕPPETULEMUSED	LÕIMING TEISTE, ÕPPEAINETEGA, IKT
<p><b>ORGANISMID JA ELUPAIGAD</b></p> <p><b>Õppesisu:</b> Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;</li> <li>2) oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;</li> <li>3) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suuliselt ja kirjalikus kõnes;</li> <li>4) kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;</li> <li>5) oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;</li> <li>6) teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;</li> <li>7) kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;</li> <li>8) kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;</li> <li>9) eristab mets- ja koduloomi;</li> <li>10) teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;</li> <li>11) teab koduloomadega seotud ohtusid;</li> <li>12) oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;</li> <li>13) teab õpitud veetaimi ja -loomi;</li> <li>14) teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;</li> <li>15) teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;</li> <li>16) vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;</li> <li>17) suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;</li> <li>18) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;</li> <li>19) suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta; väärtustab uurimuslikku</li> </ol>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Erinevate elukeskkondade taimede ja loomadega ning nende peamiste eluavaldustega tutvumine õpetab mõistma organismide ja elukeskkonna seoseid ning märkama elurikkust ja kohastumusi.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.</li> <li>5. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.</li> <li>6. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.</li> <li>7. Loomaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.</li> <li>8. Katsed robotikavahendeid kasutades</li> </ol> <p>Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</p> <p><b>Lõiming:</b> Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. 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“.</p>

	tegevust.	
<b>INIMENE</b>  <b>Õppesisu:</b> Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.	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; väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.	<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Teema loob aluse inimese kui loodusteaduste uurimisobjekti ja keskkonna seoste mõistmisele. Tutvutakse inimese tervist mõjutavate teguritega ning tervisliku eluviisi tähenduse ja tähtsusega.  <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Enesevaatlus, mõõtmine. 2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine. Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.  <b>Lõiming:</b> Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi temaga „Mina ja tervis“.
<b>MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE</b>	1) teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; 2) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid,	<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Teema on oluline uurimuslikus õppes, luues

<p><b>Õppesisu:</b> Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.</p>	<p>järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; 3) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.</p>	<p>aluse andmete korrektse kogumise, vormistamis- ja analüüsiostkuste kujundamisele.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehade kaalumine.</li> <li>2. Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.</li> <li>3. Mõõtmiste läbiviimine robotika- vahendeid kasutades.</li> </ol> <p>Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.</p> <p><b>Lõiming:</b> Teema on väga tähtis matemaatika-pädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.</p>
<p><b>ILM</b></p> <p><b>Õppesisu:</b> Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</li> <li>2) teeb ilmaste põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;</li> </ol> <p>tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.</p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> 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>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilma vaatlemine.</li> <li>2. Õhutemperatuuri mõõtmine.</li> </ol> <p>Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</p> <p><b>Lõiming:</b> Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-,</p>

		sotsiaalsel, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.
--	--	--

### 3. Klass

ÕPPESISU	ÕPPETULEMUSED	LÕIMING TEISTE, ÕPPEAINETEGA, IKT
<p><b>Organismide rühmad ja kooselu</b> Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Samblikud. Liik, kooslus, toiduahel.</p> <p><b>Mõisted:</b> õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p>	<p>1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;</p> <p>2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;</p> <p>3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;</p> <p>4) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;</p> <p>5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;</p> <p>6) eristab õistaimet, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;</p> <p>7) teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;</p> <p>8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;</p> <p>9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>10) tunneb põhjalikult ühte taimet-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast.</p> <p>2. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.</p> <p>3. Seente vaatlemine või hallitusseente kasvamise uurimine.</p> <p>4. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.</p>
<p><b>Liikumine</b> Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.</p> <p><b>Mõisted:</b> liikumine, kiirus, jõud.</p>	<p>1) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.</p> <p>2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine, sh robotikavahendeid kasutades.</p>
<p><b>Elekter ja magnetism</b> Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.</p>	<p>1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;</p> <p>2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu;</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Lihtsa vooluringi koostamine.</p> <p>2. Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine.</p>

<p>Magnetnähtused. Kompass. <b>Mõisted:</b> vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.</p>	<p>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 katsele magnetiga; 6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;</p>	<p>3. Püsimagnetitega tutvumine. 4. Katsed robootikavahendeid kasutades.</p>
<p><b>Plaan ja kaart. Minu kodumaa Eesti</b> Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil. <b>Mõisted:</b> plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad</p>	<p>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.</p>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Pildi ja plaani kõrvutamine. 2. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. 3. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi. 4. Õppekursioon Tartu maakonnaga tutvumiseks.</p>

### 2.2.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused jne;



7) toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine) jne.

#### **2.2.4. Füüsiline õpikeskkond**

1. Praktiliste tööde, õppekäikude läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud ning spetsiaalse kattega töölaud.
3. Kool võimaldab õuesõpet ning õppekäikude korraldamist.
4. Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
5. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid.

#### **2.2.5 Hindamine**

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Motiveerijaks ei tohi kujuneda hinne. Märksa olulisem on näidata, kuidas õpitu praegu ja tulevikus õpilase enda eluga seotud on – kuidas õpitud kasutada saab.

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. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.

**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 (kirjeldamine, võrdlemine jne) ning tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust ning tulemuste üldistamist oma teadmiste taustal.

**Käitumisele** (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid.

### **3. Kasutatav kirjandus:**

Hergi Karik, Aivo Saar, Kalle Sirel Loodusõpetus tööraamat I klassile 1. ja 2. osa

Marge Loks, Üllar Loks Loodusõpetuse tööraamat II klassile 1. ja 2. osa

Kalle Sirel Loodusõpetus III klassile 1. osa, töövihik III klassile 1. osa

Sirje Kaljula, Priit Saareleht Loodusõpetus III klassile 2. osa, töövihik III klassile 2. osa

## 1. Ainevaldkond „Loodusained“

### 1.1. Loodusteaduslik pädevus

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas (edaspidi *keskkond*) eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalaseid pädevaid otsuseid ja prognoosida nende mõju, arvestades nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte, tunda huvi loodusteaduste kui maailmakäsitluse aluse ja areneva kultuurinähtuse vastu, väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonna vastu ning on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- 2) vaatleb, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilisi-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogialase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades;
- 6) on omandanud süsteemse ülevaate looduskeskkonnas toimuvatest peamistest protsessidest ning mõistab loodusteaduste arengut kui protsessi, mis loob uusi teadmisi ja annab selgitusi ümbritseva kohta ning millel on praktilisi väljundeid;
- 7) mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- 8) väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

### 1.2. Ainevaldkonna õppeained

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusõpetust õpitakse alates 1. klassist, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Loodusainete nädalatundide jaotumine kooliastmeti.

#### **I kooliaste**

loodusõpetus - 3 nädalatundi

#### **II kooliaste**

loodusõpetus - 7 nädalatundi

### III kooliaste

loodusõpetus - 2 nädalatundi 7. klassis

bioloogia - 5 nädalatundi (loodusklassil 5,5 nädalatundi)

geograafia - 5 nädalatundi (loodusklassil 5,5 nädalatundi)

füüsika - 4 nädalatundi (loodusklassil 4,5 nädalatundi)

keemia - 4 nädalatundi (loodusklassil 4,5 nädalatundi)

### Tunnijaotusplaan II ja III kooliastmes (sulgudes loodusklassi lisatunnid)

Õppeained	4.klass	5.klass	6.klass	7.klass	8.klass	9.klass
Loodusõpetus	2	2	3	2	0	0
Bioloogia	0	0	0	1	2 (1/2)	2
Geograafia	0	0	0	1	2	2 (1/2)
Keemia	0	0	0	0	2 (1/2)	2
Füüsika	0	0	0	0	2	2 (1/2)

### 1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastasmõjusid. Seejuures hõlmab keskkond nii looduslikku kui ka majanduslikku, sotsiaalsest ja kultuurilist komponenti. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õpiprotsess tugineb sotsiaalsele konstruktivismile, kus keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamiseks omandatakse tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, mis arendab õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust, paneb aluse elukestvale õppele ning abistab neid elukutsevalikus.

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitava õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Õppimise keskmeks on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimuslike oskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Lisaks ühe lahendiga loodusteaduslikele probleemidele arendatakse mitme võrdväärse lahendiga probleemide lahendamise oskust. Nende hulka kuuluvad dilemmaprobleemid, mida lahendades arvestatakse peale loodusteaduslike seisukohtade ka inimühiskonnast lähtuvaid (majanduslikke, seadusandlikke ning eetilisi-moraalseid) seisukohti.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed. Ühtlasi saadakse ülevaade inimtegevuse positiivsest ja negatiivsest mõjust looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme, õpitakse väärtustama jätkusuutlikku ning vastutustundlikku eluviisi, sh loodusressursside ratsionaalset ja säästvat kasutamist, ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Loodusõpetus aitab õpilastel omandada üldised alused looduskeskkonna terviklikuks tajumiseks ning esmaste seoste mõistmiseks inimese ja tema elukeskkonna vahel. 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.

Bioloogia kujundab õpilastel tervikarusaama eluslooduse põhilistest objektidest ja protsessidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest. Sellega omandatakse elukeskkonnaga seotud probleemide lahendamise oskus ning suurendatakse õpilaste sotsiaalset toimetulekut. Ühtlasi omandatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, väärtustatakse looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

Geograafia on lõimiv õppeaine, mis lisaks loodusainetele on seotud sotsiaalainete ja matemaatikaga ning kujundab õpilaste arusaama looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest. Geograafias pööratakse erilist tähelepanu õpilaste keskkonnateadlikkuse kujunemisele. Keskkonna mõistet käsitletakse koosnevana looduslikust, majanduslikust, sotsiaalsest ja kultuurilisest komponendist.

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Õpilaste väärtushinnangute kujundamiseks seostatakse probleemide lahendusi teaduse ajaloolise arenguga: käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna elus üldise kultuuriloolise konteksti seisukohast.

Keemias omandavad õpilased teadmisi ainete omadustest ja oskusi keemilistes nähtustes orienteeruda ning suutlikkuse mõista eluslooduses ja inimtegevuses toimuvate keemiliste protsesside seaduspärasusi. Õpilased õpivad mõistma keemiliste nähtuste füüsikalist olemust, looduslike protsesside keemilist tagapõhja, seoseid ainete koostise ja ehituse ning ainete omaduste vahel. Arendatakse eksperimenteerimisoskust ja olmekeemia ohutu kasutamise oskusi.

#### **1.4. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes**

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste **väärtuspädevust** - kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Õpilaste **sotsiaalse pädevuse** areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte - seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

**Enesemääratluspädevust** arendatakse eelkõige bioloogiatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid: selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumistega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

Loodusained toetavad **õpipädevuse** kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Nii näiteks arendatakse õpipädevust probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad ja vahendid, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

**Suhtluspädevuse** arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

**Matemaatikapädevuse** areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid koguda sh tehnoloogiavahendeid kasutades ja analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

**Ettevõtlikkuspädevust** kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

## 1.5. Lõiming

### 1.5.1 Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel.

Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia

vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades tehnoloogilisi vahendeid, sh andmelugereid, robotikavahendeid jms.

Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

### **1.5.2. Läbivad teemad**

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjääri võimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

Läbivat teemat „Teabekeskkond“ käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega.

Loodusained toetavad läbivat teemat „Tehnoloogia ja innovatsioon“ IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „Tervis ja ohutus“. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „Väärtused ja kõlblus“. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuse tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „Kultuuriline identiteet“ lõimub loodusteaduste kaudu, mis moodustavad teatud osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

## **2. Loodusõpetus**

### **2.1. Üldalused**

#### **2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

### **Õppe- ja kasvatuseesmärgid klassiti**

- 1. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
  - 3) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
  - 4) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
  - 5) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 2. klass** - 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
  - 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel
  - 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
  - 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
  - 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
  - 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
  - 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 3. klass** - 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
  - 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel
  - 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
  - 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
  - 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
  - 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;

8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 4. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;  
6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;  
7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;  
8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 5. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;  
6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;  
7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;

- 6. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;  
6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;  
7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;  
8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

- 7. klass** – 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;  
2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;  
3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;  
4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;  
5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;



- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

### 2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks seesmiselt motiveeritud elukestvate õppele.

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

**1) loodusteaduslikud teadmised** - hõlmavad nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);

**2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine** - oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; oskus kasutada tehnoloogilisi vahendeid andmete kogumiseks ja analüüsimiseks; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;

**3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud** - usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste **peamisteks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed**. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Loodusõpetuses pannakse alus looduslike objektide ja nendevaheliste seoste märkamise oskusele. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

**Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist** - õpilane õpib eesmärgistatult märkama ja vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi. Loodusõpetus toetab kirjutamise, lugemise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut.

**Õppetöö läbiviimisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele ning eakohastele tegevustele.** Oluline on õpilaste praktiline tegevus looduse objektidega või nende mudelitega. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest õpilastele. Õpikeskkond on valdavalt aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning on õpilase jaoks relevantne. Olulist tähelepanu pööratakse sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele.

**I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi.** Uusi teadmisi ja oskusi kujundades keskendutakse peamiselt looduse vahetule kogemisele ning praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomiseni ja järelduste tegemiseni. Kujuneb huvi looduse vastu ning oskus looduses käituda. I kooliastmes võib kasutada aineõpetusliku tööviisi kõrval üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. **Peamiste praktiliste tegevustena, mis tagavad kooliastme õpitulemuste saavutamise, tehakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõtmist, katsete tegemist; kollektiooni koostamist ning plaani kasutamist.**

**II kooliastmes** arendatakse edasi loodusteaduslikke uurimisoskusi. Kujuneb oskus teaduslikult ja loovalt mõelda ning probleeme lahendada, sõnastada katse abil kontrollitavaid väiksema mahuga teadusküsimusi või -hüpoteese. Kujunevad keskkonnahoiakud.

**III kooliastmes** õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse informatsiooni analüütilise töötlemise oskusi. Jätkuvalt kujundatakse pädevusi, et sügavamalt mõista loodusainetes käsitletavaid nähtusi ja meetodeid.

II ja III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama õpilastel olla loovad. Oluline on planeerida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Lisaks praktilisele ja uurimuslikule tegevusele lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmused igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

### **2.1.3. Üldpädevused klassiti**

**1. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, õpipädevus

**2. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus(Inimese teema juures), õpipädevus, suhtluspädevus(info otsimine erinevatest allikatest, vaatlus-ja katsetulemuste vormistamine), matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

**3. klass** - väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus(Inimese teema juures), õpipädevus, suhtluspädevus(info otsimine erinevatest allikatest, vaatlus-ja katsetulemuste vormistamine), matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

**4. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

**5. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

**6. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

**7. klass** – väärtuspädevus, sotsiaalne pädevus, enesemääratluspädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, matemaatikapädevus, ettevõtlikkuspädevus

#### **2.1.4. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel.

Loodusaineid õppides areneb õpilastel **lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus.**

**Matemaatikapädevuse** kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste **tehnoloogiline pädevus**. Füsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh andmelugereid, robotikavahendeid jms.

**Kunstipädevuse** kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.

Õpilaste **võõrkeeltepädevuse** kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteadulikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

#### **2.1.5. Lõiming klassiti**

**Loodusained toetavad klassiti järgmiste pädevuste kujunemist:**

- 1. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus
- 2. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus
- 3. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võõrkeeltepädevus.
- 4. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võõrkeeltepädevus.
- 5. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võõrkeeltepädevus.
- 6. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võõrkeeltepädevus.
- 7. klass** – loodusteaduslik pädevus, emakeelepädevus, matemaatikapädevus, kunstipädevus, tehnoloogiline pädevus, võõrkeeltepädevus.

### **2.3. II kooliaste**

### 2.3.1. Kooliastme õpitulemused

II kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

#### Üldistavad õpitulemused Väärtused ja hoiakud

4. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- 2) väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- 3) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- 4) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- 5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

5. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- 2) väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- 3) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- 4) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- 5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

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.

#### Uurimuslikud oskused

4. klassi lõpetaja:

- 1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- 2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- 3) teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;
- 4) arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;
- 5) kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;
- 6) analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- 7) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärtust;
- 8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

5. klassi lõpetaja:

- 1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- 2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- 3) viib läbi katseid, sh kasutades tehnoloogilisi vahendeid, järgides praktilise töö juhendeid;
- 4) arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;

- 5) kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;
- 6) analüüsib andmeid, sh kasutades tehnoloogilisi vahendeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- 7) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärtust;
- 8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

#### 6. klassi lõpetaja

- 1) sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- 2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- 3) viib läbi katseid, sh kasutades tehnoloogilisi vahendeid, 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, sh kasutades tehnoloogilisi vahendeid, 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

#### 4. klassi lõpetaja:

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

#### 5. klassi lõpetaja:

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

#### 6. klassi lõpetaja

- 1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, loodusteaduslike 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.
- II kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

## Loodusõpetus

### 4. klass (70 tundi)

#### Õpitulemused ja õppesisu

<b>1. Maailmaruum</b>	14 tundi
<p><b>Õppesisu</b>  Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanel. Galaktikad. Astronoomia.</p> <p><b>Mõisted:</b> maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanel, galaktika, astronoomia.</p> <p><b>Lõiming: matemaatika:</b> suured arvud, pikkus- ja ajauhikud; <b>eesti keel:</b> tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;</li> <li>2) märkab tähistaeva ilu;</li> <li>3) nimetab Päikesesüsteemi planeedid;</li> <li>4) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;</li> <li>5) kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusid ja omavahelisi kaugusi;</li> <li>6) mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;</li> <li>7) mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;</li> <li>8) mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;</li> <li>9) kirjeldab tähtede asetust galaktikas;</li> <li>10) teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;</li> <li>11) jutustab müüti Suurest Vankrist;</li> <li>12) leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanela ning määrab põhjasuuna;</li> <li>13) teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;</li> <li>14) eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;</li> <li>15) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.</li> <li>16) Ülevaade maailmaruumi objektist võimaldab esitust erinevatel tasemetel.</li> <li>17) Uurimuslik töö ühe planeedi kohta, tähistaeva kujutamine pildina või arvutijoonistusena</li> <li>18) Lõimumine: kunstiõpetusega (planeetide pildid), eesti keelega (eneseväljendusoskus, temaatilised tekstid, funktsionaalne lugemisoskus).</li> </ol> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p>

<p>pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktilistes tegevustes ja õppekäikudel. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>	<p>1. Mudeli valmistamine Päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjajanaela leidmine tähistaevas.</p>
<p><b>2. Planeet Maa</b></p>	<p>10 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaartil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused. <b>Mõisted:</b> gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused. <b>Lõiming: loodusõpetus:</b> ilmakaared; <b>tehnoloogia,</b> <b>kunstiõpetus:</b> gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine; <b>ajalugu:</b> Euroopa poliitiline kaart. Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane 1) huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest; 2) kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus; 3) teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“; 4) nimetab riigi geograafilise asendi tunnused; 5) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 6) leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu kohta; 7) kirjeldab vulkaanipurset (tuhapily, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevat ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad. 8) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele. 9) Ülevaade looduskatastroofist võimaldab esitust erinevatel tasemetel. 10) Uurimuslik praktiline töö: koolitee kaardistamine (võimalusel arvutiga), uurimuslik töö: info leidmine ja esitlus ühe looduskatastroofi kohta. 11) Lõimimine: muusikaga (laulud), eesti keelega (temaatilised tekstid). <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine. 2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile. 3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.</p>

<p>raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuripädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>	
<p><b>3. Elu mitmekesisus Maal</b></p>	<p>26 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. <b>Mõisted:</b> rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused. <b>Lõiming:</b> Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistevõtte raames. Praktiliste tegevuste ja</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu; 2) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; 3) märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; 4) oskab kasutada valgusmikroskoopi; 5) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 6) nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; 7) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; 8) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; 9) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 10) teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal; 11) nimetab organismide eluavaldused. 12) Uurimuslik töö teatmeteoste ja IKT-vahenditega: väljasurnud loomadest. Õpilased koostavad esitlusi dinosauruste või mõne Maa piirkonna kohta, võrreldes kunagist dinosauruste maailma tänapäevasega või mõnd maailma paika Eestiga. Erinevate objektide mikroskoopimine. 13) Uurimuslik praktiline töö: seemnete külvamine ja taimede kasv. 14) Lõimumine: eesti keelega (temaatilised tekstid - maailma loomad), inglise keelega (vene ja saksa keelega (maailma loomad, taimed), käelise tegevusega (praktilised tööd, täpsus), kunstiga (vana-aja elustik). <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. 2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. 3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. 4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates</p>



<p>uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kunstiõpetusega seondub postrite koostamine. Teema toetab läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.</p>	<p>keskkonnatingimustes. 5. Organismide eluavalduste uurimine looduses.</p>
<p><b>4. Inimene</b></p>	<p>20 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seemed ja mikroorganismid inimese kasutuses. <b>Mõisted:</b> elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud. <b>Lõiming:</b> Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane 1) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2) mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; 3) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; 4) kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid; 5) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega; 6) võrdleb inimest selgroogsete loomadega; 7) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust; 8) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus; 9) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü; 10) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid; 11) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki; 12) teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni; 13) teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus. Uurida mitmesuguste harjutuste mõju inimese organismile (pulsisageduse mõõtmine, harjutuste mõju lihastele vms). Õpimapi koostamine inimese teemal (kopsumahu uuring, pulsi mõõtmine, kõrvamudel, meeled, lüüsisamba mudel). <b>Lõimumine:</b> ühiskonnaõpetusega (inimeste teke, areng), võõrkeeltega (inimene), käelise tegevusega (praktilised tööd, täpsus), kunstip. (op-kunst, koomiksi valmistamine), käsitöö ja kodundus (looduslikud materjalid – puuvill, siid, toidupüramiid). 14) <b>Praktilised tööd</b> 1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine. 2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talitluse uurimiseks. 3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.</p>

<p>praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine. Kunstipädevusega seondub postrite koostamine. Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.</p>
---	---

## 5. klass (70 tundi)

### Õpitulemused ja õppesisu

<p><b>1. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond.</b></p>	<p>26 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b>  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.  <b>Mõisted:</b> jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv,</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  <b>Õpilane</b>  1) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;  2) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;  3) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;  4) väärtustab uurimuslikku tegevust;  5) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;  6) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;  7) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;  8) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;  9) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);  10) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;  11) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;  12) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;  13) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke  14) teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;</p>

<p>umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p> <p><b>Lõiming: matemaatika:</b> andmete kogumine ja süstematiseerimine; <b>eesti keel:</b> kirjelduste ja iseloomustuste koostamine; <b>kunstiõpetus:</b> mapi kujundamine; <b>muusika:</b> muusikateosed veekogudest; <b>inimeseõpetus:</b> kehaline aktiivsus.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil, tõlgendamisel ja süstematiseerimisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“</p>	<p>15) selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;</p> <p>16) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;</p> <p>17) tunneb pildil ära joa ja kärestiku;</p> <p>18) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;</p> <p>19) selgitab veeõitsengu põhjuseid.</p> <p>Kodukoha veekogu süvendatud uurimine. Ülevaade uurimisest võimaldab esitust erinevatel tasemetel.</p> <p>Praktilised tööd: veeselgrootute uurimine, veetaimede vaatlus, referatiivne töö: ühest veeloomast.</p> <p>20) <b>Lõimumine:</b> eesti keelega</p> <p><b>Uurimuslikud oskused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) sõnastab uurimisküsimusi/-probleeme ja kontrollib hüpoteese;</li> <li>2) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;</li> <li>3) teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;</li> <li>4) arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;</li> <li>5) kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;</li> <li>6) analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;</li> <li>7) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärsust;</li> <li>8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.</li> </ol> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.</li> <li>2. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.</li> <li>3. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.</li> <li>4. Vesikatku elutegevuse uurimine.</li> <li>5. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.</li> <li>6. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> ja <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a>.</li> </ol>
---	--

rakendamist.	
<b>2. Vesi kui aine, vee kasutamine.</b>	18 tundi
<p><b>Õppesisu</b>  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.</p> <p><b>Mõisted:</b> aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine.</p> <p><b>Lõiming:</b>  <b>Loodusõpetus:</b> veekogud. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamise annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalsel pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevustega ja õppekäikudel. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;</li> <li>2) väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;</li> <li>3) võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);</li> <li>4) teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;</li> <li>5) võrdleb jääd, vett ja veeauru;</li> <li>6) teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;</li> <li>7) kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;</li> <li>8) teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;</li> <li>9) teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumise (külmutamise) temperatuur;</li> <li>10) nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;</li> <li>11) kirjeldab vee keemist;</li> <li>12) kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);</li> <li>13) kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;</li> <li>14) põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;</li> <li>15) kirjeldab märgamist ja mittemärkamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses;</li> <li>16) kirjeldab vee puhastamise katseid;</li> <li>17) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks;</li> <li>18) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;</li> <li>19) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;</li> <li>20) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;</li> <li>21) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.</li> <li>22) Õpilane teeb lisakatseid, näiteks määrab, kui kiiresti kuivab taldrükule valatud klaasitäis vett. Igapäevaelus toimivate muutuste vaatlemine ja kirjeldamine, segude võrdlemine, ideede, tähelepanekute ning kogemuste vahetamine kirjutamise, joonistamise, arutluste ning ettekannete abil.</li> <li>23) Uurimuslik töö: õppefilmide vm (soovitavalt IKT) õppevahendi koostamine ja esitlus ühe veekogu näitel.</li> </ol>

	<p>24) Lõimumine: keskkonnateemad (vee puhtus ja kaitse, joogivee probleemid)</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).</li> <li>2. Erineva vee võrdlemine.</li> <li>3. Vee liikumine erinevates pinnastes.</li> <li>4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.</li> <li>5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</li> </ol>
<p><b>3. Asula elukeskkonnana.</b></p>	<p>8 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b>  Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.  <b>Mõisted:</b> tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.  <b>Loodusõpetus:</b> plaan ja kaart. Projektiga „Minu unistuste asula“ on hõlmatud loodusõpetus, ajalugu, inimeseõpetus, ühiskonnaõpetus, matemaatika, eesti keel, kunst.  Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud temaga</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</li> <li>2) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;</li> <li>3) tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</li> <li>4) mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressursidest;</li> <li>5) hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;</li> <li>6) liigub asulas turvaliselt;</li> <li>7) tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;</li> <li>8) märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</li> <li>9) teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;</li> <li>10) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;</li> <li>11) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;</li> <li>12) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;</li> <li>13) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;</li> <li>14) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</li> <li>15) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;</li> <li>16) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;</li> <li>17) teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;</li> <li>18) teab inimkaaslejaid loomi;</li> <li>19) nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.</li> <li>20) Projekt „Minu unistuste asula“ võimaldab teemat arendada nii süvendatult kui laiendatult. Praktiline töö: kooliümbruse kaardi lugemine, taimede kaardistamine</li> </ol> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.</li> </ol>

<p>toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks. 3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas. 4. Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p>
<p><b>4. Pinnavormid ja pinnamood.</b></p>	<p>8 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> 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. <b>Mõisted:</b> pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn. <b>loodusõpetus:</b> planeet Maa – atlase, kaartide kasutamine; <b>eesti keel:</b> pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood; <b>ajalugu:</b> linnamäed, maalinnad; <b>käsitöö:</b> künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine.</p>	<p><b>Õpitulemused</b> Õpilane: 1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet; 2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil; 3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; 4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele. oostöös kunstiõpetusega modelleerida erinevaid maastikke: näiteks kuppelmaastik Haanjas või Otepääl, Vooremaa, Ida-Virumaa aherainemäed vms. Modelleerida võiks ka kooliümbruse maastikku. Iga õpilane võib kujundada ka oma ideaalmaastiku. Künka / oru mõõtmine, maastikuprofiili mõõtmine. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b> 1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega. 2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.</p>
<p><b>5. Soo elukeskkonnana.</b></p>	<p>10 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane 1) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust; 2) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda; 3) väärtustab uurimuslikku tegevust; 4) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; 5) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;</p>

<p>tehnoloogia.</p> <p><b>Mõisted:</b> madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p> <p><b>Loodusõpetus:</b> pinnamood, jõgi ja järv.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega.</p> <p>Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>6) selgitab soode kujunemist ja arengut;</p> <p>7) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;</p> <p>8) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;</p> <p>9) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>10) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;</p> <p>11) teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;</p> <p>12) teab turbasambla ehituse iseärasusi;</p> <p>13) teab soo arenguetappe.</p> <p>14) Sood kui kaitsealad, looduskaitse põhimõtetega tutvumine ühe soo näitel.</p> <p>15) Loovtööd: soode tähtsusest, kasutamisest, kaitseks.</p> <p>16) Lõimumine: keskkonna teemad (soode kasutamine ja kaitse)</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</li> <li>2. Turbasambla omaduste uurimine.</li> <li>3. Kollektiooni koostamine õppeekskursioonil.</li> </ol> <p>Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a>, <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a>.</p>
--	--

## 6. klass (105 tundi)

### Õpitulemused ja õppesisu

<p><b>1. Muld.</b></p> <p><b>Õppesisu</b></p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineriing. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p> <p><b>Mõisted:</b> muld, aineriing, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus,</p>	<p>12 tundi</p> <p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;</li> <li>2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;</li> <li>3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;</li> <li>4) tunneb mullakaeves ära huumushorisondi;</li> <li>5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineriinges.</li> <li>6) teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.</li> </ol>
---	--

<p>huumushorisont, liivmuld, savimuld.</p> <p><b>Lõiming:</b> matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; <b>emakeel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p>	<p>7) teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.</p> <p>8) Mullamonoliitide valmistamine uuritud mullakaevest (kui erinevatel aastatel teha erinevates kohtades mullakaeveid, koguneb mullamonoliitidest rohkem näidiseid).</p> <p>9) Uurimuslik praktiline töö: taimede kasvatamine erinevatel muldadel või mulla selgrootute uurimine.</p> <p>10) Lõimumine: keskkonnahoid (mulla kaitse, linna taimede tähtsus),</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.</p> <p>2. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</p> <p>3. Mulla ja turba võrdlemine.</p> <p>4. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.</p>
<p><b>2. Aed ja põld elukeskkonnana.</b></p>	<p>15 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Mõisted:</b> fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, kõõgi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p> <p><b>Lõiming loodusõpetusega:</b> muld.</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi looduse uurimise vastu;</li> <li>2) väärtustab koduümbruse heakorda;</li> <li>3) väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;</li> <li>4) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;</li> <li>5) mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;</li> <li>6) väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;</li> <li>7) väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;</li> <li>8) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;</li> <li>9) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;</li> <li>10) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;</li> <li>11) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;</li> <li>12) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>13) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;</li> <li>14) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;</li> <li>15) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;</li> <li>16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;</li> <li>17) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;</li> <li>18) teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;</li> <li>19) teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;</li> </ol>



	<p>20) teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;</p> <p>21) teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.</p> <p>22) Ravimtaimed, mida saab aias kasvatada, erinevatest taimedest tee valmistamine ja degusteerimine, õunarikkal aastal näiteks õunasortide määramine koostöös kodundusega erinevatest teraviljadest toidu valmistamine, kooliümbruse lillepeenra kujundamine, kooliaia olemasolu korral püsi- ja suvelilleliikidega tutvumine, sügisnäituste korraldamine (nn Nunnu konkurss) jms.</p> <p><b>Praktilised tööd</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komposti tekkimise uurimine.</li> <li>2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.</li> <li>3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.</li> </ol>
<p><b>3. Mets elukeskkonnana.</b></p>	<p>14 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b>  Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.</p> <p><b>Mõisted:</b> ökosüsteem, põlismets, looduspets, majanduspets, jahilukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> muld; <b>tööõpetus:</b> puidu kasutamine.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;</li> <li>2) väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;</li> <li>3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>4) märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;</li> <li>5) on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel;</li> <li>6) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;</li> <li>7) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;</li> <li>8) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;</li> <li>9) võrdleb metsatüüpide erinevates rinetes kasvavaid taimi;</li> <li>10) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>11) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;</li> <li>12) selgitab loodus- ja majanduspetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;</li> <li>13) teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;</li> <li>14) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.</li> <li>15) Minna appi metsa istutama ja külla mõnda metskonda, tutvumaks metsas tehtavate töödega, käia</li> </ol>

<p>kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>metsaõpperadadel jms.</p> <p>16) Praktilised tööd: puude mõõtmised, õppefilmide vaatamine ja analüüsimine, meediaartiklite ja TV-loodussaadete analüüs.</p> <p>17) Lõimumine: matemaatikaga (mõõtmised, ühikud, analüüs), väärtushinnangud: käitumine looduses</p> <p><b>Praktilised tööd</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.</li> <li>2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.</li> <li>4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.</li> </ol>
<p><b>4. Õhk.</b></p>	<p>18 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b>          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. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.  <b>Mõisted:</b> õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmllemine.  <b>Lõiming matemaatikaga:</b> tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>          Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab säästlikku eluviisi;</li> <li>2) toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</li> <li>3) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</li> <li>4) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;</li> <li>5) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;</li> <li>6) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;</li> <li>7) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;</li> <li>8) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;</li> <li>9) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;</li> <li>10) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;</li> <li>11) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.</li> </ol> <p>Fotovõistlus – mitmesuguste ilmastikunähtuste pildistamine. Pikemaajalised ilmavaatlused. Ilmavaatluse andmete kogumine ja lihtsam analüüs ning graafiline kujutamine, referatiivne uurimuslik töö: lindude, käsitiivaliste vm õhus elavate loomade kohta, praktiline töö: talilindude toidu või toidumaja valmistamine, praktiline töö: õhu puhtuse määramine lihtsamate vahenditega.</p> <p><b>Lõimumine:</b> matemaatikaga (statistiliste andmete töötlus,</p>

	<p>analüüs, graafikute lugemisoskus, tabelite, graafikute kujutamine)</p> <p>12)</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.</li> <li>2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.</li> </ol> <p>Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe <a href="http://www.emhi.ee">http://www.emhi.ee</a> ilmakaartide järgi.</p>
<b>5. Läänemeri elukeskkonnana.</b>	14 tundi
<p><b>Õppesisu</b>  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 nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p><b>Mõisted:</b> vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p> <p><b>Lõiming:</b>  <b>Kirjandus, muusika, kunst:</b> rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites.  Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust.  Sotsiaalset pädevust</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>  Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;</li> <li>2) väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel;</li> <li>3) käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>4) mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;</li> <li>5) on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;</li> <li>6) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</li> <li>7) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</li> <li>8) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</li> <li>9) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</li> <li>10) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;</li> <li>11) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</li> <li>12) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</li> <li>13) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;</li> <li>14) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</li> <li>15) teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;</li> <li>16) tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared;</li> <li>17) teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);</li> <li>18) nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.</li> </ol>

<p>kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>19) Ülevaate koostamine mõnest Eesti väikesaarest, sh rannarahva eluolust; koostöös käsitööga saab tutvuda saarte mitmekesiste rahvarõivastega. Kalapüük ja kalatoidud. Kalakaitse.</p> <p>20) Uurimuslik töö: Läänemerest</p> <p><b>Õpitulemused</b> Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</li> <li>2) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</li> <li>3) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</li> <li>4) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</li> <li>5) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;</li> <li>6) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</li> <li>7) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</li> <li>8) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;</li> <li>9) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</li> <li>10) selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.</li> </ol> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.</li> <li>2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</li> <li>3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil.</li> <li>3. Ölireostuse mõju uurimine elustikule.</li> <li>4. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</li> </ol>
<p><b>6. Elukeskkonnad Eestis.</b></p>	<p>8 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b> Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele. <b>Mõisted:</b> toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents. <b>Lõiming:</b> Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;</li> <li>2) tunneb rõõmu looduses viibimisest;</li> <li>3) mõistab, et iga organism looduses on tähtis;</li> <li>4) mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;</li> <li>5) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</li> <li>6) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;</li> <li>7) põhjendab aineringe vajalikkust;</li> <li>8) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</li> <li>9) koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja</li> </ol>

<p>esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>toiduvõrgustikke;</p> <p>10) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;</p> <p>11) teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;</p> <p>12) teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;</p> <p>13) teab, et elutegevuseks on vaja energiat.</p> <p><b>Õpitulemused</b></p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</p> <p>2) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;</p> <p>3) põhjendab aineringe olulisust;</p> <p>4) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</p> <p>5) koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>6) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</p> <p>2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.</p>
<p><b>7. Eesti loodusvarad.</b></p>	<p>10 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b></p> <p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamise seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Mõisted:</b> loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula</p>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <p>1) väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;</p> <p>2) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;</p> <p>3) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressursidest;</p> <p>4) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</p> <p>5) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;</p> <p>6) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</p> <p>7) toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;</p> <p>8) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;</p> <p>9) teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).</p> <p><b>Õpitulemused</b></p> <p>Õpilane:</p>

<p>elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade kandmine kontuurkaardile;  <b>matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; <b>eesti keel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.      Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>1) nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;      2) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;      3) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;      4) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad - tarbimine - jäätmed.  <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b>      1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.      2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.      3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.</p>
<p><b>8. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.</b></p>	<p>14 tundi</p>
<p><b>Õppesisu</b>      Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säastev tarbimine.  <b>Mõisted:</b> looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus,</p>	<p><b>Õpitulemused:</b>      Õpilane      1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;      2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;      3) mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;      4) toimib keskkonnahoidliku tarbijana;      5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;      6) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade,</p>

<p>looduslik niit, kultuurniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> kõik elukeskkonnad, Eesti loodusvarad; <b>matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;</p> <p><b>eesti keel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;</p> <p>7) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;</p> <p>8) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;</p> <p>9) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;</p> <p>10) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;</p> <p>11) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;</p> <p>12) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;</p> <p>13) teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;</p> <p>14) nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;</p> <p>15) teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;</p> <p>16) eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b></p> <p>1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.</p> <p>2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.</p> <p>3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.</p> <p>4. Õppekäik kaitsealale.</p>
---	--

### Õppekäigud II kooliastmes:

Tartu tähetorn või Tõravere observatoorium, õuesõpe kooliümbruse taimede ja loomade tundmaõppimiseks. Energia- või kaevandusmuuseumi külastamine.

Õppekäigud linnas, pargis, aiandi või botaanikaaias külastamine, TÜ loodusmuuseumi külastamine, õpperaja (niit, soo, mets) külastamine, LKA külastamine.

Osalemine loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.

### 2.3.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

Peamised praktilised tegevused, mis kindlustavad kooliastme õpitulemuste saavutamise:

- uurimuslikud tööd;
- loodusvaatlused;
- objektide vaatlus, mõõtmine, katsete läbiviimine;
- õpimapi koostamine;
- kollektsiooni koostamine;
- töö arvutipõhiste õpikeskkondadega;
- töö veebimaterjalidega;
- õpilasprogrammides osalemine.

Tegevuste valik on õpetaja pädevuses.

### 2.3.4. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde, õppekäikude läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölaud.
3. Kool võimaldab õuesõpet ja õppekäikude korraldamist ning vähemalt kaks korda kooliastme jooksul keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel osalemist.
4. Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
5. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid.

### 2.3.5. Hindamine

Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. 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. Uurimisioskusi hinnates pööratakse tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ning aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist. 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 ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

## Loodusõpetus 7. klassis 70 tundi

### Üldpädevuste kujundamine 7. klassi loodusõpetuse tundides

Loodusõpetuse tundides saavad õpilased ainekava teemade ulatuses ülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Arendatakse õpilaste väärtuspädevust – kujundatakse positiivne hoiak ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Õpilaste sotsiaalse pädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Lahendatakse mõningaid dilemmaprobleeme, kus otsuseid langetades tuleb lisaks loodusteaduslikele seisukohtadele arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust aitavad kujundada loodusõpetuses rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamisel, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse mõningal määral energia teema käsitlemisel.

Õpipädevuste kujunemine toimub erinevate õpitegevuste kaudu. Õpipädevust arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid.

Suhtluspädevuse arendamiseks otsivad õpilased loodusteaduslikku infot erinevatest allikatest, sh internetist, analüüsivad leitud teavet ja hindavad selle tõepärasust. Olulisel kohal on vaatlus- ja

katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Oluliseks peetakse loodusainetele vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

Matemaatikapädevust arendatakse uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena (eri liiki graafikutena), neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Arvjooniste abil esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse arendatakse uurimusliku käsitluse abil, kus õpilastel tuleb planeerida katseid ja vaatlusi ning analüüsida saadud tulemusi; samuti ka keskkonnaga seotud dilemmade lahendamisel ja pädevate otsuste tegemisel, mis teaduslikele seisukohtade kõrval arvestavad ka sotsiaalseid aspekte.

## **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Loodusõpetuse õppimisel areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise (olulise eristamine) ning suulise ja kirjaliku teksti loomise (loogiline ja korrektne eneseväljendus) oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevus kujuneb uurimusliku õppe (andmete analüüs ja tõlgendamine, tulemuste esitamine tabelite, graafikute ja diagrammidena), probleemituatsioonide lahendamise, loodusnähtuste ja objektide seoste graafilise esituse ja tõlgenduse ning uurimisel rakendatavate matemaatiliste mudelite kaudu. Seejuures areneb õpilaste loov ja kriitiline mõtlemine.

Õpilaste tehnoloogiline pädevus areneb, kui õpilane mõistab looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetuses õpitavad füüsikateadmised loovad esialgse teoreetilise aluse aitamaks mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Õpilaste tehnoloogiline pädevus areneb ka õppetegevuses tehnoloogilisi ja IKT vahendeid kasutades.

Kunstipädevuse kujunemisele aitavad kaasa uurimis- ja referatiivsete tulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine jms.

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine vajaliku info leidmiseks. Loodusõpetuse terminoloogia tugineb võõrsõnadele, mille algkeele tähendust on vaja teadvustada.

Mitmed 7. klassi loodusõpetuse teemad omavad tihedat seost mitmete geograafia ja bioloogia teemadega. Näiteks soojusnähtuste seos mitmesuguste ilmastiku ja kliimanähtustega, tuultega jne.

## **Läbivad teemad**

Teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ seostub eelkõige ainekava teemade 6, 7 ja 8 käsitlusega. Kuivõrd paljusid looduskeskkonna toimimise seaduspärasusi kirjeldavad füüsika ja keemia seadused ja seaduspärasused, on loomulik, et eelnimetet ainete eelaine ka neile seostele tähelepanu pöörab.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine". Loodusõpetuse tundides pööratakse tähelepanu teatud konkreetsete teadmiste, oskuste ja hoiakute kujundamisele. Erilist tähtsust indiviidi edasisel tegevusel omab ettekujutuse saamine loodusteaduslikust meetodist kui looduse tunnetamise põhimeetodist. Seostades loodusõpetuse tundides omandatu teistes õppeainetes omandatuga kujuneb see aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Loodusõpetust õppides saavad õpilased ettekujutuse füüsikast ja keemiast ning ka mõningatest tehnilistest erialadest.

Läbivat teemat „Teabekeskond" saab käsitleda paljudes tundides analüüsid füüsika ja keemia seisukohalt igapäevaelus üleskerkivaid aktuaalseid probleeme ja andes neile hinnanguid, kogudes kodus eri infoallikatest teavet mitmesuguste nähtuste või objektide kohta.

Läbiv teema „Tehnoloogia ja innovatsioon". Teema seostub IKT rakendamisega aineõpetuses, aga ka paljude teemade seostamise ja läbiviimisega erinevate tehnoloogiate ja tehnoloogiliste seadmetega (andmelugered, robotikavahendid jms), samuti ka meedias kajastatud innovatiivsete lahenduste tutvustamisega õpilastele.

Teema „Tervis ja ohutus". Loodusõpetuses seostub selle teemaga eelkõige ennast ja seadmeid hoidev käitumine ning ohutusnõuete järgimine praktiliste tööde teostamisel.

Teema „Väärtused ja kõlblus". Eelkõige tähendab see vajadust kujundada õpilastes loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel ennast ja looduskeskkonda hoidev ja säilitav mõtteviis, käitumismõõdud ja väärtushinnangud, mis on aluseks elu ning elukeskkonna säilitamisele. Teema käsitletakse kõigis loodusõpetuse tundides.

Läbiv teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus". Loodusõpetus saab seda teemat toetada eelkõige õpilase kriitilise mõtlemise arendamise ja teatud tööde korrektse vormistuse kaudu, samuti õppeteemade seostamise teel aktuaalsete keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „Kultuuriline identiteet" seostub teaduse avastuste ja leiutiste ajaloo ja nende kasutamise, teadlaste (ka Eestiga seotud loodusteadlaste) elu ja tegevusega.

## **7. klassi loodusõpetuse õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi, sh tehnoloogilisi vahendeid kasutades;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpituid loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

## 7. klassi loodusõpetuse kui õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuses omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks seesmiselt motiveeritud elukestvatele õppele.

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

1)loodusteaduslikud teadmised – hõlmavad nii loodusteadustealaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);

2)praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades ohutult mõõteriistu ja katseseadmeid; kasutada tehnoloogiavahendeid katsete läbiviimiseks; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;

3)loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste peamisteks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Õpilane õpib märkama looduslikke objekte ja nendevahelisi seoseid. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

Loodusõpetuse õppimine arendab õpilase kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib eesmärgistatult märkama ja vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi. Loodusõpetus toetab kirjutamise, lugemise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut.

Õppetöö läbiviimisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele. Oluline on õpilaste praktiline tegevus looduse objektide või nende mudelitega. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest õpilastele. Õpikeskkond on valdavalt aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning on õpilase jaoks relevantne. Olulist tähelepanu pööratakse sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele.

7. klassi loodusõpetuse tundides õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse informatsiooni analüütilise töötlemise oskusi. Jätkuvalt kujundatakse pädevusi, et sügavamalt mõista loodusainetes käsitletavaid nähtusi ja meetodeid.

Olulise tähtsusega on õpilaste õpimotivatsiooni hoidmine, õpilastes huvi kujundamine loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsuse teadvustamine meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama õpilastel olla loovad. Oluline on planeerida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Lisaks praktilisele ja uurimuslikule tegevusele lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmused igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

## **Õpitulemused**

Loodusõpetuse õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

### **Väärtused ja hoiakud**

7. klassi õpilane:

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

### **Uurimisoskused**

7. klassi õpilane:

- 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**

7. klassi õpilane:

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

## **Õpitulemused ja õppesisu**

## 1. Sissejuhatus

### Õpitulemused

Õpilane nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.

### Õppesisu

Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.

## 2. Kehade kvantitatiivne kirjeldamine

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil;
- 2) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust.

### Õppesisu

Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.

**Põhimõisted:** mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Pikkuse mõõtmine.
2. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu.
3. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil.
4. Mõõtenõu gradueerimine.
5. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil.
6. Kaalumine (massi mõõtmine).
7. Aine tiheduse määramine.
8. Oskab mõõtmistel ja mõõtmistulemuste analüüsimisel kasutada IKT-vahendeid.

## 3. Ained ja segud

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses;
- 3) kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid.

### Õppesisu

Ained ja materjalid, nende omadused. Ainete koosnemine osakestest. 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.

**Põhimõisted:** aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine vee elektrolüüsi kaudu.
2. Küllastunud lahuse valmistamine, segu lahutamine koostisosadeks.

#### **4. Liikumine ja jõud**

##### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, määrab keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas;
- 2) mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu;
- 3) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;
- 4) esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost.

##### **Õppesisu**

Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljestik. 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: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.

**Põhimõisted:** mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.

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

1. Reaktsiooniaja määramine.
2. Keha keskmise kiiruse määramine.
3. Dünamomeetri gradueerimine.
4. Raskusjõu ja massi seose uurimine.
5. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.

#### **5. Tahkis, vedelik, gaas**

##### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 2) põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;
- 3) kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses.

##### **Õppesisu**

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

**Põhimõisted:** tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.

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

1. Ainete iseenesliku segunemise uurimine.
2. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel.
3. Termomeetri gradueerimine.

## 6. Mehaaniline töö ja energia

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid;
- 2) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;
- 3) määrab energiat ja tööd.

### Õppesisu

Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.

**Põhimõisted:** mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Töö määramine trepist ülesminekul.
2. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.

## 7. Soojusülekanne

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;
- 2) seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;
- 3) põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskaotuse vähendamise võimaluste kohta;
- 4) toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta.

### 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.

**Põhimõisted:** keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Soojuse eraldumine põlemisel.
2. Vee soojenemise uurimine.
3. Päikesekollektori mudeli ehitamine.
4. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs).

## 8. Aine olekute muutumine

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab kaste, udu ja härmatis tekkimist;
- 2) rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust.

### Õppesisu

Sulamised ja tahkumised. 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 nähtused looduses.



**Põhimõisted:** sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine.

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

1. Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks.
2. Keemise vaatlemine.

## **Õppetegevus**

1. Lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega.
2. Lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) oleks neile jõukohane, jaotudes õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jättes piisavalt aega väljaspool tundi huvitegevuseks ja puhkuseks.
3. Loodusõpetuse tunnis rakendatakse nii individuaal kui ka ühisõpet, mis võimaldava õpilastel kujuneda aktiivseiks ja iseseisvateks õppijateks.
4. Loodusõpetuse tundides kasutatakse võimaluse korral diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni.
5. Loodusõpetuse tundides rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja –vahendeid.
6. Loodusõpetuse tundides toetatakse aktiivõpet praktiliste ja uurimuslike tööde kaudu, mis teostavad õpilased kas individuaalselt, rühmatöona või osaluskatsetena õpetaja juhtimisel.

## **Füüsiline õpikeskkond**

Loodusõpetuse tunnid toimuvad füüsika kabinetis või vastavalt vajadusele arvutiklassis. Praktiliste tööde ja demonstratsioonkatsete läbiviimiseks vajalikud katsevahendid saadakse füüsika või keemia kabinettidest.

## **Hindamine**

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. 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. 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. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid. 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 7. KLASS**

<b>Teema ja tunnimah</b>	<b>Õppesisu/õppetegevused</b>	<b>Õpitulemused</b>	<b>Metoodilised soovitused, õppe diferentseerimine ja muud märkused</b>
Bioloogia uurimisvaldkond 8 (7–9) tundi	<p><b>Õppesisu:</b>            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 eluavaldused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.</li> <li>Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</li> </ol>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteadustega ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;</li> <li>analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;</li> <li>võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</li> <li>jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike);</li> <li>seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);</li> <li>teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides</li> </ol>	<p>7. klassis alustatakse bioloogia õppimist eraldi aiena, kuid varem on see toimunud loodusõpetuse raames. Nii on vajalik näidata ära seosed varem õpitu ja bioloogia vahel. Bioloogia olemuse tutvustamisel on vaja rõhutada teadusharu uurimuslikkust ja keskendumist mitte pelgalt objektidele, vaid protsessidele. Positiivset suhtumist ainesse on võimalik saavutada vaatluste ja eksperimentide ning praktiliste tööde ja IKT oskusliku rakendamisega. Bioloogia sisu ja seoste avamisel tuleks käsitleda elukutsevaliku teemasid – näidata, kuidas bioloogias õpitav on vajalik paljude elualade esindajate töös ja laiemalt igapäevaelus.</p> <p>Mikroskoopimisülesanne võiks alata lihtsasti valmistatava märgpreparaadi uurimisega (nt sibula kattekude, pleurokokid). Mõistlik on pakkuda võimalust võrrelda ka oma ideedele tuginevaid biopreparaate.</p> <p>Loodusteaduslikku tööd tutvustav lihtne uurimuslik töö tuleks läbi teha kõigi õpilastega, võimekamatel võib seejuures lubada rohkem iseseisvust ja üksteise hindamist. Hästi õnnestuv töö on näiteks uurimuslik töö, millega leida idanemise või noorte taimede kasvu seos keskkonnatingimustega (vee hulk, valgustatus vms).</p> <p>Organismide välistunnuste võrdlemiseks tuleks võimaluse korral võtta vaatluse alla reaalsed objektid, kuid kasutada saab ka veebimaterjale „Eesti selgroogsed“ (<a href="http://bio.edu.ee/loomad">http://bio.edu.ee/loomad</a>), „Eesti taimed“ (<a href="http://bio.edu.ee/taimed">http://bio.edu.ee/taimed</a>), „Lüljalgsed“ (<a href="http://www.zbi.ee/satikad/">http://www.zbi.ee/satikad/</a>) ning „Eesti taimede ja samblike määraja“ (<a href="http://www.keytonature.eu/wiki/Estonia">http://www.keytonature.eu/wiki/Estonia</a>).</p> <p>Kuivõrd õpilastele uudseteks organismirühmadeks on ilmselt just</p>

		<p>valgusmikroskoopi;</p> <p>7) väärtustab usaldusväärseid järeltusi tehes loodusteaduslikku meetodit.</p>	<p>algloomad, siis tuleks leida võimalus nendest ettekujutuse loomiseks – näiteks kasvatada neid heinaleotises või lasta roiskuma vesi lillevaasis ja näidata algloomi mikroskoobi abil.</p> <p>Võimekamatele võib õpetada ka mitmesuguste määrajate kasutamist.</p>
<p>Selgroogsete loomade tunnused</p> <p>11 (10–12) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikümbruses.</p>	<p>1) Õpilane</p> <p>2) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</p> <p>3) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>4) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</p> <p>5) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</p> <p>6) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</p>	<p>Teema käsitlemisel ei tohiks põhieesmärgiks seada loomade mitmekesisuse tundmaõppimist, vaid põhjuslike seoste analüüsimist. Looduslikust mitmekesisusest on üldülevaade omandatud loodusõpetuse tundides ning bioloogias keskendutakse ehituse ja talitluse seoste selgitamisele. Mitmekesisust korratakse näiteid tuues. Selline lähenemine võimaldab ka mõningast ajavõitu, sest vastavalt uuele õppekavale on 7. klassis bioloogiat vaid üks tund nädalas.</p> <p>Praktilise tööna on mõeldud selgroogsete loomade või nende elutegevuse jälgede kaardistamine kooli lähikümbruses. Eesmärgiks peaks olema erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises elupaigas ja kui arvukalt võib kohata kalu, kahepaikseid, roomajaid, linde, imetajaid). Arvukuse hindamisel on mõeldud välja selgitada, kui paljudes prooviruutudes leitakse erinevate organismirühmade objekte või nende jälgi. Kuivõrd linnalooduses ilmselt ei leita jälgi kahepaiksetest ja roomajatest ning kalu leitakse vaid veekogu olemasolul, siis on vaja arutleda neile vajalike keskkonnatingimuste üle.</p> <p>Loomade kaitse, püügi ja jahiga seoses on võimalik teha rollimänge, kus igal osapoolel on oma eesmärgid ja rollid looduse tasakaalu säilimise huvides.</p>
Selgroogsete	<b>Õppesisu:</b>	7) Õpilane	Võrreldes varasema ainekavaga keskendutakse siinkohal senisest

<p>loomade aine- ja energia- vahetus</p> <p>10 (9–11) tundi</p>	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.</p> <p>Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluste ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.</p> <p>Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;</li> <li>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</li> <li>3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamis- ja talitluste ehituse ja talitluse mitmekesisust;</li> <li>4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;</li> <li>5) võrdleb püsi- ja kõigusoojasteid organisme ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</li> <li>7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</li> <li>8) hindab ebasoodsate</li> </ol>	<p>enam eluprotsessidele. Seetõttu ei vaadelda enam ühe loomarühma kõiki eluprotsesse, vaid õpitakse süvendatult tundma üht eluprotsessi erinevatel loomarühmadel. Selline lähenemine võimaldab mõista vastava protsessi mitmekesisust ning teataval määral ka evolutsioonilist arengut. Nii saab ka sissejuhatavalt keskenduda protsessi üldistele eesmärkidele ja tunnustele ning seejärel käsitleda erinevate organismide näitel protsessi või selle toimimiseks vajalike ehituslike iseärasuste mitmekesisust. Õpet diferentseerides on võimalik piirduda ka protsesside üldiste põhimõtete käsitlemisega ning võimekamatele anda võimalusi liikuda sügavuti erinevate organismirühmade aine- ja energiavahetuse eripäradeni.</p> <p>Uurimuslikud tööd on tehtavad õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>).</p>
---	--	--	--

	<p>saakloom</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p>	<p>aastaaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>	
<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p> <p>6 (5–7) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<p>8) Õpilane</p> <p>1) analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;</p> <p>3) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.</p>	<p>Teema käsitlemisel on vaja rõhutada paljunemise ja arengu omavahelisi seoseid ning protsesside erinevusi. Kuivõrd paljunemise teema huvitab õpilasi ja nad suudavad sellega seonduvalt välja pakkuda arvukalt põhjuseid, miks üks või teine omadus on hea, siis sobib see teema hästi arutelude korraldamiseks. Meetodina sobib kasutada Venni diagrammi või tabeli koostamist.</p> <p>Õppe diferentseerimisel tuleks esmalt selgeks teha paljunemise ja arengu eesmärgid, seejärel luua süsteem nende põhiviisidest ning lõpuks liikuda näidete juurde. Sõltuvalt õpilaste edasijõudmisest võib käsitleda suuremal või vähemal määral viljastumise ning lootelise ja lootejärgse arengu erijuhte. Kui aega jätkub, sobib praktilise tegevusena konna arengu jälgimine või vaatlus lindude laulu seostamiseks nende paljunemisega. Võimekamad võiksid koguda infot, et vastata küsimusele, millest sõltub munade arv linnu kurnas.</p>

8. klass

Teema ja tunnimah	Õppesisu	Õpitulemused	Metoodilised soovitused, õppe diferentseerimine ja muud märkused
<p>Taimede tunnused ja eluprotsessid 20 (19–21) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.  Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.  Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud</p>	<p>1) Õpilane 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; 2) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi 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</p>	<p>Taimedeteema käsitlemist alustatakse üldülevaatega erinevatest taimerühmadest ja nende tähtsusest. Õppe diferentseerimiseks võib käsitleda taimede tähtsust ka üldiselt või eraldi iga rühma kaupa. Taimede eluprotsesside põhijooni õpitakse õistaimede näitel. Taimede eluprotsesside uurimine võimaldab kavandada mitmeid terviklikke uurimuslikke töid (fotosünteesi, tõusvat voolu või idanemist mõjutavad keskkonnategurid) ja nende abil saab bioloogias õpitavat lõimida matemaatika (arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs), keemia (eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted), füüsika (füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele) ja geograafiaga (taimkatte kaardistamine).</p> <p>Vähem võimekate õpilaste puhul tuleks eesmärgiks seada taimede eluprotsesside üldpõhimõtete käsitlemine eelkõige õistaimede näitel, aga võimekamate õpilastega tuleks süüvida ka teiste taimerühmade eluprotsesside eripärasse.</p> <p>Praktilise tööna on mõeldud taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Eesmärgiks peaks olema erinevate rühmade esindajate paiknemisest ja arvukusest ülevaate saamine (millises kasvukohas ja kui arvukalt võib kohata vetikaid, sammaltaimi, sõnajalgtaimi, paljasseemnetaimi ja õistaimi). Töö võimaldab ka korrata varem tundma õpitud liike. Siiski, töö käigus piisab vaid leiu paigutamisest ühte viiest rühmast. See töö ei ole määramisharjutus.</p> <p>Õppe diferentseerimiseks saab lasta õpilastel teha huvitavaid praktilisi töid seoses taimede eluprotsessidega: õhulõhede,</p>

	<p>tingimused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</li> <li>2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;</li> <li>7) analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</li> </ol>	<p>kloroplastide, kromoplastide, kudede jms mikroskoobiga vaatlemine, tolmlamis- ja levimiskohastumuste uurimine, katsed tõusva voolu tõestamiseks.</p> <p>Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine on praktiliselt võimalik, kasutades mudelsüsteemi vesikatkest ja süsihappegaasirikkast karboniseeritud pudeliveest, või arvutikeskkonnas, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 6. klassi aia ja põllu moodulit (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>) või „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</p>
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p> <p>12 (11–13) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>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</p>	<p>2) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;</li> <li>2) iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arengu</li> </ol>	<p>Seente eluprotsesside kõrval on oluline nende mitmekesisuse süstematiseerimine. Seejuures võib võimekamate õpilaste puhul tähelepanu juhtida sellele, et seente süstemaatika aluseks on pigem nende paljunemise eripärad kui näiteks söödavus või jala ja kübara omapära. Kottseened on omavahel lähedasemad sugulased teiste kottseentega kui kandseentega. Kuigi näiteks kottseenele mürklil on ka kübar ja jalg, siis on ta suguluselt pärmseentega ja samblikega lähedasem kui näiteks puravike või pilvikutega.</p> <p>Seente võrdlemine taimede ja loomadega arendab õpilaste</p>



<p>idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohtad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.</li> <li>3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.</li> <li>4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</li> </ol>	<p>vajalikke tingimusi;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;</li> <li>5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;</li> <li>6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;</li> <li>7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.</li> </ol>	<p>analüüsi- ja võrdlemisoskust.</p> <p>Seente mikroskoopimisel on peamine eesmärk leida seenerakkude kaks peamist vormi: pikad peenikesed, niiditaolised rakud ja väikesed ümarad rakud (nagu on kõik eosed ja pärmseente rakud). Kõige lihtsam on siin kasutada hallitusseeni, kuid võimekamatele võib anda ülesande teha preparaat kandseente eoskandadest või leida torikute eritüübilisi värvilisi rakke. Omaette eesmärgiks võib seada punguvate pärmseente leidmise.</p> <p>Uurimuslikest töödest nõuab hallitusseente kasvatamine erinevates tingimustes (näiteks erineval määral niisutatud saiaviiludel) paarinädalast katseaega, aga pärmseente aktiivsust saab hinnata ühe tunni vältel, varieerides kasvukeskkonna suhkru hulka, temperatuuri või hapniku ligipääsu ning hinnates taina või suspensiooni kerkimise kiirust või ulatust.</p> <p>Õppe diferentseerimiseks võib mikroskoopimist teha sõltuvalt õpilaste võimekusest kas õpilaste praktilise tööna või õpetaja näidistööna.</p> <p>Lihhenoindikatsiooniülesandeid saab teha nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a>) või õpikeskkonda „Tiigiretk Eestimaal“ (<a href="http://bio.edu.ee/matk/">http://bio.edu.ee/matk/</a>).</p> <p>Eesti Loodusmuuseumi kodulehel <a href="http://www.loodusmuuseum.ee">www.loodusmuuseum.ee</a> on üleval seente virtuaalnäitused ja teemaga seonduvad töölehed.</p> <p>Tähelepanu võiks pöörata ka ohutuseteemale. Mürgiseid ja söödavaid seeni peaks õpilane tundma juba varem, aga kui aega jätkub, siis võiks seda siin korrata. Piisava aja korral võib õpilastele anda iseseisva töö koostada internetti kasutades pildimaterjal söödavatest ja mürgistest seentest.</p>
--	--	---

<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid 14 (13–15) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüliljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> trahhee, lihtsilm, lihtsilm, suised, kombits, tundel, lihtsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees</p>	<p>3) Õpilane</p> <p>1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;</p> <p>4) analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;</p> <p>5) analüüsib lahk- ja lihtsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;</p> <p>6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>7) selgitab parasiitse</p>	<p>Selgrootute loomade käsitlemisel on planeeritud olulised muudatused võrreldes varasema ainekavaga. Nii antakse erinevatest selgroogsete rühmadest suhteliselt üldine ülevaade (sest suur osa neist on sellised, keda Eestis kohatakse harva) ning seejärel keskendutakse mõnevõrra enam ussidele, limustele ja lüliljalgsetele. Rõhuasetus on viidud välistunnuste vaatlemisele ning nende alusel kõrgemate mõtlemistasanditega seonduvate oskuste arendamisele. Selgrootute siseehitusele pööratakse tähelepanu niivõrd, kui see on mõistlik mitmesuguste protsesside mitmekesisust käsitledes. Eluprotsesside käsitlemisel on vaja korrata varem teiste organismirühmade juures õpitut (protsesside põhieesmärgid ja -tunnused).</p> <p>Vähem võimekate õpilaste puhul tuleks piirduda protsesside käsitlemisega organismirühmade üldisel tasandil, aga võimekamate puhul tuleks käsitleda ka eripärasid, näiteks mitmete usside arengus. Kõik õpilased peaksid aru saama, et korralikult töötlemata liha või pesemata toidu kaudu võivad levida parasiitussid.</p> <p>Veekeskkonna selgrootute liigilise koosseisu alusel saab keskkonna saastatust hinnata nii veekogu põhjakaabet uurides kui ka õpikeskkonnas „Tiigriretk Eestimaal“ (<a href="http://bio.edu.ee/matk/">http://bio.edu.ee/matk/</a>). Teemaga seonduvad tööjuhendid on üleval ka Eesti Loodusmuuseumi kodulehel <a href="http://www.loodusmuuseum.ee">www.loodusmuuseum.ee</a>.</p> <p>Bioindikatsiooni praktilise töö tegemine eeldab enamasti siiski väljasõitu. Niisiis on see hea ülesanne, mida võiks teha kooli õppekavasse kavandatava looduses toimuva tunni või õppepäeva raames.</p> <p>Piisava aja korral saab võimekamate õpilastega käsitleda veel ühiseluliste putukate elu.</p>
---	--	--	---

	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.</li> <li>3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</li> </ol>	<p>eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;</p> <p>8) väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</p>	
<p>Mikro-organismide ehitus ja eluprotsessid</p> <p>11 (10–12) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise 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.</p> <p>Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p>	<p>4) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;</li> <li>2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;</li> <li>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;</li> <li>4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise</li> </ol>	<p>Võrreldes varasema õppekavaga käsitletakse algloomi siinkohal väga põgusalt, vaatluse all on vaid põhitunnused, levik ja tähtsus võrdluses teiste organismidega. Bakteriteteema võimaldab tutvustada nende biotehnoloogilist väärtust. Väga tähtis on rõhutada, et neil on mitmeid kasulikke ülesandeid nii looduses kui ka inimese elus. Bakterikultuure kasvatades on võimalik eraldi tähelepanu pöörata täpsusele ja ohutusreeglite järgimisele.</p> <p>Bakterite leviku hindamiseks võib puljongist või tärklisest ja želatiinist valmistada söötmed Petri tassidele, mis avatakse teatud ajaks erinevates mõõtmispunktides (näiteks kooli klass, koridor, söökla, tualett, õu) ning jätta seejärel nädalaks-paariks sooja kohta suletult kasvama.</p> <p>Arvutimudelitest võimaldab bakterite elutegevust uurida näiteks Powerpointi mudel aadressil <a href="http://www.ut.ee/volvox/">http://www.ut.ee/volvox/</a>.</p> <p>Haigestumise vältimise, sh vaksineerimise teema võimaldab</p>

	<p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.</li> <li>2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>viise;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;</li> <li>6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;</li> <li>7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</li> <li>8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</li> </ol>	<p>kavandada sisukaid ja olulisi arutelusid, mille eesmärk on kujundada õpilaste väärtushinnanguid seonduvalt tervisekäitumisega.</p> <p>Võimekamatele õpilastele saab pakkuda praktilisi lisaülesandeid, näiteks jogurti valmistamist, bakterite külvamist ja kasvatamist ning suu mikrofloora uurimist, valmistades värvitud mikropreparaate jms.</p>
<p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>13 (12–14) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5) Õpilane</li> <li>1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</li> <li>3) analüüsib diagrammidel ja</li> </ol>	<p>Ökoloogia teatud teemadega (näiteks toiduahelad ja -võrgustikud, organismidevahelised suhted, elukooslused) tegeletakse põhjalikult loodusõpetuses ja nii on bioloogias keskendunud populatsioonide ja ökosüsteemide ning neis toimivate muutuste ja viimaste põhjuste käsitlemisele. See on taas hea teema nii praktiliste kui ka arvutikeskkonnas läbiviidavate uurimuslike tööde tegemiseks. Keskkonnakaitse teemad, näiteks globaalprobleemid, leiavad põhjalikult käsitlemist geograafias (maailma rahvastiku arvu muutused ja linnastumine; keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid) ja keemias (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ning seega käsitletakse siinkohal põhjalikumalt vaid bioloogilise mitmekesisusega seonduvat.</p> <p>Praktilist uuringut saab teha, uurides kooli lähiümbruses (metsas,</p>

	<p>keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.</li> <li>2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</li> <li>3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.</li> <li>4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</li> <li>5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</li> <li>6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;</li> <li>7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</li> </ol>	<p>pargis) taimepopulatsioonide tihedust sõltuvalt näiteks valgustatuse või niiskuse tasemest. Selleks tuleb leida erinevate tingimustega kasvukohad, märkida neis maha võrdse suurusega prooviruudud ja hinnata (soovitavalt arvuliselt) erinevate organismirühmade arvukust või biomassi.</p> <p>Toiduahelates esinevaid seaduspärasusi ja biomassi püramiidi reeglile vastavaid ülesandeid on võimalik lahendada, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 6. klassi järve ja jõe moodulit (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>). Loodusliku tasakaalu seaduspärasusi on võimalik uurida, kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ (<a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a>).</p> <p>Õppe diferentseerimiseks võib praktilise lisatööna teha idandite kasvatamist ja mõõtmist valguses ja pimeduses, uurida vee selgrootute liigilise koosseisu sõltuvust vee omadustest jms.</p> <p>Selle teema õppimisel on avarad võimalused kasutada looduskeskustes pakutavaid programme. Nii võiks 8. klassi klassikeskkonnast väljas toimuv tund olla seotud ökoloogia ja keskkonnakaitse teemaga mingis looduskeskuses.</p>
--	--	--	--

9. klass

Teema ja tunnimaht	Õppesisu	Õpitulemused	Metoodilised soovitused, õppe diferentseerimine ja muud märkused
<p>Inimese elundkonnad 4 (3–5) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk</p>	<p>1) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;</li> <li>2) selgitab naha ülesandeid;</li> <li>3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;</li> <li>4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</li> </ol>	<p>Inimese elundkondade teema on sissejuhatuseks suuremale osale 9. klassi bioloogiast. Tähtis on, et õpilased omandaksid üldülevaate elundkondadest ning nende põhiülesannetest ja omavahelistest seostest, et järgnevalt süvitsi liikudes oleks võimalik õpitav üldisesse skeemi paigutada. Võimaluse korral tuleb tuua paralleele varem õpituga (näiteks teiste selgroogsete loomadega).</p> <p>Kõigil õpilastel tuleks lasta elundkondade jooniseid analüüsida, kuid võimekamatele sobib diferentseerimiseks ülesanne, kus neil tuleb ise lihtsaid skemaatilisi jooniseid koostada.</p>
<p>Luud ja lihased 6 (5–7) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> 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.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus</p>	<p>2) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;</li> <li>2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;</li> <li>3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>5) võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning</li> </ol>	<p>Nii siin kui ka järgmiste teemade juures tuleb tähtsaimaks pidada protsesside käsitlemist ja objektide (näiteks luude, lihaste, liigeste) ehitusega tuleb tutvuda sedavõrd, kui see on vajalik protsesside mõistmiseks: teatud ehitus on vajalik selleks, et protsess saaks toimuda. Elundkonna töö häiretega seonduvat käsitletakse vaid bioloogilisest aspektist ning esmaabi bioloogias üldiselt ei käsitleta. See on inimeseõpetuse teema (5. ja 8. klass). Uudsena tuuakse selgemalt sisse tervisliku treeningu aspektid nii siin kui ka järgmiste teemade juures. Põhisõnum on see, et mõõdukas treening on kõigile elundkondadele vajalik, kuid ületreening võib olla ka ohtlik.</p> <p>Luude ja lihaste koostööd käsitledes on hea välja tuua seosed füüsikaga (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud jms).</p>

	<p>ning tekkepõhjused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toes, luu, lihas, liiges</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</li> <li>2. Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.</li> </ol>	<p>talitlust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust;</li> <li>7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;</li> <li>8) peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;</li> </ol>	<p>Loomsetest kudedest on soovitatav võrrelda luu-, rasv- ja lihaskoe ehitust. Selleks sobivad püsipreparaadid või ka mikrofotod. Võimekamatele õpilastele võib anda ülesande uurida rohkem infot treeningu ja ületreeningu bioloogiliste aluste kohta.</p> <p>Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekkest on välja töötatud õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>), kuid seda ideed saab rakendada ka keskkonda kasutamata.</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>
<p>Vereringe</p> <p>8 (7–9) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>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.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Õpilane</li> <li>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</li> <li>2) seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;</li> <li>3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;</li> <li>4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</li> <li>5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;</li> </ol>	<p>Uudsena käsitletakse immuunsüsteemi ning immuunsuse kujunemise protsessi seonduvalt vereringega. Selle põhjuseks on vere ja ringesüsteemi väga oluline roll immuunsuse tekkes ja püsimisel. Senisest enam tuleks tähelepanu pöörata allergia bioloogilisele olemusele. AIDS-iga seonduvat vaetakse süvitsi inimeseõpetuses (5. ja 8. klass), kuid siinkohal tuleks siiski käsitleda HIV-i leviku ja AIDS-i kujunemise bioloogilisi aspekte.</p> <p>Õppe diferentseerimisel võiks vähem võimekate õpilastega läbi viia uurimusliku töö füüsilise koormuse mõjust pulsile ja võimekamatega koormuse mõjust vererõhule. Esimene on praktiliselt lihtsasti tehtav, kuid selleks saab ka kasutada õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulit (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>) või õpikeskkonda „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>). Kui on olemas vererõhumõõdja, siis saab analüüsida koormuse mõju vererõhule. Üldjuhul on see olemas kooli arstikabinetis. Vererõhu analüüs võimaldab avaraid tulemuste tõlgendusi ja sidumist uuritavate kohta leitava taustinfoga.</p> <p>Hea lisamaterjal on selle teema puhul „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>

	<p>ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> 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</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;</p> <p>7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</p>	
<p>Seedimine ja eritamine 6 (5–7) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> 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 eritamisesüsteem.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine</p>	<p>4) Õpilane</p> <p>1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme;</p> <p>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa</p>	<p>Seedimisega seoses on põhirõhk viidud seedeelundkonna talitluse analüüsile. Tervisliku toitumise ja üle- ning alakaalulisuse käsitlemisel vaadeldakse bioloogilisi aspekte, rõhutades organismi terviklikkust (pärilikkus, aktiivsus ja toitumine). Tervisliku toitumise ja kehalise aktiivsuse teemasid on põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassi inimeseõpetuses ja siinkohal tuleks meenutada seal õpitut. Organismi eritusprotsesse vaadeldakse suhteliselt üldiselt. Neerude tööd ja uriini moodustumist käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis.</p> <p>Inimese energiavajadust saab arvutimudeliga uurida „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee/">http://mudelid.5dvision.ee/</a>) või õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>).</p> <p>Aruteluks sobiv teema on isikliku toitumisharjumuse analüüs. Siinkohal võivad ilmned delikaatsed toitumisprobleemid ja seetõttu peaks õpetaja koguma õpilaste analüüsid enne ühisarutelusid kokku, et siis arutelud korraldada juba</p>



	<p>praktilise tööga või arvutimudeliga.</p> <p>2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>jääkainete eritamisel;</p> <p>4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>	<p>anonüümsemalt.</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>
<p>Hingamine</p> <p>5 (4–6) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> 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 levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>5) Õpilane</p> <p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</p> <p>3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>	<p>Teema käsitlemisel on väga oluline selgitada rakuhingamise eesmärgid ja hingamisprotsessi üldist tähtsust organismile.</p> <p>Siin saab hästi korrata taimede fotosünteesi ja hingamise teemasid. Hingamisteema seostub keemiaga – süsihappegaasi tõestamine väljahingatavas õhus.</p> <p>Kavandatud uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis (<a href="http://bio.edu.ee/noor/">http://bio.edu.ee/noor/</a>).</p> <p>Samas on see hea teema, kasutamaks mobiilseid mõõtevahendeid, mille abil mõõta sisse- ja väljahingatava õhu koostist ja seeläbi arvutada omastatud hapniku hulka sõltuvalt vaadeldavatest mõjuteguritest.</p> <p>Hingamisteede haiguste teema puhul peaks käsitlema kõige tavalisemate sümptomite – nohu ja köha – tekkemehhanismi ning analüüsima tervist kahjustava käitumise viise. Võimekamate õpilastega võib käsitleda bronhiidi, astma, kopsupõletiku ja tuberkuloosi tekkepõhjusi ja tervenemisvõimalusi. Teema käsitlemise tulemusena peaks õpilane senisest enam väärtustama tervisesäästlikku käitumist.</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>
<p>Paljunemine ja areng</p> <p>9 (8–10) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise</p>	<p>6) Õpilane</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust</p>	<p>Erinevalt varasemast ei käsitleta siin enam murdeas toimuvaid muutusi, sest neid on juba põhjalikult käsitletud 5. ja 7. klassis ning 9. klass on selleks ka liiga hiline aeg. Turvalist seksuaalkäitumist käsitletakse 7. ja 8. klassi inimeseõpetuses ning siinkohal vaadeldakse põgusalt vaid teema bioloogilisi aspekte. Seevastu tuleb bioloogias omandada üldteadmised mehe ja naise</p>

	<p>vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm</p>	<p>ning arengut;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;</li> <li>4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</li> <li>5) lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;</li> <li>6) selgitab muutusi inimese loote arengus;</li> <li>7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;</li> <li>8) hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.</li> </ol>	<p>arengust, viljatuse probleemidest ning raseduse ja sünnituse kulust, sest osa 9. klassi õpilastest ei jätka bioloogia või inimeseõpetuse õppimist gümnaasiumitasemel. Teema õppimisel on soovitatav teha rollimänge.</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>
<p>Talitluste regulatsioon 8 (7–9) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Ärrisüsteemi tervishoid.</p> <p>Peamiste sisenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Ärrisüsteemi ja hormoonide osa</p>	<p>7) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;</li> <li>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;</li> <li>3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</li> <li>4) seostab erinevaid sisenäärmeid nende</li> </ol>	<p>Teema käsitlemisel on vaja esmalt tutvustada regulatsioonimehhanisme üldisemalt ning seejärel seostada omavahel neuraalne ja humoraalne regulatsioon. Põhjalikult ei pea tundma kõiki sisenäärmeid. Vähem võimekate puhul tuleks piirduda ajuripatsi, neerupealiste ja sugunäärmete käsitlemisega. Võimekamate puhul võiks lisanduda kõhunäärme, käbikheha ja kilpnäärme käsitus.</p> <p>Esimest uurimuslikku tööd saab teha õpikeskkonnas „Noor teadlane“ (<a href="http://bio.edu.ee/teadlane/">http://bio.edu.ee/teadlane/</a>) ja teist „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja</p>

	<p>elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.</li> <li>2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>toodetavate hormoonidega;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</li> <li>7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</li> </ol>	<p>õppevideo.</p>
<p>Infovahetus väliskesk-konnaga</p> <p>7 (6–8) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT</b></p>	<p>8) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</li> <li>2) selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</li> <li>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;</li> <li>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud</li> </ol>	<p>Kuivõrd seda teemat on käsitletud füüsikas, loodusõpetuses ja inimeseõpetuses, võiks alustada ajurünnaku abil õpilaste eelteadmistest ülevaate koostamisega.</p> <p>Teema käsitlemisel tuleks luua seosed füüsikaga: optika, lainete teke ja liikumine jms.</p> <p>Meelelundite tundlikkust saab määrata praktilise tööna. Tööd tehes võib sõnastada esmalt probleemid, millele vastust otsitakse (näiteks sagedase valju heli mõju kuulmisteravusele või halbades valgustingimustes lugemise mõju nägemisteravusele). Nii saab teemaga seonduvalt korraldada õpilastele huvipakkuvaid arutelusid. Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</p> <p>Hea lisamaterjal on teema käsitlemisel „Tervis 2000“ sarja õppevideo.</p>

	<p><b>rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uurimuslik töö meeleeelundite tundlikkuse määramiseks.</li> <li>2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>organite ehitust ning talitlust;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) väärtustab meeleeelundeid säästvat eluviisi.</li> </ol>	
<p>Pärilikkus ja muutlikkus</p> <p>10 (9–11) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT</b></p>	<p>9) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</li> <li>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</li> <li>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</li> <li>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</li> <li>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele</li> </ol>	<p>Pärilikkust ja muutlikkust käsitletakse põhjalikumalt gümnaasiumis. Siinkohal omandatakse üldülevaade pärilikkuse olemusest ja põhiprotsessidest (pärilikkusaine paljundamine, tunnuste avaldumine, mutatsioonide teke, kombinatsioonilise muutlikkuse teke) ning nende toimumiseks vajalikest komponentidest (DNA, geenid, kromosoomid). Lihtsamatele seaduspärasustele tuginedes lahendatakse ka geneetikaülesandeid (eelkõige Mendeli I seaduse põhjal). Põhiülevaade tuleks saada ka geenitehnoloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteetsest kiiresti arenevast valdkonnast.</p> <p>Õppe diferentseerimisel saab võimekamatele pakkuda lahendamiseks erineval hulgal geneetikaülesandeid.</p> <p>Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</p> <p>Mittepäriliku muutlikkuse ulatuse hindamiseks võib näiteks ühe puu lehtede suurust mõõta, kuid õpet diferentseerides tuleks kaaluda inimesele omaste tunnuste varieeruvuse hindamist. Siin on ka võimalusi lõimida bioloogiaga matemaatilist statistikat.</p> <p>Võimekamate õpilastega võib läbi viia rollimängu geneetilisest modifitseerimisest – „Kas peaksime looma uusi organisme?“ (<a href="http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Kas_peaksime_looma_uusi_organisme.pdf">http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/fileadmin/parsel/Material/Tartu/pdf/Kas_peaksime_looma_uusi_organisme.pdf</a>).</p>

	<p><b>rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</li> <li>2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</li> </ol>	<p>olulistele seisukohtadele;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</li> <li>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;</li> <li>8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</li> </ol>	
<p>Evolutsioon 7 (6–8) tundi</p>	<p><b>Õppesisu:</b> 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>10) Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;</li> <li>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;</li> <li>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;</li> <li>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</li> <li>5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;</li> <li>6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</li> <li>7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste</li> </ol>	<p>Evolutsiooniteemat on peetud põhikooli bioloogia kõige keerukamaks. Nii toimub selle sügavam käsitlemine gümnaasiumis, kuid 9. klassis tuleks siiski tutvuda evolutsiooni olemuse ja seda tõendavate protsessidega (tänapäeval elavate organismide muutumine ajas bakterite näitel, üleminekuvormide esinemine, rudimentide leidumine), sest osa õpilasi ei jätkata bioloogia õppimist gümnaasiumitasemel.</p> <p>Arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil (<a href="http://mudelid.5dvision.ee">http://mudelid.5dvision.ee</a>).</p>

		arenguga.	
--	--	-----------	--

## 4. Geograafia

### 4.1. Üldalused

#### 4.1.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 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 kodukohta, 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.

#### 4.1.2. Õppeaine kirjeldus

Geograafia on integreeritud õppeaine, mis kuulub nii loodus- (loodusgeograafia) kui ka sotsiaalteaduste (inimgeograafia) hulka. Geograafia õppimisel areneb õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus. Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning tehakse tihedat koostööd matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega. Geograafiat õppides kujuneb arusaam Maast kui tervikust, keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust. Olulisel kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused, mis aitavad toime tulla kiiresti muutuvus ühiskonnas. Geograafias ning teistes loodus- ja sotsiaalainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppele.

Kooligeograafia peamine eesmärk on näidispiirkondade õppimise kaudu saada ülevaade looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Rõhutatatakse loodusliku ja kultuurilise mitmekesisuse säilimise olulisust ning selle uurimise vajalikkust. Õpilastel kujuneb arusaam teadusest kui protsessist, mis loob teadmisi ning annab selgitusi ümbritseva kohta. Seejuures arenevad õpilaste probleemide lahendamise ja uurimuslikud oskused.

Geograafiat õppides on olulise tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikustest seostest, loodusressursside piiratusest ning nende ratsionaalse kasutamise vajalikkusest. Areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, võetakse omaks säästliku eluviisi ja jätkusuutliku arengu idee ning kujunevad keskkonda väärtustavad hoiakud. Keskkonda käsitletakse kõige laiemas tähenduses, mis hõlmab nii loodus-, majandus-, sotsiaalse kui ka kultuurilise keskkonna.

Geograafial on tähtis roll õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemises. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on aluseks mõistvale ning tolerantsele suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuri ning traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele.

Globaliseeruva maailma karmistuvast konkurentsivõime toimetulekuks peab inimene oma eluks, eelkõige õppimiseks, töötamiseks ja puhkamiseks tundma järjest paremini maailma eri piirkondi ning nende

majandust, kultuuri ja traditsioone. Geograafiaõpetus aitab kujundada õpilase enesemääratlust aktiivse kodanikuna Eestis, Euroopas ja maailmas.

Geograafiat õppides omandavad õpilased kaardilugemise ja infotehnoloogia kasutamise oskuse, mille vajadus tänapäeva mobiilses ühiskonnas kiiresti kasvab.

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

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, töö planeerimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

## **4.2. III kooliaste**

### **4.2.1. Kooliastme õpitulemused**

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- 3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- 4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- 5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;
- 6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.



## 7. klass

### Õpitulemused ja õppesisu

#### 1. Kaardiõpetus

##### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
- 2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;
- 3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;
- 4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukohta;
- 5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;
- 6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;
- 7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.

##### Õppesisu

Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.

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

##### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine.
2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).

#### 2. Geoloogia

##### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;
- 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- 4) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- 5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;
- 6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

##### Õppesisu

Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.

**Põhimõisted:** maakoor, vahevöö, tuum, mandriiline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

##### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivilöö, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.
2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.  
Loodusmuuseumi külastamine (kivimid ja mineraalid).

### **3. Pinnamood**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- 2) iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- 3) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
- 4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- 5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- 6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.

#### **Õppesisu**

Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägisel pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasasel pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.

**Põhimõisted:** pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.

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

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.

### **4. Rahvastik**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;
- 2) nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;
- 3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;
- 4) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;
- 5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;
- 6) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

#### **Õppesisu**

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

**Põhimõisted:** riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.

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

Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümbolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

## 8. klass

### 5. Kliima

#### Õpitulemused

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 riidetust 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 kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmeaga;
- 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.

#### Õppesisu

Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.

**Põhimõisted:** ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Internetist ilmakaardi leidmine ja selle põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.
2. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.
3. Kliimadiagrammi koostamine etteantud andmete põhjal.

### 6. Veestik

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused 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.

#### Õppesisu

Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.

**Põhimõisted:** veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.
2. Võimalusel vee vooluhulga mõõtmine.
3. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.

## 7. Loodusvööndid Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb joonistel ja pildidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;
- 2) iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- 3) tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja pildidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
- 4) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- 5) selgitab liustike tekkepõhjust ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust;
- 6) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- 7) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.

## Õppesisu

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

**Põhimõisted:** 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.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.
3. Praktilised tööd erinevate viljadega (sh maitseained) koostöös käsitöö ja kodundusega.

## 9. klass

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

### Õpitulemused

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: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.

## Õppesisu

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, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, 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.

## **9. Euroopa ja Eesti kliima**

### **Õpitulemused**

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.

### **Õppesisu**

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

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

## **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

## **10. Euroopa ja Eesti veestik**

### **Õpitulemused**

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.

### **Õppesisu**

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, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

## **Praktilised tööd ja IKT rakendamine**

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

## **11. Euroopa ja Eesti rahvastik**

### **Õpitulemused**

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.

### **Õppesisu**

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.

## **12. Euroopa ja Eesti asustus**

### **Õpitulemused**

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.

### **Õppesisu**

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.

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

Lühiuurimuse koostamine koduasulast.

## **13. Euroopa ja Eesti majandus**

### **Õpitulemused**

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.

### **Õppesisu**

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, tööjõud, tööjõu 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.

Praktiline töö erinevate taastuvenergiaallikate kasutamise võimaluste kohta.

### **14. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus**

#### **Õpitulemused**

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.

#### **Õppesisu**

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

**Põhimõisted:** taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

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

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

### **15. Euroopa ja Eesti teenindus**

#### **Õpitulemused**

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 majandus- ja 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 sõitjate- ja kaubavedudes;
- 7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

#### **Õppesisu**

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 turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.
2. Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.

### 4.2.3. Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii individuaal- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd, töö arvutipõhiste õpikeskkondadega ning veebimaterjalide ja teiste teabeallikatega), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliümbrus, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine ning analüüs, protsesse ja objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine) jne.

### 4.2.4. Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on maailmaatlaste ja Eesti atlaste komplekt (iga õpilase kohta atlas) ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud vahendid ja materjalid ning demonstratsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis jne).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

### 4.2.5. Hindamine

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. 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. 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, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.



## Füüsika 8. ja 9. klassis 70 + 70 tundi

### Üldpädevuste kujundamine füüsika tundides

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Õpilaste väärtushinnangute kujundamiseks seostatakse probleemide lahendusi teaduse ajaloolise arenguga: käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna elus üldise kultuuriloolise konteksti seisukohast.

Füüsika tundides saavad õpilased ülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Arendatakse õpilaste väärtuspädevust - kujundatakse positiivne hoiak meid ümbritseva suhtes, arendatakse huvi füüsika kui ühe loodusteaduse suhtes, teadvustatakse looduskeskkonna kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi.

Õpilaste sotsiaalse pädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka füüsikas rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja laboratoorsetes töodes, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

Enesemääratluspädevust arendatakse mõningal määral energia teema käsitlemisel.

Õpipädevuste kujunemine toimub erinevate õpitegevuste kaudu. Õpipädevust arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: õpilased omandavad oskused leida füüsika alast infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katset või vaatlust ning teha kokkuvõtteid.

Suhtluspädevuse arendamiseks otsivad õpilased füüsika alast infot erinevatest allikatest, sh internetist, analüüsivad leitud teavet ja hindavad selle tõepärasust. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Oluline on füüsikale iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektne kasutamine nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.

Matemaatikapädevust arendatakse uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena (eri liiki graafikutena), neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Arvjooniste abil esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht füüsika rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade füüsikaga seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.

## **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Füüsika õppimisel areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise (olulise eristamine) ning suulise ja kirjaliku teksti loomise (loogiline ja korrektne eneseväljendus) oskus ehk emakeelepädevus.

Matemaatikapädevus kujuneb uurimusliku õppe (andmete analüüs ja tõlgendamine, tulemuste esitamine tabelite, graafikute ja diagrammidena), probleemituatsioonide ning arvutus- ja graafiliste ülesannete lahendamise, loodusnähtuste ja objektide seoste graafilise esituse ja tõlgenduse ning uurimisel rakendatavate matemaatiliste mudelite kaudu. Seejuures areneb õpilaste loov ja kriitiline mõtlemine.

Õpilaste tehnoloogiline pädevus areneb, kui õpilane mõistab füüsika kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi, füüsika teadmiste ja seaduspärasuste rakendamist tehnoloogiates ja tehnikas ning tehnoloogiate ja tehnika mõju inimesele ja looduskeskkonnale. Õpitavad füüsikateadmised loovad esialgse teoreetilise aluse aitamaks mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel. Õpilaste tehnoloogiline pädevus areneb ka õppetegevuses tehnoloogilisi ja IKT vahendeid kasutades.

Kunstipädevuse kujunemisele aitavad kaasa uurimuslike- ja referatiivsete tulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine jms.

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine vajaliku info leidmiseks. Füüsika terminoloogia tugineb võõrsõnadele, mille algkeele tähendust on vaja teadvustada.

Mitmed 8. klassi füüsika teemad omavad tihedat seost mõningate geograafia, matemaatika, kehalise kasvatusena jt. ainete teemadega.

## **Läbivad teemad**

Teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ seostub eelkõige energia, soojusõpetuse ja elektriõpetuse mitmete teemadega.

Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“. Füüsika tundides pööratakse tähelepanu teatud konkreetsete teadmiste, oskuste ja hoiakute kujundamisele. Erilist tähtsust indiviidi edasisele tegevusel omab ettekujutuse saamine loodusteaduslikust meetodist kui looduse tunnetamise põhimeetodist. Seostades füüsika tundides omandatu teistes õppeainetes omandatuga kujuneb see aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Füüsikat õppides saavad õpilased esmase ettekujutuse mõningatest füüsikaga seonduvatest ja tehnilistest erialadest.

Läbivat teemat „Teabekeskkond“ saab käsitleda paljudes tundides analüüsides füüsika seisukohalt igapäevaelus üleskerkivaid aktuaalseid probleeme ja andes neile hinnanguid, kogudes kodus eri infoallikatest teavet mitmesuguste nähtuste või objektide kohta.

Läbiv teema „Tehnoloogia ja innovatsioon“. Teema seostub IKT rakendamisega aineõpetuses, aga ka paljude teemade seostamisega tehnoloogiate (päikeseenergia, termaalenergia jne) ja tehnoloogiliste seadmetega, samuti ka meedias kajastatud innovatiivsete lahenduste tutvustamisega õpilastele.

Teema „Tervis ja ohutus”. Füüsikatundides seostub selle teemaga eelkõige ennast ja seadmeid hoidev käitumine ning ohutusnõuete järgimine praktiliste tööde teostamisel. Eriliselt aga 9. klassi teema “Elekter kodus”.

Teema „Väärtused ja kõlblus”. Eelkõige tähendab see vajadust kujundada õpilastes füüsikaalaste teadmiste ja oskuste alusel ennast ja looduskeskkonda hoidev ja säilitav mõtteviis, käitumisnormid ja väärtushinnangud, mis on aluseks elu ning elukeskkonna säilitamisele. Teemat käsitletakse paljudes füüsika tundides.

Läbiv teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus”. Füüsikas saab seda teemat toetada eelkõige õpilase kriitilise mõtlemise arendamise ja teatud tööde korrektse vormistuse kaudu, samuti õpeteemade seostamise teel aktuaalsete igapäevaelu ja keskkonnaküsimustega.

Läbiv teema „Kultuuriline identiteet” seostub teaduse avastuste ja leiutiste ajaloo ja nende kasutamisega, teadlaste (ka Eestiga seotud) elu ja tegevusega.

## **Füüsika õppe- ja kasvatusesmärgid**

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

## **Füüsika kui õppeaine kirjeldus**

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

Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine.

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, 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 igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgselt arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide püstitamise, 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.

## Õpitulemused

Füüsika õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

### Põhikooli lõpetaja:

- 1) kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel;
- 2) lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
- 3) teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;
- 4) 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;
- 5) leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;
- 6) visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- 7) lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- 8) tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
- 9) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

# Füüsika õpitulemused ja õppesisu

## 8. klassi füüsika

### 1. 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 mattpindolulisi 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  $D = \frac{1}{f}$  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 katseadme 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.

## 2. 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  $l = vt$  tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;
- 4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;
- 5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;

6) teab seose  $\rho = \frac{m}{V}$  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, et 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 tööppõhimõte. 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) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- 5) selgitab seoste  $p = \frac{F}{S}$ ;  $p = \rho g h$ ;  $F_u = \rho V g$  tähendust ja 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:
  - a) keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat;
  - b) sooritatud töö on võrdne energia muutusega;
  - c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);
  - d) kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;
  - e) ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);

$$N = \frac{A}{t}$$

- 4) selgitab seoste  $A = F s$  ja  $N = \frac{A}{t}$  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 rakendamine tehnikas.

**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.



## 9. Klassi füüsika (Rakendub aastast 2013)

### 3. 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 nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.

##### Õppesisu

Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega 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 ning 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, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et:

a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) 
$$I = \frac{U}{R};$$

b) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa  $U = U_1 + U_2$ ;

c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa  $I = I_1 + I_2$ ;

$$R = \rho \frac{l}{S};$$

d) juhi takistus

4) kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;

5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;

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

7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;

8) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevust ja takistust;

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 mõõtmetest. 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 elektrenergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid;

3) selgitab valemite  $A = I U t$ ,  $N = IU$  ja  $A = N \cdot t$  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, et magnetvälja tekitavad liikuva elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja

püsimagnetid, 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**

Püsimagnet. 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.

## **4. Soojusõpetus. Tuumaenergia**

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

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;
- 2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- 3) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- 4) selgitab seost, et 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:

- a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
- b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
- c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
- d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
- e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
- f) aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;
- g) ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel;

6) selgitab seoste  $Q = c m (t_2 - t_1)$  või  $Q = c m \Delta t$ , kus  $\Delta t = t_2 - t_1$  tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;

7) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;

8) viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojust, 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  $Q = \lambda m$ ,  $Q = L m$  ja  $Q = r m$  tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 4) lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks 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, et kergete 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.

## Õppesisu

Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam.

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

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

## Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) lähtutakse sellest, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) 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;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) 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.

## Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde läbiviimiseks katsevahendid ja -materjalid ning demonstatsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide läbiviimiseks vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
5. Kool võimaldab vastavalt kooli õppekavale vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis ning laboris).

6. Kool võimaldab vastavalt ainekavale õppimist arvutiklassis, kus saab läbi viia ainekavas loetletud töid.

## **Hindamine**

Õpitulemuste hindamisel lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide hindamiskäsitlusest. 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. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane saab veerandi alguses teabe, mida ja millal hinnatakse ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid.

Füüsika õpitulemusi hinnates hinnatakse nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Mõtlemistasandite arendamisel moodustavad 50% hindest madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslike oskusi hinnatakse 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.

## KEEMIA 8. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnimah	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja meetodilised soovitusused / Õppevahendid / Lõiming
<p>Millega tegeleb keemia (11 tundi)</p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> See on keemia sissejuhatav teema. Seda teemat õppides saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kuivõrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid. Arvutusülesannete lahendamiseks õpitakse rakendama matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).</li> <li>Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</li> <li>Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</li> <li>põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;</li> <li>järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;</li> <li>tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</li> <li>eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;</li> <li>lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses õpitule ainete füüsikaliste omaduste kohta.</li> <li>5. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vee omadused, vee olekud ja nende muutumine, vedela ja gaasilise aine omadused.</li> <li>7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: puhas aine, ainete segu, mittesegunevad vedelikud, ainete lahustumine vedelikes, gaaside lahustumine vedelikes, ainete eraldamine segust, inimtegevus õhu ja vee saastamisel ja puhastamisel, sulamine ja tahkumine, aurumine ja kondenseerumine.</li> <li>Lahuste protsendilise koostise arvutamine toetub matemaatikas omandatud teadmistele ja oskustele, sh protsendi mõiste rakendamisele.</li> <li>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: puhas aine, ainete segu, lahus, lahusti, küllastunud lahus, tahkis, vedelik, gaas, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemistemperatuur, kondenseerimine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine, protsent.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ainete füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektri juhtivuse, kõvaduse, sulamis- või keemistemperatuuri jms) määramine ning lahustuvuse uurimine (kvalitatiivselt).</li> <li>Keemiliste reaktsioonide esilekutsumise tingimuste ja</li> </ul>

	<p>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</li> <li>2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</li> </ol>		<p>reaktsioonitunnuste uurimine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Põhiliste ohutusnõuetega tutvumine keemiakatsete tegemisel.</li> <li>• Eri tüüpi pihuste valmistamine ja uurimine.</li> <li>• Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, lähtudes lahuse ja lahustatud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisest seosest. Tähelepanu tuleb seejuures pöörata osa ja terviku vahekorra mõistmisele, et mitte omandada vaid kindla algoritmi järgi arvutamise võtteid.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> ainete füüsikaliste omaduste uurimiseks vajalikud ained ja katsevahendid, termomeeter reageerivate ainete temperatuuri määramiseks, reaktiivid ja katsevahendid pihuste saamiseks ja uurimiseks, ohutusnõuete plakat.</p> <p><b>Lõiming:</b> loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused; <b>bioloogia:</b> pihussüsteemid meie ümber; <b>matemaatika:</b> protsentarvutused.</p>
<p><b>Aatomi-ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (14 tundi)</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);</li> <li>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;</li> <li>3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades)</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses ainete ehituse kohta õpitule.</li> <li>• 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: aine partikulaarne ehitus (aine koosnemine osakekestest), elementaarlaeng, aatomi ja aatomituumade ehitus, aatomite mitmekesisus, keemilised elemendid ja aine.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: molekulivalem, aineosake, molekul, aatom, aatomituum, elektronkate, elektrilaeng, elektron, prooton, neutron.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</b></p>



	<p>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.</p> <p>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass).</p> <p>3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, lihtaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Internetist andmete otsimine keemiliste</p>	<p>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);</p> <p>4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;</p> <p>5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);</p> <p>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</p> <p>7) eristab kovaalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;</p> <p>8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aatomiehituse (tuumalaengu, elektronkihtide ja väliskihi elektronide arvu) seostamine keemilise elemendi asukohaga perioodilisustabelis.</li> <li>• Keemilise elemendi metalliliste või mittemetalliliste omaduste ning vastavate lihtainete omaduste seostamine vastava elemendi aatomi kalduvusega liita või loovutada elektrone. Seejuures on soovitatav pöörata tähelepanu eelkõige tüüpilistele metallilistele ja mittemetallilistele elementidele, jättes vaatluse alt esialgu kõrvale vähem iseloomulikud, vahepealsed elemendid, eriti poolmetallid.</li> <li>• Lihtsamate molekulimudelite koostamine ja nende seostamine vastavate molekulivalemitega.</li> <li>• Molekulivalemite põhjal molekulmasside arvutamine.</li> <li>• Kovaalentside ja ioonilise sideme sisulise erinevuse selgitamine.</li> <li>• Molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete ehituse sisulise erinevuse selgitamine.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> keemiliste elementide perioodilisustabel, molekulimudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron; <b>füüsika:</b> aatomiehitus.</p>
--	--	--	---

	<p>elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.</p>		
<p>Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid (16 tundi)</p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b>                  Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerimis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümbolika mõistmiseks ja rakendamiseks.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <p>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.</p> <p>2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, määrgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <p>1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);</p> <p>2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</p> <p>4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemi ja nimetuse;</p> <p>5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt <math>H_2</math>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt <math>H_2O</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO_2</math>, <math>SiO_2</math>, <math>CaO</math>, <math>Fe_2O_3</math>);</p> <p>6) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga</p>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses hapniku, vesiniku ja vee kohta õpitule.</li> <li>• 6. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: õhu tähtsus, õhu koostis, õhu omadused, fotosüntees, hapniku tähtsus looduslikes protsessides, õhu saastumine ja atmosfääri kaitse.</li> <li>• 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vesinik, hapnik, vesi, süsihappegaas, soojust eraldumine põlemisel, soojuspaisumine ja aine tihedus, soojuspaisumine ja loodusnähtused, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses, keemiline energia.</li> <li>• Geograafias on käsitletud vett Maa kliima kujundajana.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: atmosfäär, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, hingamine, põlemine, fotosüntees.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hapniku laboratoorne saamine, tõestamine ja tema omaduste uurimine.</li> <li>• Süsihappegaasi saamine, kogumine ja tema omaduste uurimine.</li> <li>• Hapniku omaduste seostamine tema rolliga eluslooduses, luues seoseid varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias.</li> <li>• Elemendi oksüdatsiooniastme ja selle elemendi oksiidide valemi seostamine.</li> <li>• Reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtete</li> </ul>

	<p><b>Põhimõisted:</b> põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsioonaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.</li> <li>2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.</li> <li>3. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel.</li> <li>4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</li> </ol>	<p>loodusõpetuses ja geograafias);</p> <p>7) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.</p>	<p>tutvumine lihtsamate oksüdeerumisreaktsioonide näitel; reaktsioonivõrrandites sisalduva teabe selgitamine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vesiniku laboratoorne saamine, tõestamine ja selle omaduste uurimine.</li> <li>• Vee omaduste ja tähtsuse selgitamine, seostades varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> reaktiivid ja katsevahendid gaaside (hapnik, süsihappegaas, vesinik) saamiseks, kogumiseks ja omaduste uurimiseks; mitmesuguste oksiidide näidised, molekulimudelid.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees; <b>bioloogia:</b> hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees; <b>geograafia:</b> vesi Maa kliima kujundajana.</p>
<p><b>Happed ja alused – vastandlike omadustega ained (12 tundi)</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saada mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alusainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</li> <li>2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi);</li> <li>2) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);</li> <li>3) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);</li> <li>4) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;</li> <li>5) järgib leeliste ja tugevate hapetega</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selle teema õppimisel on suhteliselt vähe võimalusi toetuda varem õpitule. Mõnevõrra on siiski loodusõpetuses tutvutud hapete ja soolade mõistega.</li> <li>• 6. klassi loodusõpetus käsitleb teemasid: vesi Läänemeres – merevee omadused.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: happevihm, sool, vee soolsus.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lahuse happelisuse kindlakstegemine indikaatori abil.</li> <li>• Hapete, eriti tugevate hapete kasutamisel vajalike ohutusnõuete selgitamine.</li> <li>• Lahuse aluselisuse kindlakstegemine indikaatori abil.</li> <li>• Hapete, hüdroksiidide ja soolade valemite ja nimetamise põhimõtetega tutvumine.</li> <li>• Hapete ja aluste vahelise neutralisatsioonireaktsiooni</li> </ul>

	<p>(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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p>	<p>töötades ohutusnõudeid;</p> <p>6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</p>	<p>uurimine ja vastavate reaktsioonivõrrandite koostamine.</p> <p><b>Õppevahendid:</b> hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, ohutusnõuete plakat.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> sool; <b>bioloogia:</b> looduslikud happelised ained, happelihmad.</p>
<p><b>Tuntumaid metalle (13 tundi)</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistööde tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.</li> <li>2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega.</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;</li> <li>2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</li> <li>3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;</li> <li>4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsioonastmete</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õppimisel saab toetuda varasemates keemiateemades metalliliste elementide ja metallide kohta õpitule ning loodusõpetuses ainete füüsikaliste omaduste ja aine ehituse kohta õpitule, lisaks ka ajaloo õpitule metallide tähtsuse kohta inimkonna ajaloo (pronksiaeg, rauaaeg).</li> <li>• Geograafias on käsitletud metallimaake ja nende leiukohti, tehnoloogiaõpetuses metalle kui materjale.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: metall, metallimaak.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallide füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, tiheduse, plastilisuse jms) uurimine ja võrdlemine.</li> <li>• Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happelahusega ning seostamine metalli asukohaga</li> </ul>

<p>Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</li> <li>2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</li> <li>3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).</li> <li>4. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</li> </ol>	<p>muutumisega reaktsioonis;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;</li> <li>6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</li> <li>7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;</li> <li>8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.</li> </ol>	<p>metallide pingereas, kasutades metallide ligikaudset liigitamist aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks; pingerea põhjalikum käsitus järgneb gümnaasiumiastmes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes ja tulemuste põhjal järelduste tegemine.</li> <li>• Metallide omaduste seostamine nende praktiliste kasutamisevõimalustega, sh igapäevaelus.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> metallide ja metallisulamite näidised, metallid ja hapete lahused ning katsevahendid metallide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimiseks, perioodilisustabel, metallide aktiivsuse rida, geograafiline kaart tuntumate metallimaakide leiukohtade näitamiseks.</p> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> ainete füüsikalised omadused; <b>füüsika:</b> metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused; <b>geograafia:</b> metallimaagid ja nende leiukohad; <b>ajalugu:</b> metallid inimkonna ajaloos; <b>tehnoloogiaõpetus:</b> metallid materjalina.</p>
---	--	---

## KEEMIA 9. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnihaht	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja meetoodilised soovitused / Õppevahendid / Lõiming
<b>Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi)</b>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</li> <li>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.</li> <li>Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja raskelahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>);</li> <li>analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;</li> <li>eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses;</li> <li>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;</li> <li>kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</li> <li>kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, HCl,</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selle teema käsitlemisel toetutakse põhiliselt 8. klassi keemias hapete, aluste ja soolade kohta õpitule. Samuti saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias õpitule keskkonna saastumise ja selle vältimise võimaluste kohta.</li> <li>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetoodilised soovitused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oksiidide omaduste uurimine ning happeliste ja aluseliste oksiidide erinevuse selgitamine.</li> <li>Hapete liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine happelisuse seostamine vesinikioonide esinemisega lahuses.</li> <li>Aluste liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine aluselise seostamine hüdroksiidioonide esinemisega lahuses.</li> <li>Hüdroksiidide kui tuntumate aluste omaduste uurimine.</li> <li>Anorgaaniliste ainete põhiklasside vaheliste seoste ning soolade saamisvõimaluste uurimine ja selgitamine.</li> <li>Lahustuvustabeli kasutamine soolade lahustuvuse iseloomustamiseks (kasutades liigitust: hästilahustuv, vähelahustuv ja praktiliselt mittelahustuv).</li> <li>Vee kareduse uurimine ja selgitamine.</li> </ul>

<p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{MgO}</math>, <math>\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>).</li> <li>Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{CO}_2 + \text{NaOH}</math>).</li> <li>Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.</li> <li>Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.</li> <li>Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.</li> </ol>	<p><math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Ca(OH)}_2</math>, <math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{NaHCO}_3</math>, <math>\text{CaSO}_4</math>, <math>\text{CaCO}_3</math> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</p> <p>7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hapete, aluste ja soolade praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine (ehitusmaterjalid, väetised jne).</li> <li>Anorgaaniliste ühenditega seostuvate keskkonnaprobleemide selgitamine ja saastumise vältimise võimaluste üle arutlemine.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> oksiidid, hapete, leeliste ja soolade lahused ning vajalikud katsevahendid aineklasside vaheliste reaktsioonide uurimiseks; olmekemikaalid ja katsevahendid nende happeliste/aluseliste omaduste uurimiseks; elektri juhtivuse mõõtmise seade; mineraalide, ehitusmaterjalide ning klaasisortide näidised.</p> <p><b>Lõiming:</b> <b>bioloogia:</b> keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); <b>geograafia:</b> maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); <b>kodundus ja käsitöö:</b> hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.</p>
---	--	---

<p><b>Lahustumisprotsess, lahustuvus (8 tundi)</b></p>	<p>6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.</p> <p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks. Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäeva elu probleemide seisukohalt.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</li> <li>2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</li> </ol> <p><b>Põhimõisted:</b> lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p>	<p><b>Õpitulemused:</b></p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;</li> <li>2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);</li> <li>3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;</li> <li>4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õpetamisel saab toetuda nii loodusõpetuses kui ka 8. klassi keemias lahuste kohta õpitule. Samuti toetutakse matemaatikas ja füüsikas omandatud oskustele graafikutelt vajalikku teavet leida.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: lahus, lahusti, lahustunud aine, lahustuvus, temperatuur, energia, mass, ruumala, tihedus.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lahustumisprotsessi uurimine erinevat tüüpi ainete lahustamisel vees; lahustumisel esineva soojusefekti kindlakstegemine ja selgitamine.</li> <li>• Tahkete ainete (soolade) ja gaaside lahustuvust mõjutavate tegurite uurimine.</li> <li>• Ainete lahustuvuse temperatuursõltuvuse graafikute kasutamine teabe leidmiseks ainete lahustuvuse kohta.</li> <li>• Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, arvestades lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelist seost.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> soolad ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks, termomeeter temperatuurisõltuvuse uurimiseks, kaalud lahustatava soola massi määramiseks, areomeeter lahuste tiheduse mõõtmiseks, soolade lahustuvuse temperatuurisõltuvust iseloomustav graafik, soolade lahustuvustabel.</p> <p><b>Lõiming:</b> <b>loodusõpetus:</b> siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; <b>füüsika:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi</p>
--	--	--	--



	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>		rõhk; <b>matemaatika:</b> graafikutelt vajaliku teabe leidmine.
<p><b>Aine hulk. Mool-arvutused (10 tundi)</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.</p> <p><b>Õppesisu:</b> 1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. 2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> 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 moolsuhtest) 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 ja otsustusi.</p>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses ja füüsikas massi, ruumala ja tiheduse vahelise seose kohta õpitule ning 8. klassi keemias aineosakeste (molekul, aatom,ioon) kohta õpitule. Samuti saab toetuda matemaatikas võrdelise sõltuvuse kohta õpitule ning ühikute teisendamise oskusele.</li> <li>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada võrdelise sõltuvuse põhimõtet.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soovitav on seda teemat käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste temaga.</li> <li>Arvutuste tegemine ainehulga, massi ja molaarmassi ning gaasilise aine hulga, gaasi ruumala ja molaarruumala (normaaltingimustel) vaheliste seoste põhjal.</li> <li>Arvutuste tegemine reaktsioonivõrrandite põhjal, seostades reaktsioonivõrrandi kordajaid reaktsioonis osalevate ainete hulkade (moolide arvu) suhtega; arvutustulemuste põhjal järelduste tegemine.</li> </ul> <p><b>Lõiming: loodusõpetus:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos; <b>matemaatika:</b> võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.</p>
<p><b>Süsinik ja süsiniku-</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Süsiniku ja süsinikuühendite temaga</p>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses,</li> </ul>

<p><b>ühendid (16 tundi)</b></p>	<p>omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</li> <li>Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</li> </ol> <p><b>Põhimõisted:</b> süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.</li> <li>Süsinikuühendite molekulide mudelite</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;</li> <li>analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</li> <li>koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);</li> <li>kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamisevõimalusi;</li> <li>koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</li> <li>eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</li> <li>koostab mõnede tähtsamatele süsinikuühenditele (<math>\text{CH}_4</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>, <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</li> <li>hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</li> </ol>	<p>bioloogias ja geograafias süsinikuühendite kohta õpitule ning 8. klassi keemias molekulide ehituse ja keemiliste sidemete kohta õpitule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: keemiline side, nafta, maagaas.</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Süsivesinike molekulimudelite koostamine ja uurimine ning nende seostamine vastavate ainete struktuurivalemitega; süsinikuühendite paljususe põhjendamine.</li> <li>Polümeeride omaduste seostamine nende struktuuriga, polümeeride praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine.</li> <li>Süsivesinike omaduste uurimine, sh lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</li> <li>Süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine.</li> <li>Alkoholide ja karboksüülhapete molekulimudelite ja struktuurivalemite uurimine ning nende seostamine.</li> <li>Etanooli ja etaanhappe omaduste uurimine.</li> <li>Alkoholi füsioloogilise toime ja sellega seotud probleemide üle arutlemine.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> molekulimudelid; uuritavad süsinikuühendid (süsivesinikud, etanool, etaanhape) ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks; reaktiivid ja katsevahendid etanooli ja etaanhappe keemiliste omaduste uurimiseks.</p> <p><b>Lõiming: bioloogia:</b> süsinikuühendid looduses; <b>geograafia:</b> süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.</p>
----------------------------------	--	--	---

	<p>koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).</p> <p>3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).</p> <p>4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>		
<p><b>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)</b></p>	<p><b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b> Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitud süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.</p> <p><b>Õppesisu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</li> <li>2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</li> <li>3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</li> </ol>	<p><b>Õpitulemused:</b> Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);</li> <li>2) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpitudga;</li> <li>3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpitudga loodusõpetuses);</li> <li>4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;</li> <li>5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;</li> <li>6) mõistab elukeskkonda säästva</li> </ol>	<p><b>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja terviseõpetuses, kodunduses ja käsitöös tähtsamate toitainete ja nende toiteväärtuse ning tervisliku toitumise põhimõtete kohta õpitud ning tehnoloogiaõpetuses süsinikuühendite kui materjalide kohta õpitud. Suurel määral saab toetuda ka loodusõpetuses ja füüsikas õpitud energia ning energia üleminekute kohta.</li> <li>• Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: energia, keemiline energia, kütus, toitaine, toitaine toiteväärtus, valk, rasv, süsivesik (sahhariid).</li> </ul> <p><b>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktsioonide soojusefektide selgitamine, seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja/või katkemisel esinevate energiamuutustega; reaktsioonide soojusefektide põhjal järelduste tegemine.</li> <li>• Eksotermiliste reaktsioonide tähtsuse selgitamine eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt.</li> <li>• Kütuste kütteväärtuse võrdlemine ja selle põhjal järelduste tegemine.</li> <li>• Eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, valkude, rasvade) struktuuri uurimine ja nende ainete</li> </ul>

	<p><b>Põhimõisted:</b> eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</li> </ul>	<p>suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>	<p>tähtsuse selgitamine eluslooduse seisukohalt; järelduste tegemine tervisliku toitumise põhimõtete kohta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarbekeemiasaaduste omaduste ja kasutusvõimaluste seostamine.</li> <li>Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuete selgitamine ja põhjendamine.</li> <li>Elukeskkonna probleemide selgitamine ja keskkonna säästmise võimaluste analüüsimine.</li> </ul> <p><b>Õppevahendid:</b> rasv, mitmesugused lahustid ja vajalikud katsevahendid rasva lahustuvuse uurimiseks; kütuste ja mitmesuguste süsinikuühenditel põhinevate materjalide näidised, ohutusnõuete plakat.</p> <p><b>Lõiming:</b> füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus; bioloogia: toitumine, toitained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse; terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel; tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena; ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.</p>
--	---	--	---