

# LOODUSÕPETUS

## II kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Loodusõpetus
<b>Koostaja</b>	Algõpetuse õppetool
<b>Klass</b>	4. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
<b>Kogu õpetus lähtub konstruktiivselt sidususest (õppija eeldused, õppekava, õppesisu, õppetegevused, õpitulemused, keskkond, hindamine moodustavad ühtse terviku).</b>	
<b>ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID</b>	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;</li><li>• oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;</li><li>• rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;</li><li>• omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;</li><li>• mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite suhtes;</li><li>• oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;</li><li>• rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;</li><li>• väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.</li></ul>	
<b>Maailmaruum</b>	
Teema on õpilastele eriliselt huvipakkuv. Ainus kord põhikooli jooksul tutvutakse maailmaruumi ehitusega, tähtedega, Päikesesüsteemiga ja Maa liikumisega Päikesesüsteemis. Põhikoolis tutvutakse antud teemaga vaid 4.klassis, seega on oluline, et lapsed saaksid õiged teadmised maailmaruumi ehitusest, et neil tekiks huvi astronoomia vastu ja edaspidi soov ise erinevatest allikatest teema kohta lisateavet otsida.	
<b>Planeet Maa</b>	
<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b>	
Õpitakse infot hankima, kasutades erinevaid kaarte ja atlast, täitma kontuurkaarti. Tutvutakse planeet Maa mitmepalgelisusega looduskatastroofide kontekstis.	
<b>Elu mitmekesisus Maal</b>	
<b>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</b>	
Tutvutakse ühe- ja hulkraksete organismidega ning nende eluavaldustega. Omandatakse üldised teadmised hulkrakse taime- ja loomorganismi terviklikkusest ja eluavalduste üldistest põhimõtetest ning erinevatest keskkonnatingimustest Maal. Omandatakse ettekujutus elu arengust Maal. Õpitakse kasutama mikroskoopi. Tutvutakse Maa erinevate piirkondade (kõrb, vihmamets, polaaralad, kõrgmäestikud) looduslike tingimustega (põhiliselt temperatuuri ja sademete erinevus Eestiga võrreldes) ja elustikuga mõnede näidete varal.	

## **Inimene**

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

Omandatakse ülevaade inimese välis- ja siseehitusest võrdluses imetajate loomadega.

Omandatakse ettekujutus inimese arengust Maal.

## **ÕPPESISU**

### **1. poolaasta**

#### **Maailmaruum**

- Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanel. Galaktikad. Astronoomia.

Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanel, galaktika, astronoomia.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks.
- Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.
- Maa tiirlemise mudeldamine.
- Tähistaeva vaatlused. Põhjanela leidmine tähistaevas.

Soovitus: õppekäik Tartu Tähetorni

#### **Planeet Maa**

- Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas.

Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.
- Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.
- Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.
- Põhimõisted: vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.
- Praktilised tööd ja IKT rakendamine:
- Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

### **2. poolaasta**

#### **Elu mitmekesisus Maal**

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

Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.
- Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.
- Organismide eluavalduste uurimine looduses.
- Nõuetekohase referaadi koostamine arvuti abil.

Soovitus: õppekäik Jääaja Keskusesse, TÜ muuseumis muuseumitunnid

### **Inimene**

- Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded.

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
- Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.

Soovitus: TÜ muuseumi haridusprogrammid

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

Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeelundid, närvid, peajaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Inimese siseehituse mudeldamine.
- Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.
- Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.

Soovitus: TÜ muuseumi haridusprogrammid, poiste ja tüdrukute vestlused kooli meditsiiniõega.

## **LÕIMING**

Igas õppetunnis ilmnevad kõik üldpädevused ja õppetunnis või õppetsükliks on tähelepanu keskmesse võetud üks või mitu pädevust (aine-, valdkonna-, üldpädevus) fookuses. Suund on pädevuste osakaalu suurendamisele võrreldes varasema teemakeskse õpetusega.

Algõpetuses kasutatakse kõiki viit lõimingu võimalust (ainetevahelised seosed, ajaline kooskõla, ainete kombineerimine, teemakeskne ehk multidistsiplinaarne, interdistsiplinaarne), et toetada õpilasel tervikliku maailmapildi tekkimist. Õpetuses kasutatakse üldõpetuse elemente, mida toetab ainetevaheline lõiming. Suund on metateemade käsitlemisele, milleks võivad olla väärtused, pädevused, mõisted.

<b>Eesti keel</b>	Kasutades loodusteaduslikke tekste ja tekstiloomet, saab arendada peamisi eesti keele oskusi – lugemist, kirjutamist ja loetust aru saamist, oskust ennast suuliselt väljendada (tööde või kokkuvõtete esitlemine).
<b>Võõrkeel</b>	Terminite keeleline päritolu ja tähendused
<b>Matemaatika</b>	Matemaatika seostub loodusõpetuses eelkõige uurimusliku õppega loodusõpetuses, kus õpilased esitavad katse- või vaatlusandmeid;

	loendavad objekte, võrdlevad neid ja seostavad omavahel, mõõdistavad vahemaid.
<b>Inimeseõpetus</b>	Loodusõpetus pakub elulisi situatsioone, mis võimaldab elulähedast ainekäsitlust, nagu arutelusid, juhtumi analüüsi jm hoiakuid kujundavaid õpitegevusi. Loodusõpetuses toimub õppimine aktiivse tegevuse kaudu. Õpilased teevad koostööd, õpivad käitumisreegleid, sh ohutu käitumise reegleid, hoolivust, ausust, õiglust ja vastutustunnet kõige elava suhtes. Õppimine toimub sageli väljaspool klassiruumi, mistõttu on õpilastel palju omavahelist suhtlemist, mis mõnikordki väljub õpetaja vaateväljast. See pakub reaalseid olukordi, et arutleda õpilaste omavaheliste suhete üle.
<b>Kunstiõpetus</b>	Siin saab ühendada loodusteadusliku täpsuse ja kunstilise kujutamise võtted. Vaadeldavate objektide kirjeldamisel õpitakse valima ümbritsevate objektide iseloomulikumaid jooni ja võtteid nende kujutamiseks, olulise esiletoomiseks, kujutatavale sisult ja vormilt sobiva tausta loomiseks. Õuesõppes suunab õpetaja märkama looduse ilu ja suunab seda kunstiliselt kujutama.
<b>Muusika</b>	Muusikas saab õpitavaid muusikapalu valida loodusnähtustega kooskõlas;
<b>Tööõpetus</b>	Loodusõpetuse ja tehnoloogiaõpetuse üheks ühistahuks on uurimusliku õppe ja praktilise tegevuse kaudu peenmotoorika arendamine (mudelite valmistamine, katsete ettevalmistamine ja läbiviimine).
<b>ÜLDPÄDEVUSED</b>	
<b>Kultuuri – ja väärtuspädevus</b>	Peamiseks väärtuseks, mida loodusõpetuses kujundatakse, on looduse tundmaõppimine ja säästmine, elukeskkonda väärtustavate hoiakute kujundamine. Tähtis on kujundada hoolimist elusolenditest ja nende vajadustest. Oluline väärtus on ka looduse mitmekesisus ja ilu märkamine. Õppekäikudel jälgitakse turvalist liikumist looduses, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast. Väärtuste kujundamine toimub arutelude kaudu. Inimeste loodust kahjustavale mõjule järgnegu hinnang. Õppeprotsessis peetakse silmas ka inimlike väärtusi, nagu õiglust, ausust, hoolivust, sallivust, inimväärikust, lugupidamist enda ja teiste vastu, lubaduste pidamist ja rahvuslikkust.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Keelekasutus, õpilaste ühised tegevused, praktilised tööd ja rühmatööd, ühiselt õpitakse järgima käitumisreegleid, teistega arvestama ja oma arvamust kaitsma.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel.

<b>Õpipädevus</b>	Tähelepanu all on positiivne hoiak loodusõpetuse õppimise suhtes. Loodusega seotud elukutsete soosimine toimub looduse vastu huvi tundmise kaudu. Õppimises tuginetakse õpilase kogemustele, igapäevaelu nähtustele ning looduse vahetule kogemisele.
<b>Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</b>	Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoste uurimisel rakendatakse matemaatilisi mudeleid
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Uurimistööde tegemine, kus püstitatakse uusi probleeme (hüpoteese), mis veenvalt ära põhjendatakse või ümber lükatakse.
<b>Suhtluspädevus</b>	Suudab ennast selgelt ja viisakalt väljendada, arvestades erinevaid olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust.
<b>Digipädevus</b>	Suudab kasutada uuenevat digitehnoloogiat õppimisel ja leida digivahendite abil vajalikku infot ning koostada referaati. Teab digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust.
<b>LÄBIVAD TEEMAD</b>	
<b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</b>	Taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema mõistlikke kutsevalikuid.
<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>	Taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.
<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>	Taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.
<b>Kultuuriline identiteet</b>	Taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumislaadi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.
<b>Teabekeskond</b>	Taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat teabekeskonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ning toimida selles oma eesmärkide ja ühiskonnas omaks võetud kommunikatsioonieetika järgi.
<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>	Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes

	tuleb toime kiiresti muutavas tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.
<b>Tervis ja ohutus</b>	Taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.
<b>Väärtused ja kõlblus</b>	Taotletakse õpilase kujunemist kõlbeliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.

## ÕPPETEGEVUS

Teises kooliastmes tuginetakse esimesel kooliastmel saavutatud õpitulemustele. Õppetegevuste planeerimisel on tähtis toetada õpilaste õpimotivatsiooni ja kujundada huvi loodusteaduste õppimise ning loodusteadustega seotud elukutsete vastu. Kujundatakse arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama olla õpilastel loov ja õpetus peab olema õpilase jaoks relevantne (oluline).

Oluline on planeerida (õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvad uurimuslikud õppeülesanded). Uurimisostkuste arendamisel pööratakse eraldi tähelepanu uuringute planeerimisele, läbiviimisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rollimänge hoiakuliste pädevuste kujundamiseks.

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
- referaadi koostamine.

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

- laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbus, looduskeskkond, muuseumid, näitused jne;
- 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.

## ÕPITULEMUSED

### Maailmaruum

#### 4. klassi lõpetaja:

- tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;
- märkab tähistaeva ilu;
- nimetab Päikesesüsteemi planeedid;
- kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusid ja omavahelisi kaugusi;
- mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;
- mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;
- mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- kirjeldab tähtede asetust galaktikas;
- teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;
- jutustab müüti Suurest Vankrist;
- leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;
- teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;
- eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;
- leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

### Planeet Maa

#### 4. klassi lõpetaja:

- huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
- kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
- teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
- nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
- iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- leiab atlase kaardilt kohanimedega registri järgi tundmatu koha;
- kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevat ohtu loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.
- toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

### Elu mitmekesisus Maal

#### 4. klassi lõpetaja:

tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;  
 märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;



märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;  
oskab kasutada valgusmikroskoopi;  
selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;  
nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;  
võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;  
toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;  
teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;  
teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;  
nimetab organismide eluavaldused.

### **Inimene**

#### *4. klassi lõpetaja:*

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

### **HINDAMINE JA TAGASISIDE**

Kasutatakse sõnalisi hinnanguid.

Õpilasi teavitatakse õppe- ja kasvatuseesmärkidest ning eeldatavatest õpitulemustest õppeperioodi alguses. Õpilast hinnatakse vastavalt vajadusele, lähtudes õppeprotsessist ja tuginedes tema arengule. Õppimist toetava hindamise põhimõttest lähtuvalt hinnatakse seda, milles ollakse eelnevalt õpilasega kokku lepitud. Õppeprotsessi vältel toimub vahetu suuline ja kirjalik edasi- ja tagasisidestamine, milles osaleb aktiivselt ka õpilane (enese- ja vastastikhindamise kaudu).

Lapsevanem saab tagasisidet õpilase arengu kohta õpilaspäevikust, arenguestluste kaudu, Stuudiumist, tunnistuselt, vestlustest lapsega ja oma lapse töödelt (sh õpimapist).

### **KASUTATUD KIRJANDUS**

Loosusõpetus 4. klassile 1. ja 2. osa. (2011). Avita.

<http://www.oppekava.ee/index.php/Loodus%C3%B5petus>



## LOODUSÕPETUS II kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Loodusõpetus
<b>Koostaja</b>	Elina Tsäko
<b>Klass</b>	5. klass
<b>Õppeaine maht</b>	3 tundi nädalas, 105 tundi õppeaastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;</li><li>• oskab vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;</li><li>• omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;</li><li>• mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid;</li><li>• oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;</li><li>• väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.</li></ul>	
ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED	
<b>I POOLAASTA (september-jaanuar, u 55 tundi)</b>	
<b>Vesi kui aine, vee kasutamine (u 25 tundi)</b>	
<b>Õppesisu:</b> Vee jaotus maakeral. Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Aine olekute omadused. Vee soojuspaisumine. Pindpinevus, märgumine ja kapillaarsus. Põhjavesi ja joogivesi. Vee kasutamine, reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.	
<b>Põhimõisted:</b> Aine, segu, aatom, molekul, lahus, lahusti, tahkis, vedelik, gaas, aurustumine, veeldumine, tahkumine, kondenseerumine, lenduvus, voolavus, soojuspaisumine, pindpinevus, märgumine, kapillaarsus, põhjavesi, allikas, veeringe, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine, reovesi.	
<b>Praktilised tööd:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vee omaduste uurimine (lahustuvus, pindpinevus, kapillaarsus).</li><li>• Vee puhastamine erinevatel viisidel.</li><li>• Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</li></ul>	
<b>Õpitulemused:</b> Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;</li><li>• teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;</li><li>• selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katsega erinevate pinnaste vee läbilaskvust;</li><li>• kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;</li><li>• toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostamise tagajärgede kohta veekogudele.</li></ul>	

### **Jõgi ja järv (u 15 tundi)**

**Õppesisu:** Veekogu kui uurimisobjekt. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine ja veetaseme kõikumine jões. Eesti jõed. Eesti järved ja nende paiknemine. Järvevee omadused.

**Põhimõisted:** Jõgi, jõesäng, lähe, suue, lisajõgi, jõestik, suurvesi, madalvesi, jõe langus, voolukiirus, juga, karestik, järv, tehisjärv, läbivoolu järv, lähtejärv, umbjärv.

#### **Praktilised tööd:**

- Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi seadmine ja uurimisküsimuse esitamine, andmete kogumine, analüüs ja tulemuste üldistamine ning esitamine.
- Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.

#### **Õpitulemused:** Õpilane:

- oskab kasutada loodusteadulikku meetodit veekogu uurimisel;
- nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid ja järvi.

### **Vesi kui elukeskkond (u 15 tundi)**

**Õppesisu:** Taimede ja loomade kohastumused eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustamine. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse.

**Põhimõisted:** Tootja, tarbija, lagundaja, toiduahel, toiduvõrk, hõljum, veetaim, lepiskala, röövkala.

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

- Veeorganismide määramine lihtsamete määramistabelite põhjal.

#### **Õpitulemused:** Õpilane:

- iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõe ja järve tüüpilisemaid liike;
- toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohata eluks vees;
- koostab veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

## **II POOLAASTA (jaanuar-juuni, u 50 tundi)**

### **Õhk (u 15 tundi)**

**Õppesisu:** Õhu koostis ja omadused. Õhu liikumine ja tuul. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumine ja kaitse.

**Põhimõisted:** Õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Õhu omaduste ja koostise uurimine.

**Õpitulemused:** Õpilane:

- teab õhu koostist ja omadusi;
- iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning võrdleb elutingimusi õhus ja vees;
- selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja hingamisel;
- teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, lagunemisel ja hingamisel;
- nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

**Ilm (u 15 tundi)**

**Õppesisu:** Ilm ja ilmastik. Ilmaelemendid (õhutemperatuur, tuule suund ja kiirus, pilved, sademed).

**Põhimõisted:** Tuul, tuule kiirus, tuule suund, pilved, sademed, ilm, ilmastik.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Ilmavaatluste tegemine.
- Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine riigi ilmateenistuse kodulehe ilmakaartide järgi.

**Õpitulemused:** Õpilane:

- mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust, määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
- võrdleb ilmakaardi järgi ilma Eesti erinevates osades;
- iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi järgi valdavaid tuuli.

**Läänemeri (u 20 tundi)**

**Õppesisu:** Läänemere asend ja ümbritsevad riigid. Vesi Läänemeres (merevee omadused). Läänemere mõju ilmastikule ja inimtegevusele. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik. Läänemere reostus ja kaitse.

**Põhimõisted:** Vee soolsus, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Läänemerd ümbritsevate riikide, lahtede, väinade, saarte kandmine kontuurkaardile.
- Soolalahuste valmistamine.
- Läänemere elustiku kirjeldamine erinevate teabeallikate järgi.
- Läänemere probleemide analüüsimine tuginedes erinevatele allikatele.

**Õpitulemused:** Õpilane:

- näitab kaardil Läänemere-äärseid riike, suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- iseloomustab Läänemerd kui elukooslust ning teab missugune elustik seal elab;
- selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

--

<b>LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED</b>	
<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
<b>Matemaatika</b>	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena.
<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelse ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamine ja esitluste tegemine kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Vee ja õhu omaduste, ka ilmaelementide õppimisel tutvustatakse, mida hakatakse õppima keemias (aatom, molekul, lahus, lahusti, keemiline element) ja füüsikas (aine olekud ja nende muutumine, füüsikalised suurused, mõõteriistad). Veeelustiku õppimisel kirjeldatakse bioloogilist mitmekesisust, sh elustiku välistunnuste seost elukeskkonnaga ja kohastumusi. Tehakse tutvust energiahävi põhiprotsessidega (hingamine, põlemine, lagunemine). Geograafia valdkonnas õpitakse tundma Eesti jõgede-järvede paiknemist, loetakse kliimakaarte, arutletakse erinevate keskkonnaprobleemide ja merede mõju üle meie kliimale.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Kujundatakse positiivne hoiak elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Teadvustatakse kohalikke keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Rakendatakse aktiivõpet.

<b>Enesemääratluspädevus</b>	Suunatakse oskust analüüsida ja hinnata enda tegevust, omadusi, mõtteid, tugevaid ja nõrku külgi.
<b>Õpipädevus</b>	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid.
<b>Suhtluspädevus</b>	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest (hüdroloog, meteoroloog, sünoptik) ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja otsuste tegemine.
<b>Digipädevus</b>	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

#### LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Teemade „Vee kasutamine“, „Õhu saastamine ja kaitse“, „Läänemere reostus ja kaitse“ abil suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviküsteemist, samuti inimese ja keskkonna vahelistest seostest ning inimese sõltuvusest loodusressurssidest. Arutletakse keskkonnaprobleemide üle, mille tulemusel saab õpilane aru inimtegevusega kaasnevatest mõjudest loodusele.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kasvab teadlikus keskkonnakaitsega seotud aladel.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusõpetus on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Loodusõpetust õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusõpetuses kasutatakse õppimisel IKT vahendeid.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusõpetuses õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu aredatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlblus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujundatakse väärtushinnangud elu ja elukeskkonna säilitamiseks.

## HINDAMINE JA TAGASISIDE

Õpilaste teadmiste ja oskuste hindamisel kasutatakse suulisi ja kirjalikke sõnalisi hinnanguid. Sõnaliste hinnangute kaudu hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut.

Hindamisel pööratakse tähelepanu õpilase uurimisoskustele, taustinfo kogumisele, küsimuste sõnastamisele, töövahendite käsitlemisele, katsete tegemisele, mõõtmistele, andmekogumistele, tabelite ja diagrammide analüüsimisele, järelduste tegemisele ja tulemuste esitamisele. Hinnatakse aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

Iga uue teema alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.

Õppetunni vältel saab õpilane tagasisidet õppeaine ja ainevaldkonda puudutavate teadmiste ja oskuste kohta.

Õpilane kaasatakse enese ja kaaslaste hindamisse, arendamaks oskust eesmärke seada, oma õppimist ja käitumist analüüsitakse.

Iga õpilane saab iga uue teema alguses tagasiside lehe, kus on kirjas teemad, õpipädevused, õpitulemused. Õpilane ise kirjutab tagasiside lehele analüüsi tuginedes kokkulepetele, kriteeriumitele ja analüüsile. Igal õpilasel valmib iga teema lõpuks õpimapp.

Järelvastamiseks on õpilasel aega 10 kalendripäeva, kui ei ole õpetajaga teisiti kokkulepitud.

Poolaastas on vähemalt üks kontrolltöö ja üks materjalidega hindeline töö. Lisaks sellele hinnatakse poolaasta vältel tunnikontrolle. Samuti hinnatakse jooksvalt tunnitöid, paaris- ja rühmatöid, praktilisi töid ning õpimappi.

Poolaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.

Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord poolaastas. Poolaasta viimasel 10-nel kalendripäeval pandud hinnanguid ei arvestata vastava õppeperioodi kokkuvõtva hinnangu panemisel.

## KASUTATUD KIRJANDUS

Loodusõpetus. Õpik 5. klassile. Jankovski, K., Kuresoo, R., Avita (2012)

Õppematerjal Eesti selgroogsed, <http://bio.edu.ee/loomad/>

Õppematerjal Eesti taimed, <http://bio.edu.ee/taimed/>

Riigi ilmteenistus, <http://www.ilmateenistus.ee/>

Keskkonnahariduse õppematerjalid, <http://keskkonnaharidus.ee/oppematerjalid/>

Haridusportaal, <http://koolielu.ee/>

Keskkonnaharidus, <http://keskkonnaharidus.ee/>

## LOODUSÕPETUS III kooliaste

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Loodusõpetus
<b>Koostaja</b>	Marika Säre
<b>Klass</b>	7. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
Loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;</li><li>• oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;</li><li>• rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;</li><li>• valdab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;</li><li>• oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;</li><li>• rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus.</li><li>• väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.</li></ul>	
<b>ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED</b>	



### **Inimene uurib loodust (u. 16 tundi)**

**Õppesisu:** Loodusteadused ja tehnoloogia. Loodusteaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes (mõõteriistad, mõõtühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus). Andmete graafiline esitamine.

**Põhimõisted:** Loodusteaduslik meetod, mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.

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

- Mõõteriistadega tutvumine.
- Keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine.
- Plaani koostamine hoones või maastikul (objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine, suundade määramine).

#### **Õpitulemused:** Õpilane:

- Mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- kirjeldab kehade omadusi kvalitatiivselt ja kvantitatiivselt;
- mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala ja massi.

### **Ainete ja kehade mitmekesisus (u. 20 tundi)**

**Õppesisu:** Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisustabel. Liht- ja lihtained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

**Põhimõisted:** Aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel. **Praktilised tööd ja IKT rakendamine;**

- Teabeallikatest info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta (kivimites, õhus, inimeses, kosmoses), selle info võrdlemine ja hindamine.
- Erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs ning leitud seoste rakendamine.
- Etteantud segu lahustamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist.
- Arvutimudeliga aineolekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil.
- Aine, materjali, keha tiheduse määramine.
- Lihtsamatest vahenditest molekuli, raku või päikesesüsteemi mudelite koostamine.

#### **Õpitulemused:** Õpilane:

- Teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest; □ teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemid; □ oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustavate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

### **Loodusnähtused (u. 20 tundi)**

**Õppesisu:** Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia ja selle liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus (head ja halvad soojusjuhid). Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.

**Põhimõisted:** Energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.

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

- Kiiruse arvutamine/mõõtmine.
- Energia ülekanne (erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine).
- Keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades.
- Erinevate ainete põlemise uurimine.
- Küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda.
- Keemilise energia muundumine elektrienergiaks.
- Hingamine ja fotosüntees (süsihappegaasi ja hapniku mõõtmine andmekogujaga).
- Udu ja härmatis tekke uurimine.

#### **Õpitulemused: Õpilane:**

- Eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi seoseid;
- mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;  liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega;
- seostab vee olekute muutuseid erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);  selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;
- selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

### **Elus- ja eluta looduse seosed (u. 14 tundi)**

**Õppesisu:** Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega ja elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.

**Põhimõisted:** Süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.

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

- Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel.
- Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil.
- Füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil.
- Taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal.
- Ühe toote (nt paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseeni.
- Toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest.

- Pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.

### Õpitulemused:

- Kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;
- põhjendab energiasäästu vajadust;
- seostab kohastumisi füüsiliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

### LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaliselt väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
<b>Matemaatika</b>	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uuritakse matemaatiliste mudelitega.
<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelse ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamine ja esitluste tegemine toetab kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Kujundatakse baasteadmised ja –oskused teiste loodusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks. 7.klassi loodusõpetus on integreeritud õppeaine.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Kujundatakse positiivne hoiak elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Teadvustatakse kohalikke keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Rakendatakse aktiivõpet.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Suunatakse oskust analüüsida ja hinnata enda tegevust, omadusi, mõtteid, tugevaid ja nõrku külgi.
<b>Õpipädevus</b>	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid.

<b>Suhtluspädevus</b>	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ja tehnoloogialane pädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmaide lahendamine ja otsuste tegemine.
<b>Digipädevus</b>	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

#### **LÄBIVAD TEEMAD**

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Loodusõpetust õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui tervikustsüsteemist. Teemade „Loodusnähtused“ ja „Elus- ja eluta loodse seosed“ kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise ning vajadusel muutma oma tarbimisvalikuid ja eluviisi.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida ning tutvustatakse erinevaid loodusteadustega seotud ameteid ja elukutseid (füüsik, keemik, materjaliteadlane jms).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusõpetus on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Loodusõpetust õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusõpetuses kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusõpetuses õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus:** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujundatakse väärtushinnangud elu ja elukeskkonna säilitamiseks.

#### **HINDAMINE JA TAGASISIDE**

- 7. klassi loodusõpetuses kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist: hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%) hinne „4“ ehk „hea“ (70-89%) hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-69%) hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%) hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklike oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Trimestri viimasel 5 õpipäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi iga trimester.
- Igas trimestris on kolm mahukat töö: kontrolltöö (ilma materjalideta), kokkuvõttev töö (materjalidega), kokkuvõttev tööleht (kodutöö materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töövihiku ja muude ülesannete täitmine).

#### KASUTATUD KIRJANDUS

- Adamberg, T., Ivan, T., Masik, J., Juur, A. (2012). **Loodusõpetus. Sissejuhatus füüsikasse ja keemiasse.** Kirjastus Avita.
- Murulaid, R., Piirsalu, E., Vaino, K., (2015), **Loodusõpetuse tööraamat 7. klassile.** Kirjastus Maurus.
- Pärtel, E. (2010). **Loodusõpetus. 7. klass.** Kirjastus Koolibri.
- Eesti energia. Energiasääst, <https://www.energia.ee/et/avaleht>
- Füüsika meie ümber, [www.physic.ut.ee/kfk/fyysika\\_meie\\_ymber.doc](http://www.physic.ut.ee/kfk/fyysika_meie_ymber.doc)
- Keemiavideod, <http://www.chemicum.com/ava.htm>
- Looduse leheküljed. Eluta loodus, [http://www.loodus.ee/ET/eluta\\_loodus/](http://www.loodus.ee/ET/eluta_loodus/)
- Loodusteaduslikud mudelid põhikoolis, <http://mudelid.5dvision.ee/>

## KEEMIA III kooliaste

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Keemia
<b>Koostaja</b>	Lauri Kõlamets
<b>Klass</b>	8. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p>Keemia õpetamisega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• saab ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkondadest ja erialadest;</li><li>• plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;</li><li>• kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);</li><li>• mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);</li><li>• rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem &gt; hüpotees &gt; katse &gt; järeldused);</li><li>• teeb lihtsamaid arvutusi lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.</li></ul>	
<b>ÕPPESISU</b>	

### **Millega tegeleb keemia? (11 tundi)**

Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

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

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

- ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);
- eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nendeomaduste uurimine; keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.

### **Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus. (15 tundi)**

Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Ainete liigitamine:

molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained; liht- ja liitained (keemilised ühendid); metallilised ja mittemetallilised elemendid. Metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.

**Põhimõisted:** Keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side.

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

- \* internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine; \* \* molekulumodelite koostamine ja uurimine.

### **Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid. (20 tundi)**

Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Oksiidide teke. Elementide



oksüdatsiooniastmete määramine oksiidides. Oksiididele nimetuste andmine ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Lihtsamate oksüdeerumisreaktsiooni võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Vesinik, selle omadused. Gaaside kogumise võtteid.

**Põhimõisted:** Oksüdeerumine, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;
- põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega; \* vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
- oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

**Happed ja alused - vastandlike omadustega ained. (12 tundi)**

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

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

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga;
- neutralisatsioonireaktsiooni uurimine;
- soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.

**Tuntumaid metalle. (12 tundi)**

Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).

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

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms);
- internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
- metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu); \* raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

**ÕPITULEMUSED**

### **Millega tegeleb keemia?**

Õpilane:

- võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;
- järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust laboritöodes ja argielus;
- tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;
- eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).

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

Õpilane:

- selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
- 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;
- seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A rühmade elementidel);
- teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis;
- toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
- eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
- teab, et on olemas molekulaarsed (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsed ained ning toob nende kohta näiteid.

### **Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid.**

Õpilane:

- selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), selgitab osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; □ kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;

- seostab gaasi (hapniku ja vesiniku) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemeid;
- koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
- koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt  $H_2$ ,  $S$ ,  $C$ ,  $Na$ ,  $Ca$ ,  $Al$  jt) oksüdeerumisreaktsioonide kohta;
- toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt  $H_2O$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $CaO$ ,  $Fe_2O_3$ ).

### Happed ja alused - vastandlike omadustega ained

Õpilane:

- tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
- seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi ( $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2SO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ );
- koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- mõistab hapete ja aluste võimet teineteist neutraliseerida;
- hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi;
- määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades leelisi ja tugevaid happeid laboritöodes ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust argielus;
- koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid,  korraldab neid reaktsioone ohutult;
  - mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

### Tuntumaid metalle

Õpilane:

- seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
- eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle;
- hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;  teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
- seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
- teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- hindab tuntumate metallide ja nende sulamite ( $Fe$ ,  $Al$ ,  $Cu$  jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;

- seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse);

nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

## LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Loodusõpetus</b>	Molekul. Aatom. Aatomi tuum . Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused. Füüsikalised ja keemilised nähtused. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid. Keemiline reaktsioon. Põlemine. Hingamine. Kõdunemine. Fotosüntees. Kasvuhooneefekt. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes (ruumala ja massi mõõtmine), mõõteriistad, mõõteühikud. Andmete graafiline esitamine.
<b>Bioloogia</b>	Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Hingamine. Fotosüntees. Käärimine. Aeroobne ja anaeroobne eluviis. Anorgaaniline ja orgaaniline aine. Eluta looduse tegurid.
<b>Füüsika</b>	Päike. Täht. Mõõteühikud ja nende teisendamine. Tihedus. Mass.
<b>Geograafia</b>	Vee soolsus. Soolajärv.
<b>Matemaatika</b>	Uurimuslikus õppes, andmete analüüs, tulemuste esitamine tabelite, diagrammide ja graafikute abil ning nende tõlgendamine. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Lahendatakse tekstülesandeid, protsentülesandeid, teisendatakse ühikuid ja tehakse arvutusi võrdelise sõltuvuse põhjal (arvutused reaktsioonivõrrandite järgi).
<b>Ajalugu</b>	Alkeemia. Mürkgaasi kasutamine sõja ajal. Tsepeliin, lennukitööstus sõja ajal. Vesiniku, heeliumi ja metallide kasutamine sõja ajal. Metallide kasutamine igapäevaelus.
<b>Muusika</b>	Metallid muusikariistade valmistamisel.
<b>Kunst</b>	Skulptuurid (metallist). Uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel.

<b>Kehaline kasvatus</b>	Kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamine. Treeningul, sportimisel ja taastumisel organismis toimuvad mitmesugused keemilised protsessid, näiteks hapniku tarbimine, piimhappe moodustumine lihastes.
<b>Eesti keel ja kirjandus</b>	Enda selge ja asjakohane väljendamine suuliselt ja kirjalikult, järgides õigekeelsusnõudeid ning kasutades korrektselt keemiterminoloogiat, keemiasümboleid ja väljendusrikkast keelt. Teabe otsimine ja leidmine erinevatest keemiaalastest allikatest, sellest arusaamine, analüüsimine ja kriitiline hindamine. Tööde korrektne vormistamine, viitamine ja intellektuaalse omandi kaitse.
<b>Võõrkeel</b>	Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid. Arendatakse võõrkeeleoskust lisamaterjali (tekstide, videote) otsimisel ja mõistmisel.

<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakuva kultuurinähtuse vastu. Väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi. Kujundatakse tervislikke eluviise.
<b>Sotsiaalne- ja kodanikupädevus</b>	Rakendatakse aktiivõppemeetodid: rühmatööd, praktilised tööd, uurimuslik õpe, grupi arutelud, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus. Õpilasi suunatakse tegema koostööd kaaslastega, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Õpilasi juhatakse analüüsima oma käitumist ning selle mõju kaaslastele ja probleemide lahendamisele. Lisaks viiakse läbi tegevusi väljaspool klassiruumi- intervjuud, asutuste külastused, inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Õpilasi suunatakse mõistma igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendama neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid. Selgitatakse tervislike eluviiside järgimise erinevaid aspekte ja vajalikkust. Analüüsitakse oma käitumist erinevates olukordades. Lahendatakse arendavaid õpiülesandeid ja rakendatakse praktilisi tegevusi, kus õpilasi suunatakse mõistma ja hindama oma nõrku ja tugevaid külgi. Rakendatakse erinevaid ühistöövorme, kus lahendatakse ka tekkivaid suhtlemisprobleeme. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut ning stimuleerida usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust keemia õppimisel.
<b>Õpipädevus</b>	Erinevate õpitegevuste rakendamine individuaalselt ja rühmas, et õpilane leiaks endale sobivaima viisi õppimiseks, tal kujuneks õpiharjumus ning ta väärtustaks elukestvat õpet. Suunatakse analüüsima enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides ning leidma vajaminevat teavet edasiõppimiseks ja karjäärivalikuteks. Arendatakse oskust õpitut rakendada erinevates olukordades ning seostada omandatud teadmisi varemõpituga. Eelnevast tulenevalt lahendatakse igapäevaeluga seotud probleeme ja tehakse praktilisi töid. Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskusi, sealhulgas oskust enda tegevusi planeerida ning

	<p>plaani järgida. Kasutatakse IKTpõhiseid õpikeskkondi, mis võimaldab anda kiiret ja individuaalset tagasisidet.</p>
<p><b>Suhtluspädevus</b></p>	<p>Loodusteadusliku info otsimine ja leidmine erinevatest allikatest. Oluline on eristada teabe- ja tarbetekste ning hinnata nende tõepärasust kriitiliselt. Vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine arvestades õigekeelsusnõudeid. Kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus, mis on väljendusrikas, selge, asjakohane, viisakas, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid. Samuti arendatakse oskust ennast esitleda ja enda seisukohti põhjendada. Arendatakse ainealase terminoloogia ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis. Kirjutades erinevat liiki tekste, suunatakse õpilasi kasutama korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili.</p>
<p><b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus</b></p>	<p>Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ja piiranguid ning nii positiivset kui negatiivset mõju ühiskonnale. Kasutatakse uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt uurimusliku õppe vältel katse- või vaatlusandmete kogumisel ja esitlemisel tabelitena ja arvjoonistena. Kasutatakse matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid nii koolis kui ka igapäevaelus. Kirjeldatakse ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning tehakse tõendus põhiseid otsuseid.</p>
<p><b>Ettevõtlikkuspädevus</b></p>	<p>Õpilasi suunatakse märkama loodusteaduslikke probleeme igapäevaelus ning aitama kaasa nende lahendamisele. Viiakse läbi ühiseid projekte, rakendatakse uurimuslikku õpet, lahendatakse dilemmaprobleeme. Probleemide lahendamisel läbi eelnevalt nimetatud meetodite, on oluline luua ideid, mis on loovad, uuendusmeelsed ja paindlikud, võtta arukaid riske ja ideid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi. Uurimuslikku õppe vältel arendatakse oskust seada eesmärgid, koostada plaane, neid teistele tutvustada, ellu viia ning saadud tulemusi analüüsida. Projektõppe võimaldab arendada oskust korraldada ühistegevusi, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest. Samuti on oluline suunata õpilasi osalema kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.</p>





ohutusnõuete ja ohumärkide järgmise vajalikkuse üle laboris ja kodus majapidamises kas olmekemikaale. Praktilisi töid tehes arendatakse ohutusnõuete rakendamise oskust. Teema „Happed ja ...” juures suunatakse õpilasi tooma näiteid kodustest happelistest ja aluselistest puhastusvahendite nende ohutust kasutamisest.

- **Väärtused ja kõlblus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes kaitseb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid. Teema „Hapnik ja vesinik...” juures tutvustatakse Lavoisier’ elulugu ja giljotineerimist jakobiinide terrori ajal, ignoreerides tema teadussaavutusi, sest vabariik teadlasi ei vaja. Diskuteeritakse keskkonnaprobleemide kui moraali

ja eetika küsimuste üle (näiteks kas võib õigustada järeltulevate põlvede arvelt elamist).

### **HINDAMINE JA TAGASISIDE**

Kõik hindad on võrdse kaaluga ning kokkuvõttev hinne moodustub aritmeetilise keskmisena (ümardades üles poole). Vajadusel arvestatakse üksikute hinnete saamisel lapse individuaalsust. Hinnatavatest tööd olema sooritatud kursuse "kõik tööd" miinus „1 töö“.

Hindamiskaala aluseks on Põhikooli riiklik õppekavas sätestatu, mille järgi viie palli süsteemis hinnatav kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindegaga

„5” 90–100%, hindegaga

„4” 75–89%, hindegaga

„3” 50–74%, hindegaga

„2” 20–49%, hindegaga

„1” 0–19%.

Tagasiside toimub vajadusel läbi e-keskkonna „Stuudium“.

### **KASUTATUD KIRJANDUS**

### **Õpikud ja raamatud:**

- Tamm, L. (2006). *Keemia õpik VIII klassile I osa*. Avita.
- Tamm, L. (2006). *Keemia õpik VIII klassile II osa*. Avita.
- Tamm, L. (2012). *Keemia õpik VIII klassile*. Avita.
- Saar, M. ja Katt, N. (2012). *Keemia töövihik VIII klassile*. Maurus.
- Karik, H. (2004). *Metallid ja mittemetallid meis ja meie ümber*. Koolibri.
- Karik, H. Ja Kuiv, K. K. (2007). *Keskkond ja keemia. Ohud ja hüved*. Koolibri.
- Harold, J. (1999). *Huvitavaid katseid keemias*. Avita
- Pullerits, R. ja Mölder, M. (2001). *Keemiaülesannete lahendamine*. Avita
- Katt, N & Saar, M (2015) „Keemia õpik VIII klassile“

### **Veebimaterjalid: Keemia**

katsed

- <http://www.chemicum.com/ava.htm> (videod)

Keemilised elemendid (inglise keeles)

- <http://www.periodicvideos.com/index.htm> (videod)
- <http://www.chemicool.com/>

Videod keemia õppimiseks (inglise keeles)

- <http://www.youtube.com/user/virtualschooluk>
- [https://www.youtube.com/channel/UC\\_ayO9NLpGuhCvxnWZ0KwYw](https://www.youtube.com/channel/UC_ayO9NLpGuhCvxnWZ0KwYw)
- [http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD\\_SjtodhOPTQ](http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD_SjtodhOPTQ) Mudelid, simulatsioonid

mängud keemia õppimiseks:

- <http://mudelid.5dvision.ee/>
- <https://phet.colorado.edu/et/simulations/category/chemistry>
- <http://learningapps.org/index.php?s=keemia>
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/reaction/bonding>

Saar. M. (2009). *Keemia testid põhikoolile*.

- <http://web.zone.ee/keemiatestid/>

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Keemia
<b>Koostaja</b>	Lauri Kõlamets
<b>Klass</b>	9. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi õppeaastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p>Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses; □ kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;</li> <li>• kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);</li> <li>• kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;</li> <li>• mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);</li> <li>• rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit (probleem &gt; hüpotees &gt; katse &gt; järeldused);</li> <li>• mõistab loovuse tähtsust probleemide lahendamisel;</li> <li>• plaanib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;</li> <li>• teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;</li> <li>• väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid;</li> <li>• suhtub vastutustundlikult elukeskkonda;</li> <li>• väärtustab säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>• tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu;</li> <li>• mõistab keemia alaste teadmiste ja oskuste tähtsust inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;</li> <li>• seostab omavahel erinevates loodusainetes õpitud;</li> <li>• tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;</li> <li>• on motiveeritud elukestvaks õppeks.</li> </ul>	
<b>ÕPPESISU</b>	
<p><b>Anorgaaniliste ainete põhiklassid. (28 tundi)</b> Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees, selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid:</p>	

happesademed, väetised ja üleväetamine, keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.

**Põhimõisted:** Happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;
- erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;
- erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine;
- soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Võimaluse korral seostatakse ainekogustega seotud arvutusi ja ühikute teisendusi vastava praktilise tööga (kasutades ainekoguste mõõtmiseks mõõtesilindrit vm mõõtenõusid ja kaalusid).

**Aine hulk, moolarvutused. (8 tundi)**

Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).

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

**Süsinik ja süsinikuühendid. (17 tundi)**

Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine).

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

**Põhimõisted:** Süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, määrgumine, alkohol, karboksüülhape.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;
- lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;
- süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas,
- kasutades vastavat tarkvara;
- süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega);
- erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine; □ etaanhape happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).

**Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena. (17 tundi)**

Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.

**Põhimõisted:** Eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;

- ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;
- toiduainete tähtsusesisalduse uurimine;
- valkude püsivuse uurimine;
- päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).

**ÕPITULEMUSED**

## Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õpilane:

- eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi  $H^+$ -ioonide ja aluselisi omadusi  $OH^-$ -ioonide esinemisega lahuses;
- kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine +  $O_2$ , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult;
- kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
- selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
  - lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);

- kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud
- keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

## Aine hulk. Moolarvutused

Õpilane:

- tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t,  $cm^3$ ,  $dm^3$ ,  $m^3$ , ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;  mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);  mõistab keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat infot;
- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;  hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

## Süsinik ja süsinikuühendid

Õpilane:

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
- selgitab süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
- koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
- teab ainete liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;

- kirjeldab looduses esinevate süsivesinike- maagaasi ja nafta saaduste kasutusalasid; □ eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; □ hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

### Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpilane:

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

mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.

### LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Loodusõpetus</b>	Aine tihedus. Lahused. Keemiline reaktsioon. Põlemine. Fotosüntees. Kasvuhooneefekt. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmise loodusteadustes (ruumala ja massi mõõtmine), mõõteriistad, mõõteühikud. Andmete graafiline esitamine.
---------------------	--

<b>Bioloogia</b>	Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Hingamine. Fotosüntees. Anorgaaniline aine, orgaaniline aine. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Valk. Hemoglobiin. Valkude, süsivesikute ja lipiidide seedimine. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid ja tervislik toitumine. Närvirakk ja refleksikaar. Pärilikud ja päriliku eelsoodumusega haigused.
<b>Füüsika</b>	Elektrilaengu jäävus. Elektrivool ioone sisaldavas lahuses. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Päikeseküte. Kütuse kütteväärtus.
<b>Geograafia</b>	Vee soolsus, soolajärv. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas ja maailmas. Keskkonnaprobleemid seoses Läänemere majandusliku kasutamisega, põhjaveega, linnastumisega, põlevkivi kasutamisega, põllumajanduse ja turismiga. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa ja Eesti energiamajandus ja energiaprobleemid. keskkonnaprobleemid. Transport.
<b>Matemaatika</b>	Uurimuslikus õppes, andmete analüüs, tulemuste esitamine tabelite, diagrammide ja graafikute abil ning nende tõlgendamine. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. Lahendatakse

	tekstülesandeid, protsentülesandeid, teisendatakse ühikuid ja tehakse arvutusi võrdelise sõltuvuse põhjal (arvutused reaktsioonivõrrandite järgi).
<b>Ajalugu</b>	Mürkgaasi kasutamine sõjas. Põlevkivitööstus. Teadus maailmasõdadevahelisel aja ja peale Teist maailmasõda.
<b>Muusika</b>	Keemiaga seotud laulude kuulamine.
<b>Kunst</b>	Uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamine. Treeningul, sportimisel ja taastumisel organismis toimuvad mitmesugused keemilised protsessid, näiteks hapniku tarbimine, piimhappe moodustumine lihastes.
<b>Eesti keel ja kirjandus</b>	Enda selge ja asjakohane väljendamine suuliselt ja kirjalikult, järgides õigekeelsusnõudeid ning kasutades korrektselt keemiterminoloogiat, keemiasümboleid ja väljendusrikkast keelt. Teabe otsimine ja leidmine erinevatest keemiaalastest allikatest, sellest arusaamine, analüüsimine ja kriitiline hindamine. Tööde korrektne vormistamine, viitamine ja intellektuaalse omandi kaitse.
<b>Võõrkeel</b>	Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid. Arendatakse võõrkeeleoskust lisamaterjali (tekstide, videote) otsimisel ja mõistmisel.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakuva kultuurinähtuse vastu. Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes. Teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust. Väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi. Kujundatakse tervislikke eluviise.
<b>Sotsiaalne- ja kodanikupädevus</b>	Õpitakse märkama ja hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on igapäevaeluga seotud dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, grupi arutelud, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus. Õpilasi suunatakse tegema koostööd kaaslastega, arendades tolerantsust ja valmidust aktsepteerida inimeste erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel. Õpilasi juhatakse analüüsima oma käitumist ning selle mõju kaaslastele ja probleemide lahendamisele. Lisaks viiakse läbi tegevusi väljaspool klassiruumi- intervjuud, asutuste külastused, inimtegevuse mõju hindamine looduskeskkonnale.



<b>Enesemääratluspädevus</b>	<p>Õpilasi suunatakse mõistma igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendama neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid. Selgitatakse tervislike eluviiside järgimise erinevaid aspekte ja vajalikkust.</p> <p>Analüüsitakse oma käitumist erinevates olukordades. Lahendatakse arendavaid õpiülesandeid ja rakendatakse praktilisi tegevusi, kus õpilasi suunatakse mõistma ja hindama oma nõrku ja tugevaid külgi. Rakendatakse erinevaid ühistöövorme, kus lahendatakse ka tekkivaid suhtlemisprobleeme.</p>
<b>Õpipädevus</b>	<p>Erinevate õpitegevuste rakendamine individuaalselt ja rühmas, et õpilane leiaks endale sobivaima viisi õppimiseks, tal kujuneks õpiharjumus ning ta väärtustaks elukestvat õpet. Suunatakse analüüsima enda keemiaalaseid teadmisi ja -oskusi karjääri planeerides ning leidma vajaminevat teavet edasiõppimiseks ja karjäärivalikuteks. Arendatakse oskust õpitut rakendada erinevates olukordades ning seostada omandatud teadmisi varemõpituga. Eelnevast tulenevalt lahendatakse igapäevaeluga seotud probleeme ja tehakse praktilisi töid. Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskusi, sealhulgas oskust enda tegevusi planeerida ning plaani järgida. Kasutatakse IKTpõhiseid õpikeskkondi, mis võimaldab anda kiiret ja individuaalset tagasisidet.</p>
<b>Suhtluspädevus</b>	<p>Loodusteadusliku info otsimine ja leidmine erinevatest allikatest. Oluline on eristada teabe- ja tarbetekste ning hinnata nende tõepärasust kriitiliselt. Vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine arvestades õigekeelsusnõudeid. Kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus, mis on väljendusrikas, selge, asjakohane, viisakas, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid. Samuti arendatakse oskust ennast esitleda ja enda seisukohti põhjendada. Arendatakse ainealase terminoloogia ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis. Kirjutades erinevat liiki tekste, suunatakse õpilasi kasutama korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili.</p>
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus</b>	<p>Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ja piiranguid ning nii positiivset kui negatiivset mõju ühiskonnale. Kasutatakse uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt uurimusliku õppe vältel katse- või vaatlusandmete kogumisel ja esitlemisel tabelitena ja arvjoonistena. Kasutatakse matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid nii koolis kui ka igapäevaelus. Kirjeldatakse ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning tehakse tõenduspõhiseid otsuseid.</p>

<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Õpilasi suunatakse märkama probleeme igapäevaelus ja keskkonnas ning aitama kaasa nende lahendamisele. Viiakse läbi ühiseid projekte, rakendatakse uurimuslikku õpet, lahendatakse keskkonnaga seotud dilemmaprobleeme. Probleemide lahendamisel läbi eelnevalt nimetatud meetodite, on oluline luua ideid, mis on loovad, uuendusmeelsed ja paindlikud, võtta arukaid riske ja ideid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi. Uurimuslikku õppe vältel arendatakse oskust seada eesmärged, koostada plaane, neid teistele tutvustada, ellu viia ning saadud tulemusi analüüsida. Projektõppe võimaldab arendada oskust korraldada ühistegevusi, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest. Samuti on oluline suunata õpilasi osalema keskkonnaalastes kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.
<b>Digipädevus</b>	Loodusteadusliku info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete loodusteaduslike tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktilistes töodes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud keemiaalaste probleemide lahendamisega. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgmine digikeskkonnas.

## LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu ning tutvuma erinevate ametite ja elukutsetega. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures tutvustatakse keemiaga seotud elukutseid ja keemia tulevikusuundumusi. Samuti tutvustatakse kutsehariduskeskustes põhihariduse baasil õpetatavaid erialasid, kus vajatakse ja arendatakse keemiaalaseid teadmisi ja oskusi. Lisaks külastatakse ettevõtteid, kus keemikutel on keskne roll (näiteks veepuhastusjaam, keemiatööstus, põlevkivi tööstuse, toiduaineid või ravimeid valmistav ettevõtte jne).
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks. Loodusainetel on siin keskne roll. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena” juures arutletakse selle üle, kuidas inimkond sõltub taastuvatest ja taastumatutest energiaallikatest ja loodusressurssidest. Õpilasi suunatakse analüüsima keskkonna säästmise võimalusi ning käituma keskkonnahoidlikult (energia ja teiste ressursside säästmine, pakenditöötlus, ohtlike jäätmete utiliseerimine). Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures käsitletakse põhilisi keemilise saaste allikaid ja keskkonnaprobleeme. Õpilasi suunatakse analüüsima keemilise saaste allikaid ning leidma lahendusi, kuidas saastet leevendada ning iseenda käitumisvõimalusi looduskeskkonna säilitamiseks.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ja vastutustundlikuks kogukonna liikmeks. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures käsitletakse aluseid ning see annab võimaluse julgustada õpilasi olema tulevikus ettevõtlikud maaturismi (seebikeetmine ja lubjapõletus) ning Eesti kosmeetikatööstuse (näiteks Orto) näitel. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside” juures analüüsitakse keskkonnaprobleeme ning otsitakse

probleemidele lahendusi. See annab võimaluse julgustada õpilasi osalema keskkonnaalastes kodanikuorganisatsioonide tegevustes ja ettevõtmistes.

- **Kultuuriline identiteet.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuride muutumist ajaloo vältel ja kel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena“ juures tutvustatakse erinevate kultuuride toitumistavade erinevusi. Samuti tunnustatakse J. V. Veskit, kes lõi eestikeelsete sõnade alusel tehissõna „valk“ ja C. E. H. Schmidt, kes võttis teadaolevalt esimesena maailmas kasutusele mõiste „süivesik“. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklasside“ pööratakse tähelepanu sellele, et paekivi on Eesti rahvuskivi ning Paul Kogerman on põlevkivikeemia rajaja.
- **Teabekeskond.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes suudab ümbritsevat teabekeskonda kriitiliselt tajuda. IKT- alaseid töid tehes toimub infootsing internetist, teatmeteostest ja erialakirjandusest ning leitud keemiaalase teabe kriitiline analüüs. Rakendatakse teabeotsingumeetodeid (kasutades muuhulgas interneti otsingumootorid ja otstarbekaid otsisõnu).
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks. Keemiatundides rakendatakse IKT- alaste ja praktiliste tööde läbiviimiseks virtuaalseid õpikeskkondi, simulatsioone, animatsioone, nutiseadmeid, arvuteid ning Vernieri andmekogujaid. Kasutatakse molekulstruktuuride joonistamise programmi näiteks ACDLabs/ChemSketch.
- **Tervis ja ohutus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi ja käituma turvaliselt. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklassid“ juures suunatakse õpilasi tooma näiteid kodustest happelistest ja aluselistest puhastusvahenditest ning nende ohutust kasutamisest. Teema „Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena“ juures suunatakse õpilasi väärtustama tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid. Lisaks arutletakse oluliste probleemide üle nagu toitumishäired, dieedid, rasvhapped, asendamatud aminohapped, ravimid ja nende väärarbimine, ergutid ja energiajoogid, narkootikumid.
  - **Väärtused ja kõlblus.** Selle läbiva teemaga taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes kaitseb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid. Teema „Aine hulk. Moolarvutus“ juures tutvustatakse Lavoisier’ elulugu ja giljotineerimist jakobiinide terrori ajal, ignoreerides tema teadussaavutusi, sest väideti, et vabariik teadlasi ei vaja. Teema „Anorgaaniliste ainete põhiklassid“ juures diskuteeritakse keskkonnaprobleemide kui moraali ja eetika küsimuste üle (näiteks kas võib õigustada järeltulevate põlvede arvelt elamist).

**HINDAMINE JA TAGASISIDE**

Kõik hinded on võrdse kaaluga ning kokkuvõttev hinne moodustub aritmeetilise keskmisena (ümardades 0,5 üles poole). Vajadusel arvestatakse üksikute hinnete saamisel lapse individuaalsust. Hinnatavatest töödest peab olema sooritatud kursuse "kõik tööd" miinus „1 töö“.

Hindamiskaala aluseks on Põhikooli riiklik õppekavas sätestatu, mille järgi viie palli süsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindeg

„5” 90–100%, hindeg

„4” 75–89%, hindeg

„3” 50–74%, hindeg

„2” 20–49%, hindeg

„1” 0–19%.

Tagasiside toimub vajadusel läbi e-keskkonna „Studium“.

## KASUTATUD KIRJANDUS

### Õpikud ja raamatud:

Tamm, L. ja Timotheus, H. 2013. *Keemia õpik XI klassile*. Avita.

Lukason, A. 2001. *Keemiaülesanded selgeks*. Avita.

Saar, M. ja Katt, N. 2013. *Keemia töövihik IX klassile*. Maurus.

Karik, H. (2004). *Metallid ja mittemetallid meis ja meie ümber*. Koolibri.

Karik, H. Ja Kuiv, K. K. (2007). *Keskond ja keemia. Ohud ja hüved*. Koolibri.

Harold, J. (1999). *Huvitavaid katseid keemias*. Avita

Pullerits, R. ja Mölder, M. (2001). *Keemiaülesannete lahendamine*. Avita

Katt, N & Saar, M (2016). *Keemia õpik 9. klassile*

### Veebimaterjalid:

Keemiakatsete videod

- <http://www.chemicum.com/ava.htm> Videod keemia õppimiseks (inglise keeles)
- <http://www.youtube.com/user/virtualschooluk>
- [https://www.youtube.com/channel/UC\\_ayO9NLpGuhCvxnWZ0KwYw](https://www.youtube.com/channel/UC_ayO9NLpGuhCvxnWZ0KwYw)
- [http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD\\_SjtodhOPTQ](http://www.youtube.com/channel/UCGqabAVv0SRD_SjtodhOPTQ) Mudelid,

simulatsioonid ja mängud keemia õppimiseks:

- <http://mudelid.5dvision.ee/>
- <https://phet.colorado.edu/et/simulations/category/chemistry>
- <http://learningapps.org/index.php?s=keemia>

Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti

- <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>

Tervisliku toitumise informatsioon tuginedes riiklikele toitumissoovitustele

- <http://toitumine.ee/>

## FÜÜSIKA III kooliaste

AINEKAVA ÜLDOSA	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Füüsika
<b>Koostaja</b>	Lauri Kõlamets
<b>Klass</b>	8. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID	
<p>Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;</li><li>• lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuste tõepärasust;</li><li>• teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;</li><li>• sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;</li><li>• leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;</li><li>• visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;</li><li>• lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;</li><li>• tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja -küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;</li><li>• väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse.</li></ul>	
ÕPPESISU	
<p><b>I trimester:</b> Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. 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. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	
<p><b>II trimester:</b> Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. 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. Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	

**III trimester:** 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. Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.

### ÕPITULEMUSED

#### I trimester: Õpilane:

- selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;
- selgitab mõistete valgusallikas, valgusallikate liigid ja liitvalgus olulisi tunnuseid;  teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.
- kirjeldab nähtuste võnkumine, heli ja laine olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;
- selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

- nimetab mõistete võnkeamplituud, heli valgus, heli kõrgus ja heli kiirus olulisi tunnuseid;
- korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.
- teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;  nimetab mõistete langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid;
- selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;
- toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.

#### II trimester: Õpilane:

kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;  kirjeldab mõistete murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis olulisi tunnuseid;

selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;

selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose  $D = 1/f$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;

kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;  teeb eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitab kumerläätsesega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid;

kirjeldab nähtuse liikumine olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;

selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

teab seose  $s = v \cdot t$  tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;

kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;

teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;

teab seose  $\rho = m/V$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;

selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaudu, nihki, mõõtesilindereid ja kaalude otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;

korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;

teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;

teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral. Kirjeldab nähtuste vastastikmõju, gravitatsiooni, hõõrdumise ja deformatsiooni tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;

selgitab Päikesesüsteemi ehitust;

nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud ja elastsusjõud olulisi tunnuseid;

teab seose  $F = m \cdot g$  tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;

selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;

korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;

toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.

### III trimester: Õpilane:

nimetab nähtuse ujumine olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste

nähtustega ja kasutamist praktikas;

- selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;
- kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud;
- sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;
- selgitab seoste  $p = F/S$ ;  $p = \rho \cdot g \cdot h$ ;  $F_{\text{ü}} = \rho \cdot V \cdot g$  tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;  $\square$  selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.
- selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;
- selgitab seoseid, et: a) keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat; b) tehtud töö on võrdne energia muutusega; c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult 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);
- selgitab seoste  $A = F \cdot s$  ja  $N = A/t$  tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades;

- selgitab lihtmehhanismide kang, kaldpind, pöör ja hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

### LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Geograafia</b>	Atmosfääri ehitus, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merelained, maavärinad, rõhkkonnad, õhurõhu mõõtmine, õhurõhu ühikud, serpentiin, kaldpind
<b>Arvutiõpetus</b>	Informatsiooni otsimine, leidmine internetist, simulatsioonide kasutamine
<b>Matemaatika</b>	Joon- ja tulpdiagrammi lugemine, ühe tundmatuga lineaarvõrrand, pöördvõrdeline sõltuvus, protsentarvutus;
<b>Eesti keel</b>	Areneb lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise oskus, samuti suuline ja kirjalik väljendusoskus.
<b>Muusika</b>	Pillid ja heli.
<b>Bioloogia</b>	Mürareostus, valgus ja elusloodus, vererõhk, rõhk rakkudes, üleslükkejõud ja raskusjõud veeloomadel, toiduenergia,
<b>Võõrkeel</b>	Sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Valguse peegeldumine ja korvpall, hõõrdumine, elastsus, gravitatsioon, lihaste venitus, lihase rebestused; raskuste tõstmine ja töö, energia
<b>Keemia</b>	Valgus ja fotokeemilised reaktsioonid, erineva kontsentratsiooniga soolalahused
<b>Kunst</b>	Valgus, värvid ja värvused
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	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.



<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	<p>Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti.</p> <p>Sotsiaalsed pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleemide lahendamises, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.</p>
<b>Enesemääratluspädevus</b>	<p>Füüsikatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte..</p>

<b>Õpipädevus</b>	<p>Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.</p>
<b>Suhtluspädevus</b>	<p>Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. 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.</p>
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus</b>	<p>Õpitakse mõistma loodusteaduslike küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendamises ning tegema igapäevaelus tõendusjuhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.</p>
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	<p>Loodusainete rakendusteaduslike teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemset plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste</p>

	tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.
<b>Digipäedevus</b>	Füüsikalise info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusvärsuse hindamine. Digitaalsete füüsikaliste tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktiliste töödes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud füüsikaalaste probleemide lahendamisega. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgmine digikeskkonnas.
<b>LÄBIVAD TEEMAD</b>	
<p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</b> Loodusainetel on kande roll läbiva teema elluviimisel.</p> <p><b>Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.</b> Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.</p> <p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.</b> Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.</p> <p><b>Kultuuriline identiteet.</b> Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.</p> <p><b>Teabekeskond.</b> Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.</p> <p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon.</b> Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.</p> <p><b>Tervis ja ohutus.</b> Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige</p>	
<p>bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.</p> <p><input type="checkbox"/> <b>Väärtused ja kõlblus.</b> Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.</p>	
<b>HINDAMINE JA TAGASISIDE</b>	

Kõik hinded on võrdse kaaluga ning kokkuvõttev hinne moodustub aritmeetilise keskmisena (ümardades 0,5 üles poole). Vajadusel arvestatakse üksikute hinnete saamisel lapse individuaalsust. Hinnatavatest töödest peab olema sooritatud kursuse "kõik tööd" miinus „1 töö“.

Hindamiskaala aluseks on Põhikooli riiklik õppekavas sätestatu, mille järgi viie palli süsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindeg

„5“ 90–100%, hindeg

„4“ 75–89%, hindeg

„3“ 50–74%, hindeg

„2“ 20–49%, hindeg

„1“ 0–19%.

Tagasiside toimub vajadusel läbi e-keskkonna „Studium“.

### **KASUTATUD KIRJANDUS**

#### **Õpikud, raamatud, töövihikud:**

- Enn Pärtel „Füüsika 8. Klass“ Koolibri 2012
- Enn Pärtel „ Füüsika töövihik 8. klassile 1. osa“ Koolibri 2012
- Kalev Tarkpea, Henn Voolaid ”Füüsika käsiraamat” Koolibri 2002
- Erna Paju, Venda Paju ”Füüsika ülesannete kogu põhikoolile” Koolibri 2009 **Internet:**
- <http://www.youtube.com>
- <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
- <http://ww.fyysika.ee/fyysika/avaleht>

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Füüsika
<b>Koostaja</b>	Lauri Kõlamets
<b>Klass</b>	9. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p>Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;</li> <li>• lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;</li> <li>• teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;</li> <li>• sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või –küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;</li> <li>• leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;</li> <li>• visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;</li> <li>• tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja –küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;</li> <li>• väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse.</li> </ul>	
<b>ÕPPESISU</b>	
<p><b>I kursus:</b> Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas. Vooluallikas.</p> <p>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.</p> <p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas</p> <p><b>II kursus:</b> Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia.</p> <p>Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas. Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütusekütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aatomi mudelid. Aatomi tuuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam.</p>	

## ÕPITULEMUSED

### I kursus: Õpilane:

- Kirjeldab nähtuste kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;
- loetleb mõistete elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng ja elektriväli olulisi tunnuseid;
- selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;
- korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
- loetleb mõistete elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator olulisi tunnuseid;
- nimetab nähtuste elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses tähtsaid tunnuseid,

selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;

- selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistus ja eritakistus tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid;
- selgitab seoseid, et: a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)  $I = U/R$ ; 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 pinged ühesuurused  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa  $I = I_1 + I_2$ ; d) juhi takistus  $R = \rho \cdot (l/S)$ ;
- kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;
- selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; □ selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvite kasutamise kohta; □ leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinged, voolutugevuse ning takistuse;
- korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinged vahelise seose kohta.
- Selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- loetleb mõistete elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus olulisi tunnuseid;
- selgitab valemite  $A = I \cdot U \cdot t$ ,  $N = I \cdot U$  ja  $A = N \cdot t$  tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- leiab kasutatavate elektritarvite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

- loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;
- selgitab nähtusi Maa magnetväli ja magnetpoolused;
- teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;
- selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagnetilise ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;
- korraldab eksperimendi, valmistades elektromagnetit, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagnetit omaduste vahelise seose kohta.

## **II kursus: Õpilane:**

- kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid; □ kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
- kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
- selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; □ selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
- kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus tähtsaid tunnuseid;
- sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades: 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;

- selgitab seose  $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$ , kus  $\Delta t$  on  $(t_2 - t_1)$ , , tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;
- selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.
- Loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- selgitab seoste  $Q = \lambda \cdot m$ ,  $Q = L \cdot m$  ja  $Q = r \cdot m$  tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;
- lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;
- selgitab seose, et kergeste tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;
- iseloomustab  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;
- selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

## LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Geograafia</b>	Magnetpooluste asukoha leidmine kaardil, magnet- ja geograafilised poolused, kompassi kasutamine, soojuspaisumise mõju mullale ja kivimitele, temperatuur Maa eri piirkondades, erinevates riikides kasutatavad temperatuuriskaalad, soojushulgad veekogude soojenemisel ja jahtumisel, vesi ja selle suur erisoojus, vee soojusjuhtivus, tuul ja hoovused kui konvektsioon, Päikese soojuskiirgus, soojuslik tasakaal Maal, veekogude jäätumisel vabanev soojushulk, Eestile lähemal asuvate TEJ asukoht kaardil, uraani leiukohad.
<b>Arvutiõpetus</b>	Informatsiooni otsimine, leidmine internetist, simulatsioonide kasutamine
<b>Matemaatika</b>	Joon- ja tulpdiagrammi lugemine, ühe tundmatuga lineaarvõrrand, pöördvõrdeline sõltuvus, protsentarvutus; pöördväärtus
<b>Eesti keel</b>	Areneb lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise oskus, samuti suuline ja kirjalik väljendusoskus.
<b>Muusika</b>	Elektroonilised instrumendid.
<b>Bioloogia</b>	Koevedelik kui soolalahus, elusorganism kui hea elektrijuht, närvisignaali elektriline olemus, elektrielunditega kalad, lõhnade

	levimine, elusolendite kehatemperatuur, temperatuuri mõju taimedele, taimede lehed ja aurumine; muld ja aurumine, püsisoojased ja higistamine.
<b>Võõrkeel</b>	Sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Sportimine ja higistamine, sporditrauma külmasprei.
<b>Keemia</b>	Ioonide vaheline vastastikmõju, tuuma ja elektronkatte vaheline vastastikmõju, ioonide laengud, aatomi koostis, reaktsioonivõrrandi tasakaalustamine kui elektrilaengu jäävuse seadus, ainete tootmine elektrolüüsi, keemiline vooluallikas – elektronide loovutamine ja liitmine redoksreaktsioonides, magneetuvad metallid – VIII B rühmast ja IV perioodist Fe, Co, Ni, soolad, alused ja happed – ained, mis annavad vesilahustesse ioone; metallide

	elektronstruktuuri eripära, keemiline side ja osakeste vaheline jõud, molekulimudelid, destilleerimine, orgaanilise aine põlemine, põlemisreaktsioonid, aatomi ehitus, keemilise elemendi sümbol, perioodilisuse tabel.
<b>Ajalugu</b>	Atomistika Vanas Kreekas ja renessansi ajal. Vana Kreeka 6.saj. e.m.a; 16.-17. saj. Inglismaa; 18. saj. Ameerika. B. Franklini elust ja tegemistest, Tehnika ja teaduse arenguetapid, NSVL aegsed tuumareaktorid ja uraanikaevandused Eestis, õnnetused tuumaelektrijaamadega
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	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.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Füüsikatundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
<b>Õpipädevus</b>	Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja



	individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.
<b>Suhtluspädevus</b>	Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. 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.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõendus põhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.
<b>Digipädevus</b>	Füüsikalise info leidmine ja säilitamine digivahendite abil ning selle asjakohasuse ja usaldusväärsuse hindamine. Digitaalsete füüsikaliste tekstide, piltide, multimeediumite loomine ja kasutamine. Sobivate digivahendite kasutamine uurimuslikes praktilistes töodes, molekulide mudelite koostamisel ja uurimisel ning tervisliku päevamenüü koostamisel. Suhtlemine ja koostöö tegemine erinevates digikeskkondades seoses igapäevaeluga seotud füüsikaalaste probleemide lahendamisega. Digikeskkonna ohtude teadvustamine ning oma privaatsuse, isikuandmete ja digitaalse identiteeti kaitsmine. Moraali ja väärtuspõhimõtete järgmine digikeskkonnas.
<b>LÄBIVAD TEEMAD</b>	

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel.
- **Elukestev õpe ja karjääri plaanimine.** Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.
- **Kultuuriline identiteet.** Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.
- **Teabekeskond.** Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.
- **Tervis ja ohutus.** Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlblus.** Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

## HINDAMINE JA TAGASISIDE

Kõik hinded on võrdse kaaluga ning kokkuvõttev hinne moodustub aritmeetilise keskmisena (ümardades 0,5 üles poole). Vajadusel arvestatakse üksikute hinnete saamisel lapse individuaalsust. Hinnatavatest töödest peab olema sooritatud kursuse "kõik tööd" miinus „1 töö“.

Hindamisskaala aluseks on Põhikooli riiklik õppekavas sätestatu, mille järgi viie palli süsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindegaga

„5” 90–100%, hindegaga

„4” 75–89%, hindegaga

„3” 50–74%, hindegaga

„2” 20–49%, hindegaga

„1” 0–19%.

Tagasiside toimub vajadusel läbi e-keskkonna „Stuudium“.

## KASUTATUD KIRJANDUS

**Õpikud, raamatud, töövihikud:**

- Koit Timpmann „Füüsika 9. klass. Elektriõpetus“ Koolibri 2008
- Kalev Tarkpea, Henn Voolaid ”Füüsika käsiraamat” Koolibri 2002
- Erna Paju, Venda Paju ”Füüsika ülesannete kogu põhikoolile” Koolibri 2009 □ Enn Pärtel, Jaak Lõhmus ”Füüsika 9. Klass. Soojusõpetus, Aatom ja Universum” Koolibri 2013

**Internet:**

- <http://phet.colorado.edu/en/simulation/>
- <http://www.youtube.com>
- <http://ww.fyysika.ee/fyysika/avaleht>

## GEOGRAAFIA III kooliaste

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Geograafia
<b>Koostajad</b>	Urmas Vessin
<b>Klass</b>	7. klass
<b>Õppeaine maht</b>	1 tund nädalas, 35 tundi aastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p>Geograafia õpetus taotleb, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;</li><li>• on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikustest seostest;</li><li>• väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;</li><li>• mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale;</li><li>• suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;</li><li>• rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;</li><li>• kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;</li><li>• mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades.</li></ul>	
<b>ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED</b>	

## **Kaardiõpetus (u. 9 tundi)**

**Õppesisu:** Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja digitaalsed kaardid, 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, digitaalne kaart, 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, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

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

- Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).
- Vahemaade mõõtmine kaardil ja tegelike vahemaade arvutamine kasutades mõõtkava.
- Horisontaalidega kujutatud pinnavormi iseloomustamine (kuju, orientatsioon, ulatus, nõlva kalle, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus) ja etteantud andmete põhjal pinnavormi kujutamine horisontaalide abil.

### **Õpitulemused:**

#### **Õpilane:**

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

## **Geoloogia (u. 8 tundi)**

**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, mandriline 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:**

- Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) kirjeldamine ning võrdlemine.
- Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

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

### **Pinnamood (u. 10 tundi)**

**Õppesisu:** Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase 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:**

- Kontuurkaardile olulisemate pinnavormide kandmine.
- Kaardi põhjal ette antud koha reljeefi iseloomustamine.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
- kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
- iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;

- kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
- toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
- toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta.

### Rahvastik (u. 8 tundi)

**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:

- Kontuurkaardile suuremate riikide kandmine.
- Riikide üldandmete leidmine teatmeallikatest.

### Õpitulemused:

Õpilane:

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

## LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<p><b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b></p>	<p>Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.</p>
<p><b>Matemaatika</b></p>	<p>Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalasid ja plaane.</p>

<b>Sotsiaaalained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena. Ajaloolisest aspektist tuleb juttu geograafia arengust, maadeavastustest, ajaloolistest kaartidest, katastroofilistest maaväriinatsioonidest ja vulkaanipuretest minevikus; pinnamoe mõjust asustuse kujunemisele, maailma poliitilisest kaardist.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist. Orienteerumiskaardilt pinnamoe lugemine ja raja läbimisel selle arvestamine.
<b>Loodusained</b>	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle aine tihedus ja mass, temperatuur, aine olekute muutused, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon ja soojuspaisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele, bioloogias fossiilidele.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
<b>Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus</b>	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid aspekte.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
<b>Õpipädevus</b>	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.



<b>Suhtluspädevus</b>	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
<b>Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus</b>	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamisega, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.
<b>Ettevõtlikkuspädevuse</b>	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
<b>Digipädevus</b>	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu.

## LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad.
- **Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng.** Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on „Teeme ära” talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglase kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile. See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist.

- **Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunduda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.
- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna.  
Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätkuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Oluline, et õpilane saab aru, millised on Eesti rahvastiku probleemide: miks Eestis keskmine eluiga võrreldes Lääne-Euroopa riikidega madal, miks on meeste varajane suremus suur. Läbi õpitavate rahvastikuprobleemide peab õpilane suutma teadvustada, millist ohtu kujutavad hooletu ja ohtlik käitumine /õnnetused/, ebatervislikud eluviisid ja ükskõikne suhtumine oma tervisesse. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

## ÕPPETEGEVUS

- Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuudi määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine;
- info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine);
- kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine;
- teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist;
- kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine; □ kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.

## HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 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 üldiselt 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.
- Uurimislikke 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.
- Poolaasta viimasel 10 kalendripäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.  
Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et:
  - 90-100% on hinne “5”
  - 75-89% on hinne “4”
  - 50-74% on hinne “3”
  - 20-49% on hinne “2”
  - 0-19% on hinne “1”
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord poolaastas.

## KASUTATUD KIRJANDUS

### Õpik:

- Koppel, L. jt. *GEO 1. Geograafiaõpik põhikoolile*. Tartu: Studium. 2008

### Muud materjalid:

- kooli Moodle'i keskkonnas lingitud veebiressursid ja õpetaja originaalmaterjalid
- dokumentaalfilmid ja videod (peam. ERR-ilt ja BBC-lt)
- atlased:
  - *Eesti atlas*. Tallinn: Avita / Tartu: TÜGI. 2004
  - *Maaailma atlas*. Riia: Jāņa sēta / Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus. 2000
  - *Uus maailma atlas*. Riia: Jāņa sēta. 2010
- gloobus



**AINEKAVA ÜLDOSA**

<b>Õppeaine nimetus</b>	Geograafia
<b>Koostaja</b>	Urmas Vessin
<b>Klass</b>	8. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas 70 tundi aastas

**ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID**

Geograafia õpetus taotleb, et õpilane:

- tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikutest seostest;
- väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
- mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale;
- suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;
- rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;
- kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti; mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades.

**ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED**

## **Kliima: (15 tundi)**

**Õppesisu:** Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Õhu koostis ja omadused. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Ookeani mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Üldine õhuringlus.

**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:**

- Praktiline töö: kliimadiagrammide analüüs.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riidetust planeerides;
- selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;
- iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.

## **Kliimavöötmed (10 tundi)**

**Õppesisu:** Kliimavöötmed ja nende kujunemine. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele. Ekvatoriaalne kliimavööde. Lähisekvatoriaalne kliimavööde. Troopiline kliimavööde. Lähistroopiline kliimavööde. Paravööde. Lähispolaarne kliimavööde. Polaarne kliimavööde.

**Põhimõisted:** kliimavööde, polaarne vööde, lähispolaarne vööde, paravööde, lähistroopiline vööde, troopiline vööde, lähisekvatoriaalne vööde, ekvatoriaalne vööde.

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

- Kontuurkaardi täitmine- kliimavöötmed.
- Kliimadiagrammide seostamine vastava kliimavöötmega kasutades atlase erinevaid kaarte.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

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

## **Veestik (11 tundi)**

**Õppesisu:** Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Erinevate merede võrdlus. Must meri ja Põhjameri. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Jõed. 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:**

- Kontuurkaardi täitmine, olulisemad mered, lahed, poolsaared, saared, jõed ja järved.
- Jõgede vooluhulga diagrammide analüüs ja vooluhulga muutuste põhjendamine.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veekogude veetaseme muutused kliimaga;
- iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, ning toob esile erinevuste põhjused;
- iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutatavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;
- iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;
- iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.

## **Loodusvööndid (34 tundi)**

**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:**

- Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta.

### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;
- iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
- tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;

- teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
- toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
- kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid..

## LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.
<b>Matemaatika</b>	Urimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite,



	graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalaid ja plaane.
<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle soolsus, temperatuur, aine olekute muutused, soojusülekanne liigid, konvektsioon ja soojuspaisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele, bioloogias fossiilidele.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
<b>Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus</b>	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlike, majanduslike ning eetilisi-moraalseid aspekte.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetesse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
<b>Õpipädevus</b>	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.
<b>Suhtluspädevus</b>	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust.

	Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
<b>Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus</b>	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamise, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõõtühikute kasutamisega.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärgi nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnenud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
<b>Digipädevus</b>	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu.

## LÄBIVAD TEEMAD

- Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad.

**Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng.** Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks.
- Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on “Teeme ära” talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglase kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile. See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist.
- Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane

peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.

- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna.  
Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätkuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

## ÕPPETEGEVUS

- Ilma ja kliima võrdlemine (sissejuhatuseks).
- Kliima iseloomustamine kliimadiagrammide ja kliimakaartide abil (nõrgematele õpilastele anda kava).
- Kliimadiagrammi koostamine.
- Kliimategurite mõistekaardi koostamine.
- Eri paikade kliima võrdlemine ja kliima seostamine kliimat kujundavate teguritega. Õpilastele anda alguses iseloomustuse kava ja olulised märksõnad: 1) kaugus ekvaatorist, päikesekiirguse hulk ja õhutemperatuur, aastaajad; 2) kaugus ookeanist: mereline/mandriine kliima, mõju temperatuuri amplituudile; 3) valitsevad õhurõhualad ja tuuled, õhumasside vahetumine vahekliimavöötmes, mõju sademetele; 4) reljeef – mäestike ja suurte tasandike paiknemine valitsevate tuulte suhtes, sademete teke ja jaotumine, mõju õhutemperatuurile.
- Rühmatööna etteantud koha/piirkonna kliima iseloomustamine ja põhjendamine, selle inimtegevusele, riitusele, ehitistele, energiakasutusele, transpordile, kasvatatavatele kultuuridele jne avalduva mõju analüüsimine.
- Veeringe iseloomustamine joonise abil (nõrgematele anda protsessid valikuna).
- Teatmeteoste, meediaväljaannete ja interneti vahendusel teabe otsimine Eesti ja maailma suuremate jõgede ning üleujutuste kohta, arutelu üleujutuste tekketegurite ja nende sagenemise üle.
- Jõgede veetaseme kõikumise võrdlemine, selle seostamine kliimaga ning sarnasuste ja erinevuste selgitamine.
- Oru läbilõigete seostamine oru tüüpidega.
- Kaardi abil loodusvööndite paiknemise iseloomustamine (nõrgematele õpilastele lisada kava): kaugus ekvaatorist, laiuskraadid, leviku ulatus ja terviklikkus/katkendlikkus, mandrid ja nende osad, olulisemad loodusobjektid, olulisemad riigid jms.
- Loodusvöönditele tüüpiliste kliimadiagrammidega tutvumine, nende abil kliima iseloomustamine.

- Tähtsamate tegurite mõju selgitamine loodusvööndite kliima kujunemisele.
- Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine. □ Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade kohastumuste selgitamine ja näidete toomine.
- Teabeallikatest loodusvööndite kohta info otsimine, selle tõlgendamine ja esitamine.
- Arutelud rühma- ja paaristööna looduskeskkonna ja inimtegevuse vastasmõjust loodusvööndites.
- Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta nii üksikult kui paaristööna;
- Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja nende kontuurkaardile märkimine.
  - Ookeanid: Põhja-Jäämeri, Atlandi ookean, India ookean, Vaikne ookean.
  - Mered ja lahed: Läänemeri, Soome laht, Põhjalaht, Põhjameri, Norra meri, Vahemeri, Must meri, Punane meri, Pärsia laht, Araabia meri, Bengali laht, Lõuna-Hiina meri, Jaapani meri, Ohhoota meri, Kariibi meri, Mehhiko laht, Jaava meri, Guinea laht.
  - Väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Beringi väin, Magalhãesi väin, Drake'i väin.
  - Jõed: Rein, Doonau, Volga, Ob, Jenissei, Leena, Amuur, Jangtse, Huang He, Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Mississippi, Colorado, Mackenzie, Amazonas, Orinoco, Parana, Niilus, Kongo, Niger, Murray.
  - Järved: Saimaa järvistu, Vänern, Laadoga, Kaspia, Araal, Baikali, Suur järvistu, Suur Karujärv, Suur Orjajärv, Suur Soolajärv, Titicaca, Victoria, Tanganjika, Njassa, Tšaad, Eyre, Surnumeri
  - Saared ja saarestikud: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Island, Gröönimaa, Madagaskar, Uus-Guinea, Jaapan, Uus-Meremaa.
- Poolsaared: Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee, Araabia, Hindustani, Indohiina, Labradori.

## **HINDAMINE JA TAGASISIDE**

- 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 üldiselt 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.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi olulisematest mahukamatest töödest: kontrolltöö, kokkuvõttev töö (materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse trimestri vältel tunnikontrolle ja tunnitöid (töölehtede ja muude ülesannete täitmine).
- Trimestri viimasel 10 kalendripäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi hinde panemisel.  
Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.
- Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.
- Uurimislikke 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.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et
  - 90-100% on hinne “5”
  - 75-89% on hinne “4”
  - 50-74% on hinne “3”
  - 20-49% on hinne “2”
  - 0-19% on hinne “1”

## KASUTATUD KIRJANDUS

### Õpik:

- Koppel, L. jt. *GEO 2. Geograafiaõpik põhikoolile*. Tartu: Studium. 2010
- Koppel, L. jt. *GEO 3. Geograafiaõpik põhikoolile*. Tartu: Studium. 2011

### Muud materjalid:

- kooli Moodle'i keskkonnas lingitud veebiressursid ja õpetaja originaalmaterjalid
- dokumentaalfilmid ja videod (peam. ERR-ilt ja BBC-lt)
- atlased:
  - *Eesti atlas*. Tallinn: Avita / Tartu: TÜGI. 2004
  - *Maailma atlas*. Riia: Jāņa sēta / Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus. 2000
  - *Uus maailma atlas*. Riia: Jāņa sēta. 2010



<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Geograafia
<b>Koostaja(d)</b>	Urmas Vessin
<b>Klass</b>	9. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 kursust, 70 tundi aastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p>Geograafia õpetus taotleb, et õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;</li> <li>• on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilist paiknemisest ja vastastikustest seostest;</li> <li>• väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka kogu Euroopa looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;</li> <li>• mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale;</li> <li>• suhtub vastutustundlikult keskkonda, järgides säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>• rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;</li> <li>• kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti; mõistab geograafiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates töövaldkondades.</li> <li>• on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks</li> <li>• kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades.</li> </ul>	
<b>ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED</b>	

## Kursus I

### **Euroopa ja Eesti geograafiline asend (5 tundi)**

**Õppesisu:** Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa kujunemine ja poliitiline kaart.

**Põhimõisted:** Euroopa piiritlemine, riigid ja pealinnad.

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

- Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: rannajoon, äärmuspunktid
- Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- teab Euroopa riike ning nende pealinnu.

### **Euroopa ja Eesti pinnamood ja geoloogia (12 tundi)**

**Õppesisu:** Eesti geoloogiline ehitus. Eesti pinnamood ja selle kujunemine. Eesti pinnavormid. Euroopa pinnamood, tasased alad. Euroopa mägised alad. Maavarad Eestis. Maavarad Euroopas.

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

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

- Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: suuremad loodusobjektid, pinnamoe suurvormid.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;
- seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;
- iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;
- nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lausmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.
- iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;

### **Euroopa ja Eesti kliima (6 tundi)**

**Õppesisu:** Euroopa kliimavöötmel. Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.

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

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

- Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.



## **Õpitulemused:**

Õpilane:

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

### **Euroopa ja Eesti veestik (7 tundi)**

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

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

- Eesti ja Euroopa kontuurkaartide täitmine: suuremad Euroopa jõed ja järved.
- Paaristööna Euroopa sisemere probleemide kohta esitluse koostamine ja esitlemine.

## **Õpitulemused:**

Õpilane:

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

## **Kursus II**

### **Euroopa ja Eesti rahvastik (5 tundi)**

**Õppesisu:** Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, 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:**

- Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.
- Rahvastiku eripära kirjeldamine etteantud Euroopa riigis. Võrdlus Eestiga.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu ning selle muutumist;
- iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;
- toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;
- selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;
- iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.

**Euroopa ja Eesti asustus (4 tundi)**

**Õppesisu:** Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.

**Põhimõisted:** linnastumine, linnastu, valglinnastumine

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Etteantud Euroopa riigi asulastiku ülevaate koostamine veebikaartide põhjal.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

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

**Euroopa ja Eesti majandus ( 8 tundi)**

**Õppesisu:** Sissejuhatus majandusse, majandusgeograafia. Majanduse struktuur. Majanduskaardid. Majandusressursid. Majanduse paiknemine. Majanduse areng Eestis ja Euroopas. Peamised majanduspiirkonnad. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud.

**Põhimõisted:** majandus, tööjõud, kapital; turumajandus, plaanimajandus, elatusmajandus; majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, hankiv, töötlev ja teenindav majandus.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Etteantud riikide ekspordi ja impordi struktuuri võrdlemine.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;
- rühmitab majandustegevused hankiva, töötleva ja teenindava sektori vahel;
- toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.

**Euroopa ja Eesti energeetika (5 tundi)**

**Õppesisu:** Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Tartu energiamajandus

**Põhimõisted:** energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Etteantud Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;
- analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel ja toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;
- analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;
- teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist.

**Põllumajandus ja toiduainetetööstus (4 tundi)**

**Õppesisu:** Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.

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

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;
- iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;
- kirjeldab mulda kui ressursi;
- toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;
- toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;

- toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.

**Euroopa ja Eesti teenindus (4 tundi) 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:**

- Etteantud Euroopa piirkonna turismiressursi ülevaate koostamine.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

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

## LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED

<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Geograafia tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel.
<b>Matemaatika</b>	Uurimusliku õppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid. Tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Viiakse läbi mõõtmisi, kasutatakse ja teisendatakse mõõtühikuid, koostatakse skaalasisid.
<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamise ja esitluste tegemise kaudu toetatakse kunstipädevuse kujunemist.

<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Toetatakse kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Loodusõpetuse valdkonnas õpitakse üle soolsus, temperatuur, aine olekute muutused, soojuspaisumine. Keemia ja füüsika valdkonnas keskendutakse kivimite murenemisele.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Areneb koos avastamis- ja tegutsemisrõõmuga, kui väärtustatakse teadmiste ja oskuste omandamist. Geograafiaõpetusega kujuneb õpilaste positiivne, säästev ja jätkusuutlik hoiak keskkonna suhtes.
<b>Sotsiaalne ja kodaniku-pädevus</b>	Areneb mitmesuguste rühmas tehtavate praktiliste tööde kaudu, kui on vaja aidata kaasõpilasi ning arvestada nendega ja nende arvamusega. Keskkonnateemade õppimisel on probleemidele lahendusi otsides võimalik korraldada väitlusi, milles arvestatakse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid aspekte.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Areneb jõukohaste ja arendavate õpiülesannete lahendamise kaudu, kus õpilasi suunatakse analüüsima oma nõrku ja tugevaid külgi loodusteaduste õppimisel. Tähtis on näidata õpilastele nende positiivset arengut, stimuleerida nende usku oma võimetusse ja suurendada enesekindlust õppimisel.
<b>Õpipädevus</b>	Areneb, kui õpilane mõistab, et õpitud saab rakendada igapäevaelus ja edaspidistes õpingutes ning tulevases kutsetöös. Geograafia õppimine toetab õpipädevuse kujunemist mitmekesiste õpitegevuste kaudu. Edukas edasijõudmine eeldab süstemaatilist õppimist. Tähtis on aidata õpilasel aru saada talle sobivast õpistiilist.
<b>Suhtluspädevus</b>	Areneb geograafiaalaste tekstide analüüsimisel ja tõlgendamisel ning lihtsa geograafiaalase teksti koostamisel. Geograafiaalastes tekstides kasutatakse teadusmõisteid, objekte kirjeldatakse füüsikaliste suuruste ja nende mõõtühikute abil. Tähtis on vastaval tasemel füüsika- ja keemiakeele märkide, nende semantika ja keele reeglite omandamine. Uurimuslike ülesannete ja probleemide lahendamise tulemuste kirjalikul ja suulisel esitamisel hindavad nii õpetaja kui kaasõpilased keelekasutuse korrektsust. Areneb õpilase esinemise ja oma arvamuse esitamise julgus, samuti tolerantsus erinevate seisukohtade suhtes.
<b>Matemaatika-, loodusteaduslik ja tehnoloogiapädevus</b>	Areneb geograafia õppimisel seoses jooniste, diagrammide, tabelite jms andmete lugemise ja tõlgendamisega, samuti andmete põhjal jooniste, graafikute, tabelite jms koostamise ja esitamisega ning mõõtmise ja mõõtühikute kasutamisega.

<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Arendamist toetavad uurimused ja projektõpe. Uurimuslik õpe on suunatud sellele, et õpilased õpiksid probleeme nägema, püstitama eesmärged nende lahendamiseks, leidma iseseisvalt lahendusi ning paindlikult reageerima ideede teostamisel ilmnunud piiratud võimalustele. Ettevõtlikkuspädevuse kujunemist soodustavad ka geograafias õpitavad majandusteemad.
<b>Digipädevus</b>	Arvutikasutusoskuse ja –julguse arendamine erinevate õpiülesannete kaudu.

## LÄBIVAD TEEMAD

- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Oluline on aidata kujundada õpilastel välja õpioskused lähtuvalt tema isiklikest eeldustest ja huvidest. Teadvustada õpilastele, et geograafialased teadmised on vajalikud nende edasises elus ja ka mitmetel erialadel. Geograafiatundide /majandusgeograafia/ raames on võimalik külastada mitmeid ettevõtteid ja tutvuda erinevate elukutsetega. Vajalik on ka kohtumised erinevate elukutsete esindajatega. Hõive juures räägime erinevatest elukutsetest erinevates majandus-valdkondades. Arutame erinevaid edasiõppimisvõimalusi ja arutleme, millised on perspektiivikamad valdkonnad.
- **Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng.** Õpilased on II kooliastmest tuttavad Eesti keskkonnaprobleemide ja nad teavad üldiselt, mida tähendab jätkusuutlik areng. III kooliastmes liigume kohalikest probleemidest üleilmsetele keskkonnaprobleemidele. Õpilane suudab mõista, millised on üleilmsed keskkonnaprobleemid, kuidas need tekivad, kas ja kuidas suudab ta ise kaasa aidata nende vähendamisele. Oluline on õpilasel jõuda arusaamisele, et tema igapäevane säästev ja vastutustundlik suhtumine meid ümbritsevasse elukeskkonda muudab seda pisut paremaks.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Õpilane suudab mõista, mida tähendab kodanikualgatus ja milleks on see vajalik. Heaks näiteks on “Teeme ära” talgud, mis tänaseks on levinud üle maailma. Võimalik on rühmatööna süüvida mõnda keskkonna- või rahvastikuprobleemi (õiglase kaubandus, kliimamuutused, Läänemerega seonduvad probleemid, migratsioon ja sellega kaasnevad probleemid). Oluline on, et õpilane oskab välja tuua tekkepõhjused ja tagajärjed ning julgeb välja pakkuda omapoolseid lahendusi probleemile.  
See arendab õpilase aktiivset mõtlemist ja oma arvamuse kaitsemist.

- **Kultuuriline identiteet.** Geograafia on tihedalt seotud kultuuride tekkimise ja arenguga. See, milline kliima valitseb, kas paikkonnas on veekogusid, metsi, soid on dikteerinud inimeste elutegevuse, normid. Aastasade jooksul on välja kujunenud oma kultuur. Läbi rahvastiku teema mõistab õpilane, et maailmas on palju erinevaid rahvaid, kelle keel, kultuur ja usk võib tunduda meile arusaamatu. Oluline on, et õpilane suudab mõista ja aktsepteerida neid erinevusi. Õpilane peab endale teadvustama, et tänases avatud maailmas on tal suured võimalused reisida ja kohtuda erinevate rahvaste ja kultuuridega. Õpitud teadmised peaksid aitama teda hakkama saada erinevates kultuurikeskkondades. Oluline on samuti see, et õpilane teadvustaks, milline on meie enda kultuur ja miks on oluline selle säilitamine.
- **Teabekeskond.** Õpilane õpib mõistma ja analüüsima meedia rolle ühiskonnas. Üha rohkem on vaja kasutada meediat infoallikana. Oluline on, et õpilane õpiks saadud teavet kriitiliselt hindama. Õpilane peab mõistma Internetis leiduvaid võimalikke ohte ning oskama ennast ja oma privaatsust kaitsta.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Õpilane mõistab tehnoloogia kiiret arengut ja vajadust sellega kaasa minna.  
Oluline on anda õpilasele võimalus nüüdisaegseid IKT vahendeid kasutada lisaks arvutiklassile ka muude õppeülesannete täitmiseks.
- **Tervis ja ohutus.** Jätkuvalt pöörame tähelepanu tervist ja ohutust väärtustavate hoiakute kujundamisele ning tervisliku ja ohutu käitumise oskuste arendamisele. Oluline, et õpilane saab aru, millised on Eesti rahvastiku probleemide: miks Eestis keskmine eluiga võrreldes Lääne-Euroopa riikidega madal, miks on meeste varajane suremus suur. Läbi õpitavate rahvastikuprobleemide peab õpilane suutma teadvustada, millist ohtu kujutavad hooletu ja ohtlik käitumine /õnnetused/, ebatervislikud eluviisid ja ükskõikne suhtumine oma tervisesse. Õpilane teab ja mõistab, miks korraldatakse mitmeid ohutus- ja tervisealaseid kampaaniaid ja osaleb neis vajadusel ise aktiivselt.
- **Väärtused ja kõlblus.** Õpilane teab rahvusvaheliselt üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse ja sekkub vajadusel oma võimaluste piires. On salliv ja lugupidav erinevate rahvaste ja kultuuride suhtes.

## ÕPPETEGEVUS

- Euroopa riikide, sh Eesti geograafilise asendi iseloomustamine ja võrdlemine atlase ja muude infoallikate põhjal. Tartu geograafilise asendi iseloomustamine.
- Euroopa riikide, sh Eesti pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine atlase ja muude infoallikate põhjal (nõrgematele õpilastele anda kava või märksõnad).
- Teemaatiliste kaartide, jooniste ja geokronoloogilise skaala abil Eesti geoloogilise ehituse iseloomustamine.
- Jooniste ja geoloogilise kaardi abil Põhja- ja Lõuna-Eesti geoloogilise võrdluse koostamine: pinnakatte paksus ja koostis, aluspõhja kivimid, pealmine kivim, selle vanus ja iseloomulikud tunnused, geoloogilise ehitusega kaasnevad mõjud
- Kaardi abil maavarade paiknemise iseloomustamine Euroopas, sh Eestis, ning Eestis leiduvate maavarade seostamine geoloogilise ehitusega.
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti ja Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.
  - Pinnavormid, kõrgustikud: Pandivere, Sakala, Otepää, Haanja, Karula, Vooremaa;
  - Tasandikud: Kagu-Eesti lavamaa, Harju lavamaa, Viru lavamaa, Kesk-Eesti tasandik, Põhja-Eesti rannikumadalik, Lääne-Eesti madalik, Pärnu madalik, Peipsi madalik, Võrtsjärve madalik.
  - Pinnavormid: Ida-Euroopa lauskmaa, Skandinaavia mäestik, Alpid, Apenniinid, Püreneed, Uural, Kaukasus.
- Kliimaerinevused Euroopas. Kliimakaartide ja –diagrammide analüüs, Lääne- ja Ida-Eesti kliima võrdlemine. Kliimatingimuste mõju inimese igapäevaelule ja majanduslikule tegevusele.
- Läänemere kui sisemere keskkonnaprobleemide analüüs;
- Kaardi abil Euroopa, sh Eesti rannajoone ja veestiku iseloomustamine
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende kandmine kontuurkaardile. Väinad: Suur väin, Väike väin, Soela väin, Irbe väin ehk Kura kurk. Lahed: Soome, Liivi e. Riia, Pärnu, Matsalu, Haapsalu, Tallinna, Kolga, Narva laht, Väinameri Saared: Saaremaa, Hiiumaa, Muhu, Vormsi, Kihnu, Ruhnu, Vilsandi, Osmussaar, Naissaar, Aegna, Kassari, Vilsandi, Piirissaar, Pakri saared, Prangli; Poolsaared: Pärnispea, Juminda, Viimsi, Pakri, Noarootsi, Sõrve, Kõpu, Tahkuna Jõed: Suur-Emajõgi, Põltsamaa, Pedja, Võhandu, Kasari, Pärnu, Pirita, Jägala, Keila, Narva. Järved: Peipsi, Lämmijärv, Pihkva järv, Võrtsjärv.
- Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende kandmine kontuurkaardile. Väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Bosporus, Dardanellid Lahed: Vahemeri, Läänemeri, Põhjameri, Norra meri, Barentsi meri, Must meri, Biskaia laht Saared: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Sitsiilia, Sardiinia, Korsika, Malta, Kreet, Küpros, Island Poolsaared: Sandinaavia, Jüüti. Pürenee, Apenniini, Jõed: Rein, Doonau, Volga, Dnepr Järved: Saimaa järvistu, Vänern, Vättern, Äänisjärv, Laadoga
- Teabeallikatest info otsimine Euroopa riikide rahvastiku kohta ja saadud andmete analüüs



- Rahvastikupüramiidi abil rahvastiku soolis-vanuselise struktuuri iseloomustamine ja riikide võrdlemine rahvastikupüramiidide võrdlemine aastate lõikes ja järelduste tegemine.
- Iibe ja iibe üldkordaja (sündimuse ja suremuse üldkordaja) arvutamine
- Eestis sündimust ja suremust mõjutavate tegurite arutelu
- Euroopa, sh Eestiga seotud rände põhjuste ja tagajärgede üle arutlemine rühmatööna.
- Rahvastikukaardi abil Euroopa, sh Eesti rahvastiku paiknemise iseloomustamine ja põhjendamine.
- Ajalooteadmistele ja kaardiinfole toetudes Euroopa, sh Eesti linnade asukoha ja tekkepõhjuste uurimine; oma koduasula asukoha põhjalikum analüüsimine.
- Linnade kasvu kohta andmete otsimine teabeallikatest ning saadud teabe graafiline esitamine ja tõlgendamine.
- Linna- ja maaeluga kaasnevate sotsiaalsete ning keskkonnaprobleemide üle arutlemine.
- Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile. Eesti maakonnad ja linnad.
- Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile: Euroopa riigid ja pealinnad
- Euroopa ja Eesti peamiste majanduspiirkondade iseloomustamine
- Majandusnäitajate graafiline esitamine: graafikute analüüs ja loomine
- Energiamaajanduse ja tarbimise kohta teabeallikatest andmete otsimine ja nende tõlgendamine.
- Arutelu energiatootmise mõju üle keskkonnale.
- Põllumajanduse arengut mõjutavate tegurite selgitamine etteantud materjalide põhjal ja arutelu selle üle, mil moel need tegurid Eesti põllumajandust mõjutavad.
- Euroopa riikide põllumajanduse ja toiduainetööstuse kohta teabeallikatest info otsimine ja selle tõlgendamine.
- Arutlus põllumajanduse võimalike keskkonnamõjude üle.
- Rühmatööna erinevate turismi piirkondade iseloomustamine, turismiga kaasnevate plusside ja miinuste analüüs
- Erinevate transpordiliikide analüüs

## **HINDAMINE JA TAGASISIDE**

- 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 üldiselt 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.
- Kursuse alguses teavitatakse õpilasi olulisematest mahukamatest töödest: kontrolltöö, kokkuvõttev töö (materjalidega). Lisaks sellele hinnatakse kursuse vältel tunnikontrolle ja tunnitöid.
- Järele vastamiseks on õpilasel aega 10 õpipäeva, kui ei ole teisiti kokkulepitud.

- Geograafia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist geograafia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist.
- Uurimislikke 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.
- Hinnatakse viie palli süsteemis. Kirjalike tööde koostamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole eelnevalt andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et
  - 90-100% on hinne “5”
  - 75-89% on hinne “4”
  - 50-74% on hinne “3”
  - 20-49% on hinne “2”
  - 0-19% on hinne “1”

## KASUTATUD KIRJANDUS

### Õpik:

- Kont, A. jt. *Euroopa loodus- ja ühiskonnageograafia 9. klassile*. Tallinn: Avita. 2015

### Muud materjalid:

- kooli Moodle'i keskkonnas lingitud veebiressursid ja õpetaja originaalmaterjalid
- dokumentaalfilmid ja videod (peam. ERR-ilt ja BBC-lt)
- atlased:
  - *Eesti atlas*. Tallinn: Avita / Tartu: TÜGI. 2004
  - *Maaailma atlas*. Riia: Jāņa sēta / Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus. 2000
  - *Uus maailma atlas*. Riia: Jāņa sēta. 2010
- *Eesti Entsüklopeedia*

## BIOLOOGIA III kooliaste

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Bioloogia
<b>Koostaja</b>	Aigrid Kõõra
<b>Klass</b>	7. klass
<b>Õppeaine maht</b>	1 tund nädalas, 35 tundi õppeaastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<b>Bioloogia õpetusega taotletakse, et 7.klassi lõpuks õpilane:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb huvi bioloogia vastu, mõistab selle tähtsust ja seoseid igapäevaelus ning ühiskonna ja tehnoloogia arengus;</li><li>• väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;</li><li>• on omandanud ülevaate eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta loodusest;</li><li>• lahendab probleeme, kasutades loodusteaduslikku uurimismeetodit;</li><li>• kasutab erinevaid infoallikaid ja tehnoloogiavahendeid;</li><li>• saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkusest igapäevaelus kui ka erinevates töövaldkondades;</li><li>• arendab loodusteaduste- ja tehnoloogialast kirjaoskust, loovust, süstemaatilist mõtlemist ja kasutab korrektselt bioloogialast sõnavara.</li></ul>	

## I, II POOLAUSTA (september-jaanuar, u 17 tundi; jaanuar-juuni, u 18 tundi)

### Bioloogia uurimisvaldkond (u 8 tundi)

**Õppesisu:** 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.

**Põhimõisted:** Teadus, loodusteadus, bioloogia, tehnoloogia, vaatlus, katse e eksperiment, teaduslik uurimismeetod, hüpotees, organism, kasvamine, arenemine, liik, määraja.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

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

#### Õpitulemused:

Õpilane:

- selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- teeb märkpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- usaldusväärseid järeldusi tehes lähtub loodusteaduslikus meetodist.

### Selgroogsete loomade tunnused (u 11 tundi)

**Õppesisu:** 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.

**Põhimõisted:** Selgroogne loom, selgrootu loom, sisetoes, välistoes, selgroog, meeleelund, meeled, soomused, uimed, küljejoon, ujupõis, mageveekala, merekala, siirdekala, röövkala, lepiskala, kahepaiksed, konnad, kärnkonnad, sabakonnad, elukeskkond, elupaik, toiduvõrk, roomajad, kestumine, suled, tiivad, röövlind, raierahu, imetaja, piimanäärmed, kõrvalestad, kukkurloomad, putuktoiduline imetaja.

#### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

## ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED

### Õpitulemused:

Õpilane:

- seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;
- analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
- analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
- leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
- väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

### **Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (u 10 tundi)**

**Õppesisu:** Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.

**Põhimõisted:** Ainevahetus, hingamine, seedimine, elund e organ, süda, suletud vereringe, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom, talveuni, suveuni, taliuinak, suveuinak, rändlind.

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

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

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiseldite talitlust;
- võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;
- võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

### **Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (u 6 tundi)**

**Õppesisu:** 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.

**Põhimõisted:** Lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, muna, loode, emakas, platsenta, haudumine, koorumine, rebu, otsene areng, moondega areng, kullas, pesahoidja, pesahülgaja.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine;
- hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;
- võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

### **LÕIMING JA ÜLDPÄDEVUSED**

<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Bioloogiat õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
<b>Matemaatika</b>	Uurimusliku ja probleemõppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Bioloogiliste protsesside uurimiseks kasutatakse matemaatilisi mudeleid.

<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika teadmised toetavad meelelundite tööpõhimõtete mõistmist, ka bioloogiliste protsesside ja kohastumuste mõistmist. Geograafia teadmised võimaldavad tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju selgroogsetele, nende elukeskkonnale. Bioloogilist mitmekesisust käsitletakse üldistatud tasemel.
<b>Kultuuri ja väärtuspädevus</b>	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi bioloogiaharude suhtes, teadvustatakse bioloogilise mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme eluslooduse kaitse ja kasutamisega. Leitakse lahendusi looduskeskkonda ja selgroogseid ohustavatele probleemidele. Rakendatakse aktiivõpet.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
<b>Õpipädevus</b>	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid. Rõhuasetus on enesejuhitud õppimisel.
<b>Suhtluspädevus</b>	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt. Arendatakse analüüsi- ja tõlgendamisoskusi. Õpitakse korrektselt kasutama bioloogia termineid ja teaduskeelele omast stiili.

<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Ettevõtlikkust kujundatakse probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnunud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
<b>Digipädevus</b>	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

#### LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimuvate protsesside käsitlemisel. Teema „Selgroogsete osa looduses ja inimtegevuses“ kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (ihtüoloog – kalateadlane, herpetoloog – roomajate ja kahepaiksete uurija, ornitoloog – linnuteadlane, terioloog – imetajate uurija).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Tutvustatakse eluslooduse kaitse ja kasutamise seadlusandlust. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.
- **Väärtused ja kõlbus.** Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.

#### HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 7. klassi bioloogias kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
  - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
  - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
  - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
  - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
  - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)

- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Poolaasta alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Järelevastamiseks on õpilasel aega 10 kalendripäeva, kui ei ole õpetajaga teisiti kokkulepitud.
- Poolaastas on vähemalt üks kontrolltöö ja üks materjalidega hindeline töö. Lisaks sellele hinnatakse poolaasta vältel tunnikontrolle. Samuti hinnatakse jooksvalt tunitöid, praktilisi töid, rühma- ja paarisidid ning õpimappi.
- Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord poolaastas.
- Poolaasta viimasel 10-nel kalendripäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi kokkuvõtva hinde panemisel.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

Relve, K., Kirk, A., Tuvikene, A., Pappel, P., Hain, E., Randveer, A., Kollist, Ü. (2011). **Bioloogia 7. klassile**. Kirjastus Avita.

Õppematerjal Eesti selgroogsed, <http://bio.edu.ee/loomad/>

Looduse leheküljed. Selgroogsed loomad, [http://www.loodus.ee/ET/loomad/selgroogsed\\_loomad/](http://www.loodus.ee/ET/loomad/selgroogsed_loomad/)

Rakendus „Eesti kahepaiksed“ (määraraja, mis tutvustab Eesti kahepaikseid; lisatud fotod, tunnuste joonised ja häämitsused)

Rakendus „Kalamäng“ (mäng tutvustab Eesti peamisi kalaliike koos piltide ja levikukaartidega)

Rakendus „Kes käis?“ (sisaldab jälgede skeeme, ulukite lühikirjeldust, nende toidueelistusi ja elupaikade tutvustust)

Rakendus „Talvine linnuaabits“ (määraraja, mis tutvustab Eesti linde; sisaldab aialindude jooniseid, lühitutvustusi ja laule)



<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Bioloogia
<b>Koostaja</b>	Aigrid Kõõra
<b>Klass</b>	8. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 tundi nädalas, 70 tundi aastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<p><b>Bioloogia õpetusega taotletakse, et 8.klassi lõpuks õpilane:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb huvi bioloogia vastu, mõistab selle tähtsust ja seoseid igapäevaelus ning ühiskonna ja tehnoloogia arengus;</li> <li>• väärtustab bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>• on omandanud ülevaate eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta loodusest;</li> <li>• lahendab probleeme, kasutades loodusteaduslikku uurimismeetodit;</li> <li>• kasutab erinevaid infoallikaid ja tehnoloogiavahendeid;</li> <li>• saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, bioloogiateadmiste ja –oskuste vajalikkusest igapäevaelus kui ka erinevates töövaldkondades;</li> <li>• arendab loodusteaduste- ja tehnoloogialast kirjaoskust, loovust, süstemaatilist mõtlemist ja kasutab korrektselt bioloogialast sõnavara.</li> </ul>	
<b>ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED</b>	

## **I TRIMESTER (september-november, u 24 tundi)**

### **Taimede tunnused ja eluprotsessid (u 18 tundi)**

**Õppesisu:** Taimede ehituslikud ja talituslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Eri taimehõimkondade välisehituse tunnused. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Eri taimerühmade paljunemise, kasvukohta ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku ehitus ja talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi kulg, tähtsus ja seos taime hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumused levimiseks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.

**Põhimõisted:** Rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondri, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev ja laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline ja orgaaniline aine, õis, tolmuks, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline, eoseline ja vegetatiivne paljunemine, eos.

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

- Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
- Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- võrdleb taimehõimkondade välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;
- analüüsib taimede osa looduses jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid;
- selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele;
- teab looma- ja taimeraku peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;
- analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist;
- seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;
- koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, saadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa organismide elutegevuses;
- analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid.

### **Seente tunnused (u 6 tundi)**

**Õppesisu:** Seente välisehituse ja talitluse võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus kott- ja kandseente näitel.

**Põhimõisted:** Seeneniit, seeneniidistik, viljakeha, käärimine, kübarseen, eoslehekesed, ainurakne, hulkrakne, mükoriisa, samblik.

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

- Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
- kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust, toob selle kohta näiteid.

## **II TRIMESTER (detsember-veebruar, u 22 tundi)**

### **Seente eluprotsessid (u 8 tundi)**

**Õppesisu:** Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.

**Põhimõisted:** Käärimine, pungumine, sümbioos, samblik.

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

Uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.

Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

kirjeldab seente talitluse mitmekesisust, toob selle kohta näiteid;  
selgitab seente ja samblike paljunemisviise ja arenguks vajalikke tingimusi;  
analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;  
selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;  
põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;  
analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid.

### **Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (u 14 tundi)**

**Õppesisu:** Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lülilalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lülilalgsete välisehituse võrdlus. Tavalisemate putkarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lülilalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel

**Põhimõisted:** Trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.

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

Selgrootute välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.

Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

võrdleb selgrootute loomade kohastumusi;

analüüsib selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, toob selle kohta näiteid;  
seostab selgrootute loomade liikumisorganite ehitust liikumisviisiga ja elupaigaga;  
analüüsib selgrootute loomade meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;  
analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootutel loomadel;  
hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid, toob nende kohta näiteid;  
selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust.

### **III TRIMESTER (märts-juuni, u 24 tundi)**

#### **Mikroorganismide ehitus ja elutsükklid (u 12 tundi)**

**Õppesisu:** Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsust. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.

**Põhimõisted:** Bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

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

- Bakterite elutsükklit mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.
- Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;
- selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades;
- analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
- selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;
- hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;
- teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;
- selgitab mikroorganismidega seotud elukutsed.

#### **Ökoloogia ja keskkonna kaitse (u 12 tundi)**

**Õppesisu:** Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid ja nende mõju organismidele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine. Toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsust. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Keskkonnaprobleemide lahendamine.

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

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

- Uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.
- Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel,
- Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.
- Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri, toob selle kohta näiteid;

<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</li> <li>• analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</li> <li>• hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</li> <li>• lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</li> <li>• lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;</li> </ul> <p>väärtustab bioloogilist mitmekesisust, suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>
---

<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika teadmised toetavad bioloogiliste protsesside ja kohastumuste mõistmist. Geograafia teadmised võimaldavad tulemuslikumalt käsitleda ökoloogiliste tegurite mõju selgrootutele, nende elukeskkonnale. Bioloogilist mitmekesisust käsitletakse üldistatud tasemel.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva. Antakse mõista, et bakterite, seente või taimede kasutamine ei ole väär, samas ei ole õige ka nende mõtlematu hävitamine. Teadvustatakse bioloogilise mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. Väärtustatakse vastutustundlikku eluviisi.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Hinnatakse inimtegevuse mõju keskkonnale. Õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme eluslooduse kaitse ja kasutamisega. Rakendatakse aktiivõpet.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Käsitletakse tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
<b>Õpipädevus</b>	Rõhuasetus on enesejuhitud õppimisel. Arendatakse oskusi uute teadmiste omandamiseks ja loodusteadusliku meetodi rakendamiseks. Erinevate ülesannete lahendamisel õpitakse vajalikku taustinfot leidma ja kriitiliselt hindama.
<b>Suhtluspädevus</b>	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtteid esitatakse kirjalikult ja suuliselt. Arendatakse analüüsi- ja tõlgendamisoskusi. Õpitakse korrektselt kasutama bioloogia termineid ja teaduskeelele omast stiili.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogialanepädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või

	vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Rohkem aega planeeritakse tulemuste esitamisele.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnenud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
<b>Digipäevus</b>	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.
<b>LÄBIVAD TEEMAD</b>	
<p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng.</b> Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui terviksüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimuvate protsesside käsitlemisel. Kõikide teemade kaudu suunatakse õpilast vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.</p> <p><b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</b> Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (botaanik – taimeteadlane, mükoloog – seeneteadlane, zooloog – loomateadlane, ökoloog).</p> <p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.</b> Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Tutvustatakse eluslooduse kaitse ja kasutamise seadlusandlust. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.</p> <p><b>Kultuuriline identiteet.</b> Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.</p> <p><b>Teabekeskond.</b> Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.</p> <p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon.</b> Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.</p> <p><b>Tervis ja ohutus.</b> Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid.</p> <p><b>Väärtused ja kõlbus.</b> Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.</p>	
<b>HINDAMINE JA TAGASISIDE</b>	

- 8. klassi bioloogia kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
  - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
  - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
  - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
  - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
  - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Järelevastamiseks on õpilasel aega 10 kalendripäeva, kui ei ole õpetajaga teisiti kokkulepitud.
- Trimestris on vähemalt üks kontrolltöö ja üks materjalidega hindeline töö. Lisaks sellele hinnatakse poolaasta vältel tunnikontrolle. Samuti hinnatakse jooksvalt tunnitöid, praktilisi töid, rühma- ja paaris töid ning õpimappi.
- Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord trimestris.
- Trimestri viimasel 10-nel kalendripäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi kokkuvõtva hinde panemisel.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

Toom, M., Tedersoo, L., Relve, K. (2012). **Bioloogia 8. klassile 1. osa**. Kirjastus Avita. Relve, K., Kokassaar, U., Martin, M., Vanatoa, A., Rammul, I., Rammul, Ü., Ivask, M., Toom, M. (2012). **Bioloogia 8. klassile 2. osa**. Kirjastus Avita.

Kalda, A., Randlane, T., Paal, T., Saag, A. (2004). **Väike sammalde ja samblike raamat**. Kirjastus Avita.

Reimand, K., Ress, K., Teesalu, K., (toim), (2009), **Sinu hämmastav immuunsussüsteem. Kuidas see kaitseb sinu keha**. Eesti Immunoloogide ja Allergoloogide Selts.

Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile, <http://mudelid.5dvision.ee/>

Terviseportaal Inimene, <http://inimene.ee/>

Õpiobjekt, „Seened“ <http://www.hkhk.edu.ee/seened/seened.html>

Õpiobjekt, „Samblikud“ <http://www.hkhk.edu.ee/samblikud/>

Õppematerjal, „Eesti taimed“ <http://bio.edu.ee/taimed/>

Õppematerjal, „Lülijalgsed“ <http://www.zbi.ee/satikad/>

Ökojalajälje kalkulaator, <http://jalajalg.positium.ee/>

<b>AINEKAVA ÜLDOSA</b>	
<b>Õppeaine nimetus</b>	Bioloogia
<b>Koostaja</b>	Aigrid Kõõra
<b>Klass</b>	9. klass
<b>Õppeaine maht</b>	2 kursust, 70 tundi aastas
<b>ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID</b>	
<b>Bioloogia õpetusega taotletakse, et õpilane:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga;</li> <li>• on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast;</li> <li>• kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme;</li> <li>• kasutab bioloogiaalase info allikaid, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda tulemuslikult eluslooduses toimuvaid protsesse selgitades, objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;</li> <li>• kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;</li> <li>• on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi igapäevaelus;</li> <li>• kasutab korrektselt bioloogiasõnavara.</li> </ul>	
<b>ÕPPESISU JA ÕPITULEMUSED</b>	
<b>I KURSUS</b>	
<b>Inimese elundkonnad (u 4 tundi)</b>	
<b>Õppesisu:</b> Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.	
<b>Põhimõisted:</b> Tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.	
<b>Õpitulemused:</b> Õpilane:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;</li> <li>• selgitab naha ülesandeid;</li> <li>• analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;</li> <li>• väärtustab naha tervisehoiuga seotud tervislikku eluviisi.</li> </ul>	
<b>Luud ja lihased (u 6 tundi)</b>	
<b>Õppesisu:</b> Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja –rebendite olemus ning tekkepõhjused.	
<b>Põhimõisted:</b> Toes, -luu, -lihas, -liiges.	
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>	



- Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga;
- Uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
- võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku;
- seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
- selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
- võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
- selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;
- analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.

#### **Vereringe (u 7 tundi)**

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

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

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

- Uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme, selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
- seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;
- selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
- selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
- seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;
- väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

#### **Seedimine ja eritamine (u 7 tundi)**

**Õppesisu:** Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulise põhjused/tagajärjed. Neerude tööpõhimõtte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.

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

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

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

#### **Õpitulemused:**

**Õpilane:**

- koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme, selgitades nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
- selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;
- hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;
- teab tervisliku toitumise põhimõtteid.

### **Hingamine (u 6 tundi)**

**Õppesisu:** Hingamiseliundi ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.

Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiseliundkonnale. Hingamiseliundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.

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

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

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

#### **Õpitulemused:**

**Õpilane:**

- Analüüsib hingamiseliundi ehituse ja talitluse koostist;
- koostab ja analüüsib jooniseid, skeeme hingamiseliundi ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest, selgitades nende alusel hingamise olemust;
- analüüsib treeningu mõju hingamiseliundkonnale;

selgitab hingamiseliundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.

## **II KURSUS**

### **Paljunemine ja areng (u 9 tundi).**

**Õppesisu:** Mehe ja naise suguelundi ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundi tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.

**Põhimõisted:** Emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

#### **Õpitulemused:**

**Õpilane:**

- võrdleb naise ja mehe suguelundi ehitust, talitlust;
- võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust, arengut;
- selgitab suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;
- analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;
- lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;
- selgitab muutusi inimese loote arengus;
- seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

### **Talitluste regulatsioon (u 7 tundi)**

**Õppesisu:** Kesk- ja piirdearvustee ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide

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

**Põhimõisted:** Peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Uurimistöõ reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.
- Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- selgitab kesk- ja piirde närvisüsteemi põhiülesandeid;
- seostab närviraku ehitust selle talitlusega;
- koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme, selgitab nende alusel selle talitlust;
- seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;
- kirjeldab hormoonide ülesandeid, toob nende kohta näiteid;
- selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
- teab närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimise tagajärgi.

**Infovahetus väliskeskkonnaga (u 8 tundi)**

**Õppesisu:** Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.

**Põhimõisted:** Pupill, läätš, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

**Praktilised tööd ja IKT rakendamine:**

- Uurimistöõ meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
- Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel, tõlgendamisel;
- selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjust, nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;
- seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeega;
- võrdleb ja seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust, talitlust.

### **Pärilikkus ja muutlikkus (u 9 tundi)**

**Õppesisu:** Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.

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

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

- Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
- Uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimeste tunnuste näitel;
- selgitab DNA, geenide, kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
- lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
- hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimeste tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;
- hindab organismide geneetilise muutumise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;
- analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;
- kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;
- suhtub mõistvalt inimese päriliku ja mittepäriliku mitmekesisusse.

### **Evolutsioon (u 7 tundi)**

**Õppesisu:** Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis.

Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.

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

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

- Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

#### **Õpitulemused:**

Õpilane:

- selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
- toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;
- seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;
- analüüsib liikide teke ja muutumise üldist kulgu;
- hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus;
- võrdleb inimeste ja teiste selgroogsete evolutsiooni;
- seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduse arenguga.

### **LÕIMING ja ÜLDPÄDEVUSED**

<b>Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled</b>	Loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse teksti mõistmise ja analüüsimise oskust, kujundatakse oskust ennast väljendada. Kasutatakse kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt. Arendatakse oskust hankida teavet erinevatest allikatest. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele. Võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.
<b>Matemaatika</b>	Uurimusliku ja probleemõppe kaudu toetatakse matemaatikapädevuse kujunemist. Analüüsitakse ja tõlgendatakse andmeid, tulemusi esitatakse tabelite, graafikute ja diagrammidena. Bioloogiliste protsesside uurimiseks kasutatakse matemaatilisi mudeleid.

<b>Sotsiaalsained</b>	Õpitakse mõistma inimese ja ühiskonna toimimist. Kujundatakse oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, tehakse teadlikke valikuid, toimitakse kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena.
<b>Kunstiained</b>	Uurimustulemuste vormistamine, esitluste tegemine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel toetab kunstipädevuse kujunemist.
<b>Tehnoloogia</b>	Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju keskkonnale. Õppes kasutatakse tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.
<b>Kehaline kasvatus</b>	Bioloogia õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.
<b>Loodusained</b>	Bioloogia õppimise aluseks on mitmed loodusainete teemad. Füüsika ja keemia aitab paremini mõista ja iseloomustada bioloogias uuritavaid objekte, protsesse. Geograafias õpitav geokronoloogiline ajaskaala on bioloogias bioevolutsiooni õppimise aluseks, kui tutvutakse olulisimate evolutsiooniliste muutustega Maa ajaloos. Inimese teemasid käsitletakse esmakordselt I kooliastme loodusõpetuses.
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b>	Kujundatakse positiivne hinnang elava ja ümbritseva suhtes. Arendatakse huvi loodusteaduste suhtes, teadustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ja selle kaitse vajadust. 9. klassi bioloogias asetub rõhk inimeste eripärade ja tervislike eluviiside väärtustamisele.
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b>	Käsitletakse inimese tervisega seotud teemasid, inimese mitmekesisuse teemasid. Hinnatakse erinevate tegurite mõju inimese muutlikkusele ja pärilikkusele.
<b>Enesemääratluspädevus</b>	Õpitakse tundma inimese normaalset ehitust ja talitlust ning tavalisemaid kõrvalekaldeid ja viimaste põhjuseid ning vältimise võimalusi. Seeläbi omandavad õpilased oskused iseene mõistmiseks ja hindamiseks ning ka tervislike eluviiside järgimiseks.
<b>Õpipädevus</b>	Arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust. IKT-põhiste keskkondade kaudu rakendatakse erinevaid õpistrateegiaid. 9. klassi õpilased peaksid olema suutelised iseseisvalt õppima, hinnates oma teadmisi ja oskusi.

<b>Suhtluspädevus</b>	Infot otsitakse erinevatest allikatest, leitud teavet analüüsitakse ja hinnatakse. Vaatlus- ja katsetulemused vormistatakse, kokkuvõtted esitatakse suuliselt ja kirjalikult.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus</b>	Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale. Õppeülesandeid lahendades kasutatakse tehnoloogiat. Koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Lahendatakse lihtsamaid geneetikaülesandeid. Rohkem aega planeeritakse tulemuste esitamisele.
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	Ettevõtlikkuspädevust kujundatakse läbi probleemide sõnastamise ja nende lahendamiseks sobilike strateegiate väljatöötamisel. Eesmärkide kaudu lahendatakse probleeme, leitakse lahendusi, ollakse paindlikud ilmnunud piirangutele ja võimalustele. Tutvutakse erinevaid elukutseid.
<b>Digipädevus</b>	Õppimisel kasutatakse uuenevat digitehnoloogiat (nutiseadmeid): info leidmine, sisuloome, probleemilahendused. Ollakse teadlikud digikeskkonna ohtudest, osatakse kaitsta oma privaatsust ja isikuandmeid. Digikeskkonnas järgitakse moraali- ja väärtuspõhimõtteid.

#### LÄBIVAD TEEMAD

- **Keskkond ja jätkusuutlik areng.** Bioloogiat õpetades suunatakse õpilast aru saama loodusest kui tervikustsüsteemist. Bioloogial on kandev roll looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles toimivate protsesside käsitlemisel. Õpilast suunatakse vastutust võtma jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid teguviise.
- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.** Õpilast suunatakse arendama õpi-, suhtlemis-, koostöö- ja otsustamisoskusi. Kujundatakse valmisolekut elukestvalt õppida. Tutvustatakse bioloogiaga seonduvaid elukutseid (erinevad arstid).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Keskkonnaküsimuste teel suunatakse õpilast mõistma enda ja ettevõtte rolli ühiskonnas. Taotletakse õpilase kujunemist vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks.
- **Kultuuriline identiteet.** Bioloogia on osa kultuurist. Keskkonnaküsimuste kaudu taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks.
- **Teabekeskond.** Bioloogiat õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ja kasutatakse teavet kriitiliselt.
- **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Bioloogias kasutatakse õppimisel IKT vahendeid. Arendatakse loovust, koostööoskusi ja algatusvõimet.
- **Tervis ja ohutus.** Bioloogia õppimine aitab õpilastel mõista keskkonna ja tervise seoseid. Praktiliste tööde kaudu arendatakse oskust rakendada ohutusnõudeid. Läbiv teema leiab käsitlemist seoses inimeseteemadega, kus tutvutakse erinevatel elundkondadel enam levinud terviseprobleemide bioloogiliste alustega, kuid ka treenimise mõjuga elundkondadele. Vältitakse inimeseõpetuses õpitava dubleerimist ja seetõttu ei käsitleta bioloogias üldjuhul inimese vaimse tervisega ning esmaabiga seonduvat.

- **Väärtused ja kõlbus.** Bioloogias pööratakse põhitähelepanu bioloogilise mitmekesisuse väärtustamisele ning sellega seonduvalt vastutustundliku ja säästva eluviisi kujunemisele.

#### HINDAMINE JA TAGASISIDE

- 9. klassi bioloogias kasutatakse numbrilist hindamist. Hinnatakse viie palli süsteemis ja lähtutakse punktisüsteemist:
  - Hinne „5“ ehk „väga hea“ (90-100%)
  - Hinne „4“ ehk „hea“ (75-89%)
  - Hinne „3“ ehk „rahuldav“ (50-74%)
  - Hinne „2“ ehk „puudulik“ (20-49%)
  - Hinne „1“ ehk „nõrk“ (0-19%)
- Numbriliste väärtustega hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotlevatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Uurimusoskuste hindamisel hinnatakse nii üksikuid kui ka terviklikke oskusi.
- Lisaks numbrilistele hinnetele saab õpilane sõnalist tagasisidet.
- Trimestri alguses teavitatakse õpilasi õppe-eesmärkidest ja eeldatavatest õpitulemustest.
- Järelevastamiseks on õpilasel aega 10 kalendripäeva, kui ei ole õpetajaga teisiti kokkulepitud.
- Trimestris on vähemalt üks kontrolltöö ja üks materjalidega hindeline töö. Lisaks sellele hinnatakse poolaasta vältel tunnikontrolle. Samuti hinnatakse jooksvalt tunnitöid, praktilisi töid, rühma- ja paaristöid ning õpimappi.
- Õppeaasta jooksul koostab iga õpilane ühe referaadi või PowerPoint ettekande etteantud teemal.
- Kokkuvõtvalt hinnatakse õpilasi üks kord trimestris.
- Kursuse viimasel 10-nel kalendripäeval pandud hindeid ei arvestata vastava õppeperioodi kokkuvõtva hinde panemisel.

#### KASUTATUD KIRJANDUS

Kokassaar, U., Relve, K. (2013). **Bioloogia 9. klassile 1. osa**. Kirjastus Avita.

Kokassaar, U., Martin, M., Relve, K. (2013). **Bioloogia 9. klassile 2. osa**. Kirjastus Avita.

Eesti Bioloogiaõpetajate ühing. Materjalid, <http://www.ebu.ee/>

Hariduskeskus. Elundid ja elundkonnad,

[http://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/anatoomia/?SISSEJUHATUS:ELUNDID JA ELUNDKONNAD](http://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/anatoomia/?SISSEJUHATUS:ELUNDID_JA_ELUNDKONNAD)

Keskkonnaportaal. Bioneer, <http://www.bioneer.ee/>

Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti <http://www.ampser.ee/index.php?page=2>

Loodusteaduslikud mudelid põhikoolile, <http://MUDid.5dvision.ee/>

Verekeskus, <http://www.verekeskus.ee/>