

MTÜ Õigeusu Hariduse Ühing “Ülestõusmine”



*Narva Õigeusu Gümnaasium*

**NARVA ÕIGEUSU GÜMNAASIUMI  
põhikooli LOODUSAINETE  
ainekava**

Kinnitatud  
MTÜ Õigeusu Hariduse Ühingu „Ülestõusmine”  
juhatuse otsusega 03.07.2023.

Narva 2023



# LOODUSAINED

## põhikooli ainekava

### Sisukord

Loodusteaduslik pädevus.....	2
Ainevaldkonna kirjeldus.....	2
Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes.....	3
Lõiming.....	5
Läbivad teemad .....	5
Ainevaldkonna õppeained .....	6
<b>LOODUSÕPETUS .....</b>	<b>7</b>
<b>I KOOLIASTE .....</b>	<b>9</b>
1. klass.....	11
2.klass.....	17
3. klass.....	20
<b>II KOOLIASTE.....</b>	<b>26</b>
4.klass.....	27
5.klass.....	32
6. klass.....	44
<b>III kooliaste .....</b>	<b>56</b>
7. klass.....	56
<b>BIOLOOGIA .....</b>	<b>62</b>
7.klass.....	64
8.klass.....	74
9.klass.....	84
<b>GEOGRAAFIA .....</b>	<b>91</b>
7.klass.....	93
8.klass.....	101
9. klass.....	111
<b>FÜÜSIKA .....</b>	<b>115</b>
8. klass.....	117
9 klass.....	122
<b>KEEMIA .....</b>	<b>128</b>
8.klass.....	130
9.klass.....	139



## Loodusteaduslik pädevus

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

### Põhikooli lõpetaja:

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

## Ainevaldkonna kirjeldus

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

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvitava õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Õppimise keskmeks on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist, saadud



andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimuslike oskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Lisaks ühe lahendiga loodusteaduslikele probleemidele arendatakse mitme võrdväärse lahendiga probleemide lahendamise oskust. Nende hulka kuuluvad dilemmaprobleemid, mida lahendades arvestatakse peale loodusteaduslike seisukohtade ka inimühiskonnast lähtuvaid (majanduslikke, seadusandlikke ning eetilisi-moraalseid) seisukohti.

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

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Loodusõpetus aitab õpilastel omandada üldised alused looduskeskkonna terviklikuks tajumiseks ning esmaste seoste mõistmiseks inimese ja tema elukeskkonna vahel. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

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

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

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

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

## **Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes**

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Koos sellega arendatakse õpilaste väärtuspädevust – kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse



loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

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

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

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

Suhtluspädevuse arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis. Matemaatikapädevuse areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

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

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.

Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid 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.

Digipädevus – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuv



ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

## Lõiming

### Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

**Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled.** Loodusaineid õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.

**Matemaatika.** Matemaatikapädevuste kujunemist toetavad loodusained uurimusliku ja probleemõppe kaudu, arendades loovat ning kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

**Sotsiaalained.** Loodusainete õppimine aitab mõista inimese ja ühiskonna toimimist, kujundab oskust näha ühiskonna arengu seoseid keskkonnaga, teha teadlikke valikuid, toimida kõlbelise ja vastutustundliku ühiskonnaliikmena ning isiksusena.

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

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

**Kehaline kasvatus.** Loodusainete õppimine toetab kehalise aktiivsuse ja tervisliku eluviisi väärtustamist.

## Läbivad teemad

Loodusainetel on kande roll läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Teema „Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“. Loodusteadusharidus on osa üldharidusest, mis on oluline õpilaste arengule. Loodusainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvalem õppimisele. Loodusaineid õpetades kasvatatakse õpilaste teadlikkust karjäärivõimalustest ning vahendatakse neile teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteaduslikel erialadel.

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

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

Teema „Tervis ja ohutus“. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja



tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

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

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

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

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

Põhikooli lõpetaja:

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

## **Ainevaldkonna õppeained**

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia.

Loodusõpetust õpitakse alates 1. klassist, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Loodusainete nädalatundide jaotumine kooliastmeti.

### **I kooliaste**

loodusõpetus – 3 nädalatundi

### **II kooliaste**

loodusõpetus – 7 nädalatundi

### **III kooliaste**

loodusõpetus – 2 nädalatundi 7. klassis



bioloogia – 5 nädalatundi  
geograafia – 5 nädalatundi  
füüsika – 4 nädalatundi  
keemia – 4 nädalatundi

### **Õppetegevust kavandades ja korraldades:**

1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega; 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks; 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet, mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks; 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni; 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid; 59 Kinnitatud 6) toetatakse aktiivõpet praktiliste ja uurimuslike tööde kaudu jne.

### **Füüsiline õpikeskkond**

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades. 2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölauad. 3. Kool võimaldab õuesõpet ning korraldab õppekäike. 4. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid ning arvuti kahe õpilase kohta. 5. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstatsioonivahendid.

### **Hindamine**

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnatega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata

## **LOODUSÕPETUS**

### **Õppe- ja kasvatusesmärgid**

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

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





- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

## Õppeaine kirjeldus

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

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

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

2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi; loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

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

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

Õppetöö läbiviimisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele ning eakohastele tegevustele.

Oluline on õpilaste praktiline tegevus looduse objektidega või nende mudelitega. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest õpilastele.

Õpikeskkond on valdavalt aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning on õpilase jaoks relevantne. Olulist tähelepanu pööratakse sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele.

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi. Uusi teadmisi ja oskusi kujundades keskendutakse peamiselt looduse vahetule kogemisele ning praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomiseni ja järelduste tegemiseni. Kujuneb huvi looduse vastu ning oskus looduses käituda. I kooliastmes võib kasutada



aineõpetusliku tööviisi kõrval üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Peamiste praktiliste tegevustena, mis tagavad kooliastme õpitulemuste saavutamise, tehakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete tegemist; kollektsiooni koostamist ning plaani kasutamist.

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

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

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

## I KOOLIASTE

### Kooliastme õpitulemused

I kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

### Väärtused ja hoiakud

#### 3. klassi õpilane:

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

### Uurimisoskused

#### 3. klassi õpilane:

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

### Loodusvaatlused

#### 3. klassi õpilane:

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 2) kirjeldab looduslikke ja tehnilikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- 4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;



- 5) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) tunneb kodukohta levinumaid taime- ja loomaliike;
- 7) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

### **Loodusnähtused**

#### 3. klassi õpilane:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- 2) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu;
- 3) teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;
- 4) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- 5) selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga;
- 6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;
- 7) oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.

### **Organismide mitmekesisus ja elupaigad**

#### 3. klassi õpilane:

- 1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;
- 2) eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
- 3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- 4) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- 5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 6) eristab õistaimi, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 7) teab seente mitmekesisust, eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;
- 8) arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult;
- 9) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- 10) tunneb põhjalikult ühte taimi-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

### **Inimene**

#### 3. klassi õpilane:

- 1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
- 2) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;
- 3) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
- 4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- 5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

### **Plaan ja kaart**

#### 3. klassi õpilane:

- 1) saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
- 2) mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida;
- 3) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;
- 4) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;
- 5) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.



## 1. klass

<b>Astmepädevus:</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
1) peab lugu oma perekonnast, klassist ja koolist; on viisakas	Inimese meeled ja avastamine Inimene	Mänguolukorrad Emotsioonikaartide kasutamine
2) tahab õppida, tunneb rõõmu teadasaamisest ja oskamisest, oskab õppida üksi ning koos teistega, paaris ja rühmas	kõik teemad	Individuaaltöö, paaristöö, rühmatöö
3) teab oma rahvuslikku kuuluvust	Minu kodumaa Eesti	Klassi, perekonna rahvusliku, keelelise koosseisu uurimine
4) oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada; oskab esemeid ja nähtusi võrrelda	kõik teemad	Venni diagrammi koostamine Sotsiomeetrilised ülesanded
5) arvutab ning oskab kasutada mõõtmiseks sobivaid abivahendeid ja mõõtühikuid erinevates eluvaldkondades eakohaseid ülesandeid lahendades;	Mõõtmine ja võrdlemine	Praktiline töö kõrguse mõõtmisel, kaalumisel, temperatuuri mõõtmisel
6) oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme	kõik teemad	Interaktiivsete ülesannete täitmine (Miksike, LearningApps jne)
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Vene keel	kõik teemad	töö tekstiga kirjalike ülesannete täitmine töö looduse teatmeteosega



Matemaatika	Värvid ja looduse märgid Linn Enne pühi Elav ja elutu. Loodus Liikumine ja toitumine Kodu Päev ja öö Suvi. Ilm	Objektide võrdlus, rühmitamine 1-2 tunnuse järgi Asukoha määramine Kingituste kuju määramine Objektide sorteerimine, tabeli täitmine Tooterühma funktsiooni esiletõstmine Plaaniga töötamine Päevakava koostamine, ajaühikutega töötamine Töö ilmateate kaardiga, töö termomeetriga
Kunst	kõik teemad	Piltidega töötamine, värvimine, objektide joonistamine
Kehaline kasvatus	Liikumine ja toitumine	spordiga tutvumine, aktiivse puhkuse võimalused
Eesti keel	Sünnipäev. Eesti	eestikeelse Eesti kaardiga töötamine, eestikeelsete sõnade õppimine, mis nimetavad Eestimaa sümboleid
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</b> Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi	Kõik teemad	temaatilised ülesanded: Miks see vajalik on? Miks peaksite säästma? videoekskursioonid
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus</b> Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale	kõik teemad	temaatilised ülesanded Miks see vajalik on? Miks peaksite säästma? Mis juhtub, kui see kaob? Video ekskursioonid kogemuste arutamine paarides, rühmades



<b>Enesemääratluspädevus</b> selgitatakse individuaalset energia-ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.	Liikumine ja toitumine Terve ja puhas keha	Päevaplaani koostamine menüü “Mis ei sobi?” “Jätka rida” "Kasulik või kahjulik?"
<b>Õpipädevus</b> Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust	kõik teemad	probleemsed ülesanded interaktiivsed ülesanded info leidmine uurimine
<b>Suhtluspädevus</b>	kõik teemad	infootsingu ülesanded arutelu paaris, rühmas mäng «Poolt ja vastu» sotsiomeetrilised mängud
<b>Matemaatika-ja Loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus</b> Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust	kõik teemad	interaktiivsed ülesanded diagrammidega töötamine uuringute, katsete läbiviimine
<b>Digipädevus</b> Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnast nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes.	kõik teemad	Internetist teabe otsimine
<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	praktiline töö	katsed uurimine
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema ja/või projektipäev</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Pere Kool ja klass Sügis linnas ja maal	Sõnum perekondlike elukutsete kohta klaster õppevideo lastele elukutsete kohta



Keskkond ja jätkusuutlik areng	kõik teemad	probleemsed ülesanded; temaatilised ülesanded Miks see vajalik on? Miks peaksite säästma? Mis juhtub, kui see kaob?; ekskursioonid; õppevideod; töö käsiraamatuga; küsitlused, uuringud perekonnas
Kultuuriline identiteet	Enne pühi	Traditsioonide uurimine, videod, funktsionaalne lugemine; viktoriin; ristsõna kooliüritused
Teabekeskond	kõik teemad	Töö paaris, rühmas, iseseisevtöö; funktsionaalne lugemine; arutelu, arvamus probleemset ülesanded interaktiivsed ülesanded töö kataloogiga
Tehnoloogia ja innovatsioon	kõik teemad	video, visuaalse materjali kasutamine Internetist interaktiivsed ülesanded
Tervis ja ohutus	Kool ja klass Linn Oht ja ohutus Mets	video interaktiivsed ülesanded rollimäng, dialoogi koostaminea meelepea koostamine
Väärtused ja kõlblus	aasta jooksul	osalemine ühistegevuses: töö rühmas, osalemine tähtpäevadel, teematilistel klassi- ja linnaüritustel, teematilised tunnid programmi „Kiusamisest vabaks”

## Õpitulemused

### 1. klassi lõpetaja:

- 1) eristab elusat ja elutut;
- 2) märkab ja oskab kirjeldada aastaajalisi muutusi looduses;
- 3) oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
- 4) teab, milline on tervist hoidev käitumine;
- 5) tunneb koduümbruse loodust.

## Teema 1. Inimese meeled ja avastamine

### Õppesisu

- Elus ja eluta loodus;



- asjad ja materjalid;
- tahked ained ja vedelikud;
- mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.

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

- meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses;
- elus- ja eluta objektide rühmitamine,
- tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine;
- õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

## **Teema 2. Aastaajad**

### **Õppesisu**

- aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega;
- taimed, loomad ja eri aastaegadel;
- mõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

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

- õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks; maastikuvaatlus;
- puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine;
- tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.

## **Teema 3. Organismid ja elupaigad**

### **Õppesisu**

- maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus;
- taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine;
- koduloomad;
- mõisted: puu, pöösas, rohttaim, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.

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

- loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus.
- ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
- uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
- õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

## **Teema 4. Mõõtmine ja võrdlemine**

### **Õppesisu**

- Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.
- Mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.
- Kehade kaalumine.
- Õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine.

## **Teema 5. Inimene**

### **Õppesisu**

- inimene;
- hügieen kui tervist hoidev tegevus. inimese elukeskkond;





- mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.

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

- enesevaatlus, mõõtmine;
- oma päevamenüü tervislikkuse hindamine;
- õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.

### **Teema 6. Ilm**

#### **Õppesisu**

- ilmavaatlused.
- ilmastikunähtused.
- mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

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

- ilma vaatlemine;
- õhutemperatuuri mõõtmine;
- ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

### **Teema 7. Organismide rühmad ja kooselu**

#### **Õppesisu**

- taimede mitmekesisus.
- loomade mitmekesisus.
- mõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

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

- lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast.
- looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
- seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.
- õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.

### **Teema 8. Minu kodumaa Eesti**

#### **Õppesisu**

- tutvumine kodu ja kooli ümbrusega õppekäikudel.
- mõisted: plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

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

- pildi ja plaani kõrvutamine.
- plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.
- ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.
- õppekursioon oma maakonnaga tutvumiseks.

**2. klass**

<b>Astmepädevus:</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
1. Kedagi ei tohi naeruvääristada, kiusata ega narrida	Inimese meeled ja avastamine	rollimängud pantomiiim
2. Oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada	Aastaajad Organismid ja elupaigad	vaatlused looduses
3. Oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ning kodus ja koolis	Mõõtmine ja võrdlemine	Miksike, eis
4. Hoiab puhtust ja korda, hoolitseb oma välimuse ja tervise eest ning tahab olla terve	Inimene	kehaosade näitamine
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<b>Suhtluspädevus</b> Suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada emakeeles.	Kõik teemad	küsimuste koostamine
<b>Digipädevus</b> Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes.	Kõik teemad	Internetist teabe otsimine
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Vene keel	Kõik teemad	Loetud teksti ümberjutustamine
Matemaatika	Kõik teemad	Graafikute lugemine
Kehaline kasvatus	Kõik teemad	Tunnid õues
Kunstiõpetus	Kõik teemad	Looduspildid
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema ja/või projektipäev</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>



Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kõik teemad	mänguline tegevus
Teabekeskond	Kõik teemad	teabeotsing erinevatel teemadel
Tervis ja ohutus	Kõik teemad	arutelu: kuidas kasutada saadud teadmisi igapäeva elus

## Õpitulemused

### 2.klassi lõpetaja:

- 1) tunneb õpitud bioloogilisi liike (levinuimaid taimi, loomi ja seeni);
- 2) teab õpitud bioloogiliste liikide eluavaldusi, eluviise ja elupaiku;
- 3) oskab tuua näiteid erinevate organismide omavahelistest seostest looduses;
- 4) oskab nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha elusa ja eluta looduse objekte;
- 5) oskab teha loodusvaatlusi;
- 6) teab, et inimene muudab oma tegevusega loodust ning peab seetõttu olema vastutustundlik;

### **Teema 1. Inimese meeled ja avastamine**

#### **Õppesisu**

- inimese meeled ja avastamine.
- elus ja eluta.
- asjad ja materjalid.
- tahked ained ja vedelikud.
- mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehislik, tahke, vedel.

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

- meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
- elus- ja eluta objektide rühmitamine.
- tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
- õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

### **Teema 2. Aastaajad**

#### **Õppesisu**

- aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.
- taimed, loomad ja seened eri aastaegadel.
- kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.
- mõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

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

- õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. maastikuvaatlus.
- puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.
- tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.

### **Teema 3. Organismid ja elupaigad**

#### **Õppesisu**

- maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.
- taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.



- koduloomad. veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.
- mõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.

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

- loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus.
- ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
- uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
- õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

#### **Teema 4. Mõõtmine ja võrdlemine**

##### **Õppesisu**

- kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.
- mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumise, mõõtmine, katse.

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

- kehade kaalumise.
- õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine.
- temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

#### **Teema 5. Inimene**

##### **Õppesisu**

- inimene.
- välisehitus.
- inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.
- hügieen kui tervist hoidev tegevus.
- mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.

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

- enesevaatlus, mõõtmine.
- oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.
- õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.

#### **Teema 6. Ilm**

##### **Õppesisu**

- ilmavaatlused.
- ilmastikunähtused.
- mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

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

- ilma vaatlemine.
- õhutemperatuuri mõõtmine.
- ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

#### **Teema 7. Minu kodumaa Eesti**

##### **Õppesisu**

- tutvumine plaanide, kaartide ja piltidega
- koolitee kujutamine plaanil



- tutvumine kodu ja kooli ümbrusega õppekäikudel
- mõisted: plaan, pealvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- pildi ja plaani kõrvutamine.
- plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.
- ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.
- õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.

### 3. klass

Astmepädevus:	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1. Kedagi ei tohi naeruvääristada, kiusata ega narrida	Kõik teemad	Programmi „Kiusamisest vabaks“ tunnikavad
2. Oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada	Organismide liike on palju Kaart	vaatlused looduses
3. Oskab kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ning kodus ja koolis	Mõõtmine ja võrdlemine	Miksike, eis
4. Hoiab puhtust ja korda, hoolitseb oma välimuse ja tervise eest ning tahab olla terve	Kõik teemad	Õpikeskkonna korraldamine
Üldpädevused	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
<b>Suhtluspädevus</b> Suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada emakeeles.	Kõik teemad	Esinemine klassi ees, paaris- ja rühmatööd
<b>Digipädevus</b> Suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvus ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes.	Kõik teemad Kaardi lugemine	Internetist teabe otsimine Oskab kasutada mobiiltelefonide rakendusi



<b>Ettevõtlikkuspädevus</b> Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi.	Praktilised tööd	Oskab kavandada ja läbi viia katseid
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</b> loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse.	Praktilised tööd	Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga
<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</b> Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi..	Organismide liike on palju	Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Vene keel	Kõik teemad	Loetud teksti ümberjutustamine
Matemaatika	Kõik teemad	Graafikute, diagrammide koostamine ja lugemine
Kehaline kasvatus	Kõik teemad	Tunnid õues
Kunstiõpetus	Kõik teemad	Looduspildid
Tehnoloogia	Praktilised tööd teemal „Elektrivool“	Katsed
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema ja/või projektipäev</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kõik teemad	mänguline tegevus
Teabekeskond	Kõik teemad	teabeotsing erinevatel teemadel



Tervis ja ohutus	Kõik teemad	arutelu: kuidas kasutada saadud teadmisi igapäeva elus, ohutusreeglid
Tehnoloogia ja innovatsioon.	Praktilised tööd ja vaatlused	Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.	Aasta alguses ja lõpus	Osalemine koristustalgutel
Väärtused ja kõlblus.	Aasta jooksul	Õppekäigud ja aktiivõppemeetodid

## Õpitulemused

### 3.klassi lõpetaja:

- 1) tunneb õpitud bioloogilisi liike (levinuimaid taimi, loomi ja seeni);
- 2) teab õpitud bioloogiliste liikide eluavaldusi, eluviise ja elupaiku;
- 3) oskab tuua näiteid erinevate organismide omavahelistest seostest looduses;
- 4) oskab nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha elusa ja eluta looduse objekte;
- 5) oskab käsitseda tavalisemaid elektririistu ennast ja teisi ohustamata;
- 6) teab, et inimene muudab oma tegevusega loodust ning peab seetõttu olema vastutustundlik;
- 7) oskab kasutada plaani ja kaarti, tunneb plaani lihtsamaid leppemärke; oskab näidata kodukoha asukohta Eesti kaardil;
- 8) teab ja oskab näidata Eesti kaardilt tähtsamaid kõrgustikke, madalikke, suuremaid saari, poolsaari, lahtesid, järvi, jõgesid.
- 9) oskab joonistada mõõtkavata plaani oma kooliteest;
- 10) teab ilmakaarte määramise viise ja oskab neid kasutada;
- 11) oskab kasutada kompassi põhiilmakaarte määramiseks.

## Teema 1. Inimese meeled ja avastamine

### Õppesisu

- inimese meeled ja avastamine.
- elus ja eluta.
- asjad ja materjalid.
- tahked ained ja vedelikud.
- mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehnilik, tahke, vedel.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.
- elus- ja eluta objektide rühmitamine.
- tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
- õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

## Teema 2. Aastaajad

### Õppesisu

- aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.



- taimed, loomad ja seened eri aastaegadel.
- kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.
- mõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.

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

- õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. maastikuvaatlus.
- puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.
- tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.

### **Teema 3. Organismid ja elupaigad**

#### **Õppesisu**

- maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.
- taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.
- koduloomad. veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.
- mõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.

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

- loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus.
- ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.
- uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.
- õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.

### **Teema 4. Mõõtmine ja võrdlemine**

#### **Õppesisu**

- kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.
- mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.

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

- kehade kaalumine.
- õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine.
- temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.

### **Teema 5. Inimene**

#### **Õppesisu**

- inimene;
- välisehitus;
- inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine;
- hügieen kui tervist hoidev tegevus;
- inimese elukeskkond;
- mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.

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





- enesevaatlus, mõõtmine;
- oma päevamenüü tervislikkuse hindamine;
- õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.

## **Teema 6. Ilm**

### **Õppesisu**

- ilmavaatlused.
- ilmastikunähtused.
- mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.

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

- ilma vaatlemine.
- õhutemperatuuri mõõtmine.
- ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

## **Teema 7. Organismide rühmad ja kooselu**

### **Õppesisu**

- taimede mitmekesisus;
- loomade mitmekesisus;
- seente mitmekesisus;
- samblikud;
- liik, kooslus, toiduahel;
- mõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.

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

- lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast.
- looma välisehituse ja eluviisi uurimine.
- seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.
- õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.

## **Teema 8. Liikumine**

### **Õppesisu**

- liikumise tunnused;
- jõud liikumise põhjusena (katseliselt);
- liiklusohutus;
- mõisted: liikumine, kiirus, jõud.

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

- oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks;
- liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.

## **Teema 9. Elekter ja magnetism**

### **Õppesisu**

- vooluring;
- elektrijuhid ja mitteelektrijuhid;
- elektri kasutamine ja säästmine;



- ohutusnõuded;
- magnetnähtused;
- compass;
- mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.

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

- Lihtsa vooluringi koostamine.
- Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine.
- Püsimagnetitega tutvumine.

### **Teema 10. Minu kodumaa Eesti**

#### **Õppesisu**

- kooliümbruse plaan.
- eesti kaart.
- ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.
- tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad eesti kaardil.
- mõisted: plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.

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

- pildi ja plaani kõrvutamise.
- plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.
- Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.
- Õppepekkursioon oma maakonnaga tutvumiseks.

### **Õppetegevus**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

### **Füüsiline õpikeskkond**

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



## Hindamine

Hindamise eesmärk on eelkõige toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest. Hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlakstegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine). Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut.

Õpitulemusihinnatakse sõnaliste hinnangute ja/või numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

## II KOOLIASTE

### Kooliastme õpitulemused

II kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

### Väärtused ja hoiakud

#### 6. klassi õpilane:

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

### Uurimuslikud oskused

#### 6. klassi õpilane:

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

### Üldised loodusteaduslikud teadmised

#### 6. klassi õpilane:

- 1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;
- 2) saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;
- 3) tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;



- 4) selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse-tagajärje seoseid;
- 5) kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;
- 6) kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;
- 7) selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 8) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis.

#### 4. klass

<b>Astmepädevus:</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
1) hindab harmoonilisi inimsuhteid, mõistab oma rolli pereliikmena, sõbrana, kaaslasena ja õpilasena;	kõik teemad	Töö paaris, rühmas
2) oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele,	kõik teemad	Iseseisva töö tegemine
3) oskab oma tegevust kavandada ja hinnata	Maailmaruum Planeet Maa Inimene	Loovtöö esitlus
4) oskab kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste;	Inimene	Loomingulise töö tegemine
5) oskab leida vastuseid oma küsimustele, hankida erinevatest allikatest vajalikku teavet	kõik teemad	Ülesanded uudishimulikele Loovtöö
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Vene keel	kõik teemad	tekstiga töötamine kirjalike ülesannete täitmine Loomingulise töö tegemine
Matemaatika	kõik teemad	otsida digitaalseid andmeid, teabe analüüs, võrdlemine, süstematiseerimine
Eesti keel	Eesti geograafiline asukoht	töö eestikeelse kaardiga töö eestikeelsete peamiste geograafiliste nimedega põhimõistete tutvustamine eesti keeles



<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Kultuuri- ja väärtuspädevus Sotsiaalne ja kodanikupädevus.	kõik teemad	materjali seos igapäevaelu ja kogemusega ülesanded nagu "Mis juhtub, kui...", "Kujutage ette..." probleemsed ülesanded
Enesemääratluspädevus	Inimene	Infot otsima, uurimine praktilised ülesanded teha oma elustiili uurimiseks, interaktiivsed ülesanded, loominguiline töö
Õpipädevus	kõik teemad	Funktsionaalne lugemine, interaktiivsed ülesanded, praktilisi ülesandeid, iseseisvad ülesanded, loovtööde esitlus
Suhtluspädevus	kõik teemad	Arutelu paaris, rühmas kuulamisülesanded, terminoloogia kasutamine, loovtööde koostamine ja esitlemine, suulised põhjendatud vastused
Matemaatika- ja loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus.	kõik teemad	Töötada diagrammide, skeemide, kaartidega. Loogilisi ülesandeid, probleemseid ülesanded, interaktiivsed materjalid ja ülesanded
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema ja/või projektipäev</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	aasta jooksul	Erialadega tutvumine; huvitava lisamaterjali otsimine, loovtööde hindamine kriteeriumide järgi, edenemise jälgimine
Keskkond ja jätkusuutlik areng	kõik teemad	arutelu mängud "Kasukahju", "Poolt-vastu" ..., probleemsed ülesanded, temaatiline video



Kultuuriline identiteet	kõik teemad	kõne arendamine terminite, mõistete tundmise kaudu, tutvumine Eestimaa loodusega
Teabekeskond	kõik teemad	funktsionaalne lugemine, arutelu, ühine otsus, internetist teabe otsimine, vaadatud õppevideo põhjal abstraktide koostamine, töötada tabelite, skeemide, diagrammide, kaartidega
Tehnoloogia ja innovatsioon	kõik teemad	Internetist teabe otsimine loovtööde kujundamine tekstiredaktoris / esitluse vormis, interaktiivsed ülesanded
Tervis ja ohutus	Katastroofiliste tagajärgedega loodusnähtused Inimene	arutelu paarides/rühmades, olukorra modelleerimine, õpetusvideo vaatamine, interaktiivsed harjutused, töötada kaartidega. loominguline töö
Väärtused ja kõlblus	kõik teemad	rühmatöö/paaristöö tööde esitlemine klassi ees, töö hindamine määratud kriteeriumide järgi, “Küsimused ja vastused”

## Teema 1. Maailmaruum

### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
- 2) põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
- 3) leiab taevASFääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;
- 4) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

### Õppesisu

- päike ja tähed;
- päikesesüsteem;
- tähistaevas;
- tähtkujud;
- suur vanker ja põhjanael;
- galaktikad;
- astronoomia;

mõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht,



planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.

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

- mudeli valmistamine päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks.
- öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.
- maa tiirlemise mudeldamine.
- tähistaeva vaatlused. Põhjanaanla leidmine tähistaevas.

### **Teema 2. Planeet Maa**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
- 2) teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
- 3) leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
- 4) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.

#### **Õppesisu**

- gloobus kui maa mudel.
- maa kujutamine kaartidel.
- erinevad kaardid.
- mandrid ja ookeanid.
- suuremad riigid euroopa kaardil.
- geograafilise asendi iseloomustamine.
- Eesti asend Euroopas.
- looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

mõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.

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

- gloobuse kui maa mudeli valmistamine;
- õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;
- erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.

### **Teema 3. Elu mitmekesisus Maal**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) oskab kasutada valgusmikroskoopi;
- 2) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
- 3) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
- 4) nimetab bakterite eluavalduisi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
- 5) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavalduisi;
- 6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

#### **Õppesisu**

- organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkrakset organismid.
- organismide eluavalduised: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele.



- elu erinevates keskkonnatingimustes.
- elu areng maal.
- mõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.

### **Praktilised tööd**

- erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine;
- raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil;
- seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes;
- taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes;
- organismide eluavalduste uurimine looduses.

### **Teema 4. Inimene**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
- 2) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
- 3) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
- 4) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
- 5) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
- 6) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
- 7) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü.

#### **Õppesisu**

- inimese ehitus: elundid ja elundkonnad;
- elundkondade ülesanded;
- organismi terviklikkus;
- tervislikud eluviisid;
- inimese põlvnemine;
- inimese võrdlus selgroogsete loomadega;
- taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses;
- mõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.

### **Praktilised tööd**

- elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.
- katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.
- ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.
- menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.





## 5. klass

Astmepädevus	Teemad	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) oskab mõtestatult kuulata ja lugeda eakohaseid tekste, luua eakohasel tasemel keeleliselt korrektseid ning suhtlussituatsioonile vastavaid suulisi ja kirjalikke tekste ning mõista suulist kõnet;	Vesi kui aine, vee kasutamine  Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond Õhk	Teemakohase õpiku teksti lugemine, mõistekaardi koostamine Objekti suuline kirjeldamine vastavalt plaanile Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.
2) väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;	Vesi kui aine, vee kasutamine  Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond	Aine omaduste uurimine, tulemuste vaatlemine  Objektide võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. Organismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. Vesikatku elutegevuse uurimine. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.
3) oskab kasutada arvutit ja interneti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste.	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond Õhk Läänemeri elukeskkonnana	Interneti kasutamine mõne teema õppetundi postitamiseks Praktilised tööd ja IKT rakendamine Looduse komponentide mõõtmised instrumentidega
4) oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele, oskab suunamise abil kasutada eakohaseid õpivõtteid (sealhulgas paaris- ja rühmatöö võtteid) olenevalt õppeülesande iseärasustest	Vesi kui aine, vee kasutamine  Õhk	Aine omaduste ja koostise uurimine Praktilised tööd ja IKT Rühmatööd
5) on kindlalt omandanud arvutus- ja mõõtmisoskuse ning tunneb ja oskab juhendamise abil kasutada loogikareegleid ülesannete lahendamisel erinevates	Kõik teemad	Diagrammide, profiilide, graafikute lugemine



eluvaldkondades		
6) väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;	Läänemeri elukeskkonnana	Erineva soolsusega lahuste tegemine Läänemere, selle elustiku, ranniku asustuse ja inimtegevuse iseloomustamise erinevatest
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<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.	Kõik teemad	hindab inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalnormide seisukohast; väärtustab oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega; hindab üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi teadvustab oma väärtushinnanguid



<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</b> Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.	Kõik teemad	käitub viisakalt, täidab lubadusi, teadlik käitumisnormidest; oskab teha koostööd, arvestab teiste inimestega; teadlik inimeste väärtushinnangute erinevustest, arvestab neid suhtlemisel
Enesemääratluspädevus: haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte	Kõik teemad	mõistab ja oskab iseennast hinnata; teab oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsib oma käitumist; käitub ohutult ja järgib tervislikku eluviisi lahendab suhtlus probleeme
Õpipädevus: oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid	Kõik teemad	oskab töötada individuaalselt ja rühmas; planeerib õppimist ja järgib seda plaani oskab analüüsida ja võrrelda
Suhtluspädevus: Teadusliku teabe otsimine, vaatlus ja tulemuste esitamine, kirjalik ja suuline ettekanne. Vastavatele distsipliinidele omaste terminite ja sümbolite õige kasutamine sellisel abstraktsel kujul nii teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.	Kõik teemad	väljendab ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt. oskab väljendada ja põhjendada oma seisukoht oskab töötada erineva kirjandusega kirjutab erinevaid teksti vastavalt kokkuleppele väärtustab õigekeelsust



<p>Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus Nad õpivad mõistma teaduse ja tehnoloogia tähtsust haridusprobleemide lahendamisel ja igapäevaelus Kõigil võrreldud loodusainetel koostatud ja analüüsitud digitaalsed joonised ning erinevate objektide ja protsesside sidumine. Eksperimentaalsed või vaatlusandmed tuleks esitada uurimusliku uuringu käigus. tabelite ja jooniste kujul ning jooniste sidumine lahendatava ülesandega.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>oskab töötada tabelitega ja teha nende põhjal kokkuvõtte, oskab kasutada uusi tehnoloogiaid</p>
<p>Ettevõtlikkuspädevus: 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.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>oskab näha probleeme ja leida lahendust, oskab koostada plaani ja seda plaani järgida reageerib muutustele paindlikult</p>



Digipädevus: Internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe pakkumiseks kasutatakse digitaalseid tööriistu. kasutada digitaalseid teabeallikaid ja saadud teavet Digitaalselt kogutud vaatlus andmeid analüüsitakse ja visualiseeritakse. Probleemide lahendamine ja arendatakse digisisu loomise oskusi ja toetatakse digiõpet Suhtlemine digitaalses keskkonnas järgib igapäevaelu väärtusi ja kontrollitakse info turvalist kasutamist	Kõik teemad	kasutab uusi tehnoloogiaid info otsimiseks ja säilitamiseks oskab luua digivahendite abil erinevaid tekste, pilte digikeskkonna ohtudes teadlik, kaitseb oma privaatsus käitub digikeskkonnas sama viisakalt nagu igapäevaelus järgib samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.
--	-------------	--

<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
inimeseõpetus	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond	Kehaline aktiivsus;
kunstiõpetus	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond Vesi kui elukeskkond Läänemere asend	materjali varumine ja vormistamine, liigikirjelduse kaartide korrektne vormistamine; kujundamine kaardi kujundamine; Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).
Ajalugu	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond  Läänemeri	kohaliku veekoguga seotud ajaloolised aspektid, kas see on inimtekkeline, millised olulised ajaloolised sündmused, ehitised, muistendid on selle veekoguga seotud jms Projekt Baltlased, merevaigu mere inimesed
Keeled	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond  Vee omadused	Kohanimedede õigekiri; võrdluse koostamine. omadussõnad, kirjeldamine; küsimuste



	kõik teemad	koostamine. Katsete vormistamisel kujundame keelepädevust, korrektse keele nõue, järelduste ja kokkuvõtete sõnastamine
Muusika	Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond	loodushääled
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</b>  keskendub õpilase sotsiaalsetele ja toimetulekuoskustele, oma huvide ja võimete tundmaõppimisele ning arendamisele.  Eesmärk on aidata õpilasel kujundada põhilisi õpioskusi, empaatiavõimet ning suhtlemis- ja enesekontrollioskusi. Õpilasele tutvustatakse erinevaid elukutseid ja töid ning nende seost inimeste individuaalsete eelduste ja huvidega	Kõik teemad  Läänemere mõju ilmastikule	Ekspereimantaalne tegevus suurendab huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust Iseseisev õppimine, koostöö, rühmatöö Tutvutakse erinevate ametitega: hüdroloog, zooloog, botaanik, meteoroloog, klimatoloog  Kooli projekt, viktoriin Praktiline töö: alusta teadustegevus Tutvumine Läänemerega



<p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b></p> <p>Keskendub peamiselt koduümbruse ja Eesti keskkonnaprobleemide käsitlemisele. (õpilasi suunatakse märkama kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning motiveeritakse osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes)</p> <p>Arendatakse tahate osaleda keskkonna probleemide ärahoidmiseks ja lahendamiseks ning kujundatakse keskkonnavalts otsustamise oskust.</p> <p>Arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist, õpitakse teadvustama end tarbijana ning toimima keskkonda hoidvalt.</p>	<p>Õppeaasta sissejuhatus kokkulepped töökorralduse osas</p> <p>Veekogu kui uurimisobjekt</p> <p>Vee-elustik ühe järve või jõe näitel</p> <p>Vee omadused</p> <p>Õhu koostis ja omadused</p> <p>Veeringe Inimese mõju ökosüsteemidele</p>	<p>Ettevalmistus veekogu äärde minekuks, õpilaste eelteadmiste kaardistamine ja uurimisgruppide moodustamine; koostavad reeglid, kuidas käituda veekogu ääres, uurimisobjektid (taimed, loomad) on elusolendid</p> <p>Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemide püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, et neid järgnevatel tundides analüüsida ning tulemusi üldistada ja esitada.</p> <p>Õuesõppetunnid või videofilm- Filmi lõpus esitatakse küsimus, kuidas inimtegevus mõjutab järve keskkonda – säästva arengu probleem.</p> <p>Praktiline töö: puhas vesi, loodusliku vee keskkonnakaitse, vee kaitsmise vajadus. Õhu omaduste uurimine.</p> <p>Mõistete kaart: loodus kui terviklik süsteem. Rühmatöö Veeringe kirjeldamine pildi või skeemi abil.</p> <p>Pildianalüüs: Millised muutused on inimese põhjustatud? Millised oleksid need alad inimõhu? Uurimus: milline on meie perekonna (meie klassi, kooli) mõju ökosüsteemidele?</p>
<p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b></p> <p>oluline toetada õpilase initsiatiivi ning pakkuda talle võimalusi ja abi ühisalgatus teks. Õpilasi innustatakse iseseisvalt tegutsema ühise eesmärgi nimel ning võtma sellega kaasnevat vastutust ja kohustusi.</p> <p>Oluline on suunata õpilasi leidma jõukohastele probleemidele loominguilisi lahendusi ning aidata neil</p> <p>Kogeda koostegutsemise kasulikkust ja vajalikuks</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>Arendatakse tahet osaleda keskkonna probleemide ärahoidmiseks ja lahendamiseks ning kujundatakse keskkonnavalts otsustamise oskust: koostatakse käitumisjuhised, mis aitaks vähendada vee, õhu, mere saastumist vms</p>



<p><b>Kultuuriline identiteet</b> On tähtis kujundada positiivseid hoiakuid erinevate kultuuride ja inimeste suhtes ning vältida eelarvamusliku suhtumise kujunemist. Õpitakse respektierima erisusi ja hindame neid kui kultuurilist mitmekesisust ning kultuuride vastastikuse rikastamise vahendit. Õppes ja kasvatuses leitakse võimalusi, kui õppija saab rakendada oma teadmisi ja oskusi omakultuuri tutvustamiseks näiteks koolide ja rahvusvaheliste projektide kaudu</p>	<p>Kõik teemad</p> <p>Kodupiirkonna veekogudega seotud sündmused</p> <p>Muistendid</p>	<p>Ekskursioonid: Piirkonna loodusega vahetu tutvumine aitab mõista kohaliku kogukonna väärtusi ja kombeid. Patriotismi kasvatamine oma kodukoha vastu: muistendid, ajaloos toimunud sündmused, traditsioonid, lood ja laulud, kunstiteosed jms.</p>
<p><b>Teabekeskkond</b> on käsitluse keskmes avalikus ja privaatses ruumis toimimise seaduspärasused ning põhiliste kommunikatsiooni formaatide tundmaõppimine. Õpilane harjub internetis liikudes eristama avalikku ja isiklikku sfääri ning valima selle põhjal õiget suhtlusviisi. Teise kooliastme jooksul harjutakse lugema ja kuulama uudist kui üht ajakirjanduse põhilist tekstiliiki, hindama selle kvaliteeti ning tuvastama uudises puuduvat teavet.</p>	<p>Kõik teemad</p> <p>Vee olekud ja nende muutumine</p>	<p>atlase kasutamine arendab teatmeteoste kasutusoskust. Seinakaardil objektide näitamine kujundab esinemis- ja kaardilugemisoskust; teabeallikate kasutamine info otsimiseks ja info tõlgendamine. Populaarteaduslike tekstide lugemine ja analüüs enda kindlakstegemiseks vajadus info järele ja soov leida oluline informatsioon; arendada kriitilist info analüüsi oskus. Koomiks kui vahend meedias mõnele nähtusele tähelepanu juhtida</p>
<p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b> põhineb eelkõige kooli ja õppetöoga seonduvatel praktilistel ülesannetel, mis eeldavad tehnoloogia rakendamist</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>portfoolio tiitellehe kujundus. Esialgsete mõõtmistulemuste registreerimine, asendiplaani vormistamine, nähtud taime- ja loomaliikide nimetuste täpsustamine jne. Liigikirjeldused veebis. Skeemide ja jooniste lugemine Katsete tegemine soodustab</p>





<p>erinevates ainetundides või huvitegevuses. Arvutipõhised õppes on soovitatav kasutada Rühmatööd ja aktiivõppemeetodeid</p>		<p>tehnoloogiapädevuse arengut. Eksperimentaalne tegevus suurendab huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust Tehnoloogia rakendamine praktiliste ülesannete lahendamisel Tehnoloogia kasutamine vajaliku info (ilmaandmed) otsimiseks</p>
<p><b>Tervis ja ohutus</b> Pööratakse teadmiste ja oskuste kujundamise kõrval tähelepanu eelkõige vastava sisuliste väärtushinnangute kujunemisele, õpetuse elulähedusele ja levinuma riskikäitumise ärahoidmisele (käitumine, millega kaasnevad nt vigastused, ohu tekkimine, alkoholi jt uimastite kuritarvitamine, suitsetamine, seksuaalne riskikäitumine, ebatervislik toitumine, vähene kehaline aktiivsus ja kehaline ülekoormus). Õppemeetoditest sobivad aktiivõppemeetodid, arutelu, rühmatöö, rollimängud ja demonstratsioonid. Õppetööd ainetundides saavad täiendada noortelt noortele meetodikal. Põhinevad tunnivälised projektid.</p>	<p>Kõik teemad</p> <p>Vesi kui elukeskkond</p> <p>Kodupiirkonna veekogudega seotud sündmused Vee omadused</p> <p>Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine</p>	<p>Tunnivälised projektid. Arutelu paaris, memode koostamine, mäng: liiklusohutus ja käitumine looduses Populaarteadusliku tekstianalüüs: keskkonnasaaste mõju tervisele, Rollimäng “Ma olen vetelpäästja” (käsitleda ka veeohutust (ujumine, vettehüpped, päästevest). Koomiline joonistus: ohutusnõuded kasutamisel (nt äädikhape!).</p> <p>Arutelu ja praktiline töö:vee saastumise ja selle vähendamise võimalused.</p>



<b>Väärtused ja kõlblus</b>  Teadvustatakse ja mõtestatakse kõlbelisi norme ning kujundatakse sallivust ja lugupidamist erinevate inimeste vastu. Erinevaid vaatenurki pakkuva käsitluse kaudu taotletakse õpilase isiklike seisukohtade kujunemist humanistlike kõlbeliste normide taustal.  Õpilase mõtte arendustesse tuleks suhtuda paindlikult, jättes õpilasele võimaluse säilitada oma arvamus.	Kõik teemad	lugude analüüs, aktiivõppemeetodid, rühmatöö, konfliktsete juhtumite arutelu ning rollimängud.
--	-------------	--

## Teema 1. Õhk

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suuna;
- 2) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;
- 3) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;
- 4) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;
- 5) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;
- 6) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;
- 7) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;
- 8) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;
- 9) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.

#### Õppesisu

- Õhu tähtsus;
- Õhu koostis;
- õhu omadused;
- õhutemperatuur ja selle mõõtmine;
- õhutemperatuuri ööpäevane muutumine;
- õhu liikumine soojenedes;
- õhu liikumine ja tuul;
- kuiv ja niiske õhk;
- pilved ja sademed;
- veering;
- ilm ja ilmastik;
- sademete mõõtmine;



- ilma ennustamine;
- hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine;
- õhk elukeskkonnana;
- organismide kohastumine õhkkeskkonnaga;
- õhu saastumise vältimine;
- mõisted: õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.

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

- 1) Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine;
- 2) Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine;
- 3) Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.

### **Teema 2. Vesi kui aine, vee kasutamine**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
- 2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
- 3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
- 4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
- 5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.

#### **Õppesisu**

- vee omadused;
- vee olekud ja nende muutumine;
- vedela ja gaasilise aine omadused;
- vee soojuspaisumine;
- märgamine ja kapillaarsus;
- põhjavesi;
- joogivesi;
- vee kasutamine;
- vee reostumine ja kaitse;
- vee puhastamine;
- mõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine.

#### **Praktilised tööd**

- 1) vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus);
- 2) erineva vee võrdlemine;
- 3) vee liikumine erinevates pinnastes;
- 4) vee puhastamine erinevatel viisidel;
- 5) vee kasutamise uurimine kodus või koolis.

### **Teema 3. Muld elukeskkonnana**

#### **Õpitulemused**



### Õpilane:

- 1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;
- 2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;
- 3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;
- 4) tunneb mullakaeves ära huumushorisondi;
- 5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.

### **Õppesisu**

- mulla koostis;
- muldade teke ja areng;
- mullaorganismid;
- aineringe mulla osa kooslustes;
- mullakaeve vee liikumine mullas;
- mõisted: muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.

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

- 1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine;
- 2) mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine;
- 3) mulla ja turba võrdlemine;
- 4) mullakaevu kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.

## **Teema 4. Eesti loodusvara**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

- 1) nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;
- 2) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;
- 3) toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;
- 4) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed.

### **Õppesisu**

- Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse;
- Loodusvarad energiaallikatena;
- Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine;
- Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid;
- Mõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.

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

- 1) setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine;
- 2) perekonna/kooli energiatarbimise uurimus;
- 3) Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

## **Teema 5. Pinnavormid ja pinnamood**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

- 1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
- 2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;



- 3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
- 4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.

### Õppesisu

- pinnavormid, nende kujutamine kaardil;
  - kodukoha ja eesti pinnavormid ning pinnamood;
  - suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, põhja-estis paekallas;
  - mandrijää osa pinnamoe kujunemises;
  - pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid;
- mõisted: pinnavorm, künkas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega;
- 2) koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.

### 6.klass

Astmepädevus	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele, oskab suunamise abil kasutada eakohaseid õpivõtteid (sealhulgas paaris- ja rühmatöö võtteid) olenevalt õppeülesande iseärasustest;	kõik teemad	Praktilised tööd ja IKT rakendamine Uurimus: mets igapäevaelus /metsaga seotud tarbeesemed. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine. Rühmatööd
2) oskab mõtestatult kuulata ja lugeda eakohaseid tekste, luua eakohasel tasemel keeleliselt korrektseid ning suhtlussituatsioonile vastavaid suulisi ja kirjalikke tekste ning mõista suulist kõnet;tegevust korrigeerida;	kõik teemad	Individaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks. Erinevate infoallikate põhjal ülevaade koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta. Rühma- või paaris töö.
3) on kindlalt omandanud arvutus- ja mõõtmisoskuse ning tunneb ja oskab juhendamise abil kasutada loogikareegleid ülesannete lahendamisel erinevates eluvaldkondades;	Kõik teemad	Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine



<p>4) väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;</p>		<p>Maastikukujundus võrdlus Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</p> <p>Komposti tekkimise uurimine..Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse Koduasula ökoloogilise seisundi uurimine. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</p> <p>Turbasambla omaduste uurimine. Kolleksiooni koostamine õppekursioonil Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas Rühma- või paaristöö. Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p>
<p>5) oskab kasutada arvutit ja internetti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste;</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p> <p>Eestit või kodumaakonda tutvustava uuringu koostamine Powerpoint</p> <p>Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.</p>
<p>6) oskab leida vastuseid oma küsimustele, hankida erinevatest allikatest vajalikku teavet, seda tõlgendada, kasutada ja esitada; oskab teha vahet faktil ja arvamusel</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>Õpiku teksti lugemine ja sellele küsimuste kirjutamine</p>



Üldpädevused	Teemad	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Kultuuri- ja väärtuspädevus: kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes.	Kõik teemad	kujuneb ühistegevuste raames õpetakse mõista inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukoha ja Eesti kontekstis. õpi takse hindama bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvaid eluviise;
Sotsiaalne ja kodanikupädevus: Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.	Kõik teemad	kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemid ning motiveeritud osalema eakohases tegevuses keskkonnanalane tegevus: uurimuslik õpe, milles võib kasutada ka teisi. õppetegevused: individuaal-, paaris- ja rühmatööd, rollimängud, arutelud jne Koostatud teaduslikud uuringud ühe loodusobjekti näitel.
Enesemääratluspädevus: haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte	Kõik teemad	tegutsetakse keskkonnateadliku tarbijana ja väärtustada tervislikku toitu kasutatakse õigesti sobivaid ja ohutusnõuetele vastavaid mõõtevahendeid;
Õpipädevus: oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid.	Kõik teemad	Püstitab uurimisküsimusi/ülesandeid ja testib hüpoteese; lihtsa praktilise töö planeerimine õpetaja juhendamisel; lugemispädevuse arendamine: peamise esiletõstmise, küsimuste sõnastamine tekstile



<p>Suhtluspädevus: Teadusliku teabe otsimine, vaatlus ja tulemuste esitamine, kirjalik ja suuline ettekanne. Vastavatele distsipliinidele omaste terminite ja sümbolite õige kasutamine sellisel abstraktsel kujul nii teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>Leitakse erinevatest allikatest teaduslikku teavet ja hinnatakse teabeallika usaldusväärsust; õpitakse vastandada teaduslikke ja mitte teaduslikke seletusi. Üldised teaduslikud teadmised Mõistab teadusteksti, tõlgendab ja rakendab uuritud teaduslikke mõisteid ja sümboleid ning nähtuste ja protsesside terviku selgitamine;</p>
<p>Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus Nad õpivad mõistma teaduse ja tehnoloogia tähtsust haridusprobleemide lahendamisel ja igapäevaelus Kõigil võrreldud loodusainetel koostatud ja analüüsitud digitaalsed joonised ning erinevate objektide ja protsesside sidumine.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>protsesside ja nähtuste mudelite loomine jooniste, diagrammide, tabelite abil</p>
<p>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.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>töötatakse välja uurimisküsimused/ülesanded ja kontrollitakse hüpoteese; selgitatakse põhjuslikke seoseid, tuginedes teaduslikele faktidele; ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest.</p>
<p>Digipädevus: Internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe pakkumiseks kasutatakse digitaalseid tööriistu. kasutada digitaalseid teabeallikaid ja saadud teavet Digitaalselt kogutud vaatlus andmeid analüüsitakse ja visualiseeritakse. Probleemide lahendamine ja arendatakse digisisu loomise oskusi ja toetatakse digiõpet Suhtlemine digitaalses keskkonnas järgib igapäevaelu väärtusi ja kontrollitakse info turvalist kasutamist</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>Digitaalsed joonised; koostatakse esitlusi, otsitakse teavet Internetist</p>





<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Matemaatika	Kõik teemad	andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;
Vene Keel	kõik teemad	vaatluste ja nähtuste kirjeldamine Kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust.
Eesti keel	Pinnavormid ja pinnamood	pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood
Ajalugu	Pinnavormid ja pinnamood Aed ja põld elukeskkonnana	linnamäed, maalinnad; põllunduselt mitmeväljasüsteemile
Inimeseõpetus	Aed ja põld elukeskkonnana	puu- ja köögiviljade osa tervislikus toitumises, toidupüramiid
Käsitöö		künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine
Infotehnoloogia	Kõik teemad	Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse
Kehaline kasvatus	kõik teemad	Kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudel
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>



<p><b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</b> keskendub õpilase sotsiaalsetele ja toimetulekuoskustele, oma huvide ja võimete tundmaõppimisele ning arendamisele. Eesmärk on aidata õpilasel kujundada põhilisi õpioskusi, empaatiavõimet ning suhtlemis- ja enesekontrollioskusi. Õpilasele tutvustatakse erinevaid elukutseid ja töid ning nende seost inimeste individuaalsete eelduste ja huvidega</p>	<p>Kõik teemad  Läänemere mõju ilmastikule</p>	<p>Eksperimentaalne tegevus suurendab huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust Iseseisev õppimine, koostöö, rühmatöö Tutvutakse erinevate ametite ja ametitega: hüdroloog, zooloog, botaanik, meteoroloog, klimatoloog Kooli projekt Praktiline töö: teadustegevuse alused Tutvumine Läänemerega</p>
<p><b>Keskond ja jätkusuutlik areng</b> keskendub peamiselt koduümbruse ja Eesti keskkonnaprobleemide käsitlemisele. (õpilasi suunatakse märkama kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning motiveeritakse osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes) Arendatakse tahet osaleda keskkonna probleemide ärahoidmisel ja lahendamisel ning kujundatakse keskkonnaalast otsustamise oskust. Arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist, õpitakse teadvustama end tarbijana ning toimima keskkonda hoidvalt.</p>	<p>Õppeaasta sissejuhatus kokkulepped töökorralduse osas  Veekogu kui uurimisobjekt  Vee-elustik ühe järve või jõe näitel  Vee omadused  Õhu koostis ja omadused</p>	<p>Ettevalmistus veekogu äärde minekuks, õpilaste eelteadmiste kaardistamine ja uurimisgruppide moodustamine; koostavad reeglid, kuidas käituda veekogu ääres, uurimisobjektid (taimed, loomad) on elusolendid loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemide püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, et neid järgnevas tundides analüüsida ning tulemusi üldistada ja esitada Õuesõppetunnid või videofilm- Filmi lõpus esitatakse küsimusi, kuidas inimtegevus mõjutab järve keskkonda – säästva arengu probleem. Praktiline töö:puhas vesi ,looduslik vesi keskkonnakaitse, vee kaitsmise vajadus. Õhu omaduste uurimine. Mõistete kaart: loodus kui terviklik süsteem. Rühmatöö</p>



	<p>Veeringe</p> <p>inimese mõju ökosüsteemidele</p>	<p>Veeringe kirjeldamine pildi või skeemi abil.</p> <p>Pildianalüüs: Millised muutused on inimese põhjustatud? Millised oleksid need alad inimõju?</p> <p>Uurimus: milline on meie perekonna (meie klassi, kooli) mõju ökosüsteemidele?</p>
<p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b> oluline toetada õpilase initsiatiivi ning pakkuda talle võimalusi ja abi ühisalgatus teks. Õpilasi innustatakse iseseisvalt tegutsema ühise eesmärgi nimel ning võtma sellega kaasnevat vastutust ja kohustusi. Oluline on suunata õpilasi leidma jõukohastele probleemidele loominguilisi lahendusi ning aidata neil kogeda koostegutsemise kasulikkust ja vajalikku.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>arendatakse tahate osaleda keskkonna probleemide ärahoidmiseks ja lahendamiseks ning kujundatakse keskkonnaalast otsustamise oskust:</p> <p>Koostatakse käitumisjuhised, mis aitaks vähendada vee, õhu, mere saastumist vms</p>
<p><b>Kultuuriline identiteet</b> on tähtis kujundada positiivseid hoiakuid erinevate kultuuride ja inimeste suhtes ning vältida eelarvamusliku suhtumise kujunemist. Õpitakse respektierima erisusi ja hindama neid kui kultuurilist mitmekesisust ning kultuuride vastastikuse rikastamise vahendit. Õppes ja kasvatuses leitakse võimalusi, kui õppija saab rakendada oma teadmisi ja oskusi omakultuuri tutvustamiseks näiteks koolide ja rahvusvaheliste projektide kaudu</p>	<p>Kõik teemad</p> <p>Kodupiirkonna veekogudega seotud sündmused</p> <p>Muistendid</p>	<p>Ekskursioonid: Piirkonna loodusega vahetu tutvumine aitab mõista kohaliku kogukonna väärtusi ja kombeid.</p> <p>Patriotismi kasvatamine oma kodukoha vastu:</p> <p>muistendid, ajaloo toimunud sündmused, traditsioonid, lood ja laulud, kunstiteosed jms.</p>

### Teema 1. Asula elukeskkonnana

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

- 1) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
- 2) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
- 3) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;



- 4) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;
- 5) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
- 6) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
- 7) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;
- 8) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.

### Õppesisu

- elukeskkond maa-asulas ja linnas;
- eesti linnad;
- koduasula plaan;
- elutingimused asulas;
- taimed ja loomad asulas;
- mõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine;
  - 2) õppekäik asula elustikuga tutvumiseks;
  - 3) keskkonnaseisundi uurimine koduasulas;
- minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.

### Teema 2. Aed ja põld elukeskkonnana

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

- 1) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;
- 2) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;
- 3) toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;
- 4) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;
- 5) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;
- 7) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;
- 8) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta;
- 9) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.

### Õppesisu

- mulla viljakus;
- aed kui kooslus;
- fotosüntees;
- aiataimed;
- viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed;
- põld kui kooslus;
- keemilise tõrje mõju loodusele;
- mahepõllundus;
- inimtegevuse mõju mullale;
- mulla reostumine ja hävimine;
- mulla kaitse.
- Mõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.



### **Praktilised tööd**

- 1) Komposti tekkimise uurimine.
- 2) Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.
- 3) Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
- 4) Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.

### **Teema 3. Mets elukeskkonnana**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;
- 2) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;
- 3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;
- 4) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;
- 5) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;
- 7) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.

#### **Õppesisu**

- elutingimused metsas;
- mets kui elukooslus;
- eesti metsad;
- metsarinded,
- nõmme-, palu-, laane- ja salumets;
- eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed;
- metsade tähtsus ja kasutamine;
- puidu töötlemine;
- metsade kaitse
- mõisted: ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.

### **Praktilised tööd**

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

### **Teema 4. Soo elukeskkonnana**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
- 2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;
- 3) selgitab soode kujunemist ja arengut;
- 4) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
- 5) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
- 6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
- 7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.



## Õppesisu

- soo elukeskkonnana;
- soode teke ja paiknemine;
- soode areng: madalsoon, siirdesoo ja raba;
- elutingimused soos;
- soode elustik;
- soode tähtsus;
- turba kasutamine;
- kütteturba tootmise tehnoloogia;
- mõisted: madalsoon, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal;
- 2) turbasambla omaduste uurimine;
- 3) kollektiooni koostamine õppekursioonil.

## Teema 5. Jõgi ja jarv. Vesi kui elukeskkond

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
- 2) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
- 3) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
- 4) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
- 5) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
- 6) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
- 7) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;
- 8) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.

## Õppesisu

- loodusteaduslik uurimus;
- veekogu kui uurimisobjekt;
- eesti jõed;
- jõgi ja selle osad;
- vee voolamine jões;
- veetaseme kõikumine jões;
- eesti järved, nende paiknemine;
- taimede ja loomade kohastumine eluks vees;
- jõgi elukeskkonnana:
- järvevee omadused;
- toitainete sisaldus järvede vees;
- elutingimused järves;
- jõgede ja järvede elustik;
- toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest;
- jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse;
- kalakasvatus;
- mõisted: jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga,



suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.

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

- 1) loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine;
- 2) kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi;
- 3) veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal;
- 4) vesikatku elutegevuse uurimine;
- 5) tutvumine eluslooduse häältreaga, kasutades audiovisuaalseid materjale.

### **Teema 6. Läänemeri elukeskkonnana**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

- 1) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;
- 2) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;
- 3) iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;
- 4) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;
- 5) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;
- 6) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;
- 7) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;
- 8) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;
- 9) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;
- 10) selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi.

#### **Õppesisu**

- vesi Läänemeres – merevee omadused;
- Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared;
- Läänemere mõju ilmastikule;
- Läänemere rannik;
- elutingimused Läänemeres;
- mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed;
- mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele;
- Läänemere reostumine ja kaitse;
- mõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.

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

- 1) erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine;
- 2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);
- 3) Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil;
- 4) õlireostuse mõju uurimine elustikule;
- 5) Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.



## **Teema 7. Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

- 1) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;
- 2) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;
- 3) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;
- 4) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;
- 5) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
- 6) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;
- 7) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.

### **Õppesisu**

- inimese mõju keskkonnale;
- looduskaitse Eestis;
- bioloogilise mitmekesisuse kaitse;
- kaitsealad;
- niit kui Eesti liigirikkaim kooslus;
- kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel;
- jäätmekäitlus.
- säästev tarbimine;
- mõisted: looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.

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

- 1) kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist;
- 2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks;
- 3) erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta;
- 4) õppekäik kaitsealale.

## **Teema 8. Elukeskkond Eestis**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

- 1) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;
- 2) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;
- 3) põhjendab aineringe olulisust;
- 4) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;
- 5) koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;
- 6) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

### **Õppesisu**

- ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis;
- tootjad, tarbijad ja lagundajad;
- toitumissuhted ökosüsteemis,





- inimese mõju ökosüsteemidele;
- mõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- 1) ökosüsteemi uurimine mudelite abil;
- 2) veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.

## III kooliaste

### Kooliastme õpitulemused

#### Väärtused ja hoiakud

##### 7. klassi õpilane:

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

#### Uurimisoskused

##### 7. klassi lõpetaja:

- 1) oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- 2) sõnastab uurimisküsimuse või hüpoteesi, mida saab katse või vaatluse kaudu kontrollida;
- 3) oskab plaanida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust, sh katset;
- 4) oskab välja pakkuda mõõdetavaid ja mittemõõdetavaid muutujaid;
- 5) eristab lihtsamates katses sõltumatu ja sõltuva muutuja;
- 6) analüüsib andmete usaldusväärsust, mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust ning kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 7) esitab tulemusi tabelite ja diagrammidena;
- 8) oskab välja tuua seoseid nii graafiliselt kui ka mittegraafiliselt esitatud andmestikes;
- 9) teeb kogutud andmete põhjal järeldusi, selgitab ja ennustab tulemusi ning hindab hüpoteeside paikapidavust;
- 10) esitab uurimuse tulemusi suuliselt ja kirjalikult ning visuaalselt arusaadavalt;
- 11) rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleemide lahendamises;
- 12) järgib katseid tehes juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 13) põhjendab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus.

### 7. klass.

Astmepädevus:	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) tunneb üldtunnustatud väärtusi ja moraalipõhimõtteid, järgib neid,	kõik teemad	Töö paaris, rühmas



2) on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, 3) on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärgid ja tegutseb nende nimel 4) mõtleb süsteemselt	kõik teemad	Iseseisvate ülesannete täitmine klassis ja kodus, ebastandardised ülesanded, ülesanded uudishimulikule
5) mõistab inimese ja keskkonna seoseid	kõik teemad	Praktilised ülesanded keskkonnaobjektide vaatlemiseks, mõõtmiseks, uurimiseks, teema praktilise tähtsuse uurimine
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Vene keel	kõik teemad	töötamine õpiku materjaliga, lisateabe otsimine, loominguiline töö rühmaarutelu, paaris suulised vastused, kirjalikud ülesanded kontseptsioonidega töötamine
Matemaatika	kõik teemad	töö sümbolite, mõõtühikute, valemite, võrranditega töö tabelite, graafikute, diagrammidega, analüüs, võrdlus, uuringud, katsed, järeldused mõõtmised, probleemide lahendamine
Ajalugu	kõik teemad	Ajalooliste avastustega tutvumine, terminite, sümbolite, mõõdeühikute päritolu, tehnoloogiaja teaduse areng
Eesti keel	aasta jooksul	Eestikeelse terminoloogia tutvustus
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Kultuuri- ja väärtuspädevus. Sotsiaalne ja kodanikupädevus.	kõik teemad	materjali seos eluga, kasutamine igapäeva elus, tähendus inimesele, hetkeseis Eestis, Euroopas, maailmas



Enesemääratluspädevus	Kõik teemad	Probleemsete ülesannete täitmine, oma tööde analüüs
Õpipädevus	kõik teemad	terminoloogia kasutamine, teaduskeele kasutamine, probleemi lahendamine, teabe otsimine ja analüüs, interaktiivsete materjalide ja ülesannete kasutamine uuringute, katsete läbiviimises
Suhtluspädevus	kõik teemad	teabe otsimine erinevatest allikatest ja analüüs teaduslikel teadmistel ja teaduskeelel põhinevate väidete kujundamine
Matemaatika- ja loodusteaduste ning tehnoloogiaalane pädevus.	kõik teemad	skeemide, tabelite, diagrammide, graafikute, sümbolite, valemite, võrrandite kasutamine, probleemsete ülesannete täitmine; uuringute, katsete läbiviimine, interaktiivsete materjalide ja ülesannete kasutamine
Ettevõtlikkuspädevus	kõik teemad	Teemaga seotud ametite tundmine
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema ja/või projektipäev</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Loodusteadused aasta jooksul	Tutvustus erinevate ametitega, tutvumine teadlaste ja nende avastustega, täiendava huvitava materjali otsimine
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Keemiline reaktsioon Põlemine Keemilised reaktsioonid organismides Süsiniku ringe	Õppevideo, skeemid, funktsionaalne lugemine, "Õige Vale", ristsõna, interaktiivne ülesanne, katsed, probleemsed ülesanded
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	aasta jooksul	probleemsed ülesanded huvitava lisamaterjali otsimine



Teabekeskond	kõik teemad	Otsida teavet erinevatest usaldusväärsetest allikatest
Tehnoloogia ja innovatsioon	aasta jooksul	Interneti materjalide kasutamine, interaktiivsete ülesannete täitmine, tööde saatmine ekooli/koolipostiga
Tervis ja ohutus	aasta jooksul	Katsete läbiviimine, terviseeemalised arutelud, kahjulike mõjudega seotud teemadel
Väärtused ja kõlblus	aasta jooksul	rühma-/paaristöö arutelu, argumenteerimine, seisukoha kaitsmine

## Teema 1. Inimene uurib loodust

### Õpitulemused

7.klassi lõpetaja:

1. mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
2. eristab teaduslike teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
3. kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
4. mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
5. seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

### Õppesisu

- loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse;
- mõõtmise loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus;
- andmete graafiline esitamine;
- mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
- keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;
- bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;
- plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silma mõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.

## Teema 2. Ainete ja kehade mitmekesisus

### Õpitulemused

7. klassi lõpetaja:



- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- 3) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 6) eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- 7) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 8) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

### Õppesisu

- ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk;
- keemiline element, perioodilisuse tabel;
- liht- ja liitained, nende valeimid;
- keemiliste elementide levik;
- aine olekud;
- aine tihedus;
- puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused;
- mõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) eabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;
- 2) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);
- 3) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;
- 4) arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;
- 5) aine/materjali/keha tiheduse määramine;
- 6) lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.

### Teema 3. Loodusnähtused

#### Õpitulemused

##### 7.klassi lõpetaja:

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



## Õppesisu

- füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused;
- liikumine ja kiirus;
- energia, energia liigid;
- energia ülekandumine ja muundumine;
- soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees;
- keemiline reaktsioon;
- organismide kasv ja areng.

mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) kiiruse mõõtmine;
- 2) energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;
- 3) keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;
- 4) erinevate ainete põlemise uurimine;
- 5) küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;
- 6) keemilise energia muundamine elektrienergiaks;
- 7) hingamine ja fotosüntees – CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmine digitaalsete andmekogujatega;
- 8) udu ja härmatise tekke uurimine.

## Teema 4. Elus- ja eluta looduse seosed

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) teab, kuidas inimene uurib ökosüsteeme;
- 2) kirjeldab, süsinikuringe ökosüsteemides;
- 3) teab, kuidas energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine;
- 4) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 5) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 6) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 7) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

## Õppesisu

- inimene uurib ökosüsteeme;
- süsinikuringe ökosüsteemides;
- kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga;
- inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal;
- energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine;
- mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;
- 2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;
- 3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;
- 4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;
- 5) ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;
- 6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;
- 7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.



## Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingu teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet, mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ja iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õpiülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) toetatakse aktiivõpet praktiliste ja uurimuslike tööde kaudu jne.

## Füüsiline õpikeskkond

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölauad.
3. Kool võimaldab õuesõpet ning korraldab õppekäike.
4. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid ning arvuti kahe õpilase kohta.
5. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid.

## Hindamine

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Uurimuslikke töid hinnates arvestatakse uurimisküsimuse ja hüpoteesi sõnastamise korrektsust, mudeli ning katse vastavust uurimisküsimusele ja hüpoteesile, katse tegemise korrektsust, mõõtmise täpsust, juhendi ja ohutusnõuete järgimist, tulemuste vormistamise õigsust ja korrektsust, hüpoteesi hindamist ning tulemuste tõlgendamist teoreetiliste teadmiste taustal. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

## BIOLOOGIA

### ÜLDALUSED

### Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
3. on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide



omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;

4. lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilismoraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
5. planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
6. kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
7. kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
8. saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
9. arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

## Õppeaine kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; selle kaudu kujuneb õpilastel oluline asjatundlikkus, omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas.

Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele. Koolibioloogia olulisi eesmärke on saada probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvustada inimese eripära ja tervislikke eluviise. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimuslike ülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste planeerimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes lähtutakse õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Ühtlasi kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel nii teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilismoraalseid aspekte ning õigusakte. Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õpitegevuse rõhuasetusi on teaduslikule meetodile tugineva uurimusliku käsitluse rakendamine, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme; sellega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida. Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.





### III KOOLIASTE

#### Kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

##### Põhikooli lõpetaja:

1. saab aru eluslooduse olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
2. on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
3. kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
4. planeerib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
5. 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; kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
6. on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;
7. teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

#### 7.klass.

Astmepädevus	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid.	Kõik teemad	Mõistekaart eelteadmistest Arutelu teaduse arengu ja igapäevaelu seostest. Objektide võrdlemise meetod Mõistekaardi koostamine Eelteadmiste kaardistamine Teadusliku teksti Insert Lugemine
2) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõtte meetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;	Kõik teemad	Õpiku skeemi täiendamine varemõpitud liikidega ja õpiku/veebimaterjalide abil.
3) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;	Kõik teemad	Probleemküsimuste arutelu Rühmatöö



4) oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi.	Kõik teemad	Ülesanded katse ja vaatluse võrdluseks Uurimisküsimuste koostamine. Uurimistöö kavandamine (lihtsa uurimistöö läbiviimine) Kooli - või koduümbruse linnustiku uurimine Õpilaste enesehinnang õpitu kohta
5) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada	Kõik teemad	Rühmatööd: näited ebasoodsate tingimuste üleelamise viisidest Rühmatöö: PowerPoint ettekannete koostamine ja tutvustamine klassis. Eesti ohustatud liikidega tutvumine veebilehekülgede abil. Praktiline töö: objekti ülevaatus ja kirjeldamine
Üldpädevused	Teemad	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Kultuuri- ja väärtuspädevus: kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes.	Kõik teemad	arutelu erinevate riikide teadlaste panuse üle bioloogiateadusesse
Sotsiaalne ja kodanikupädevus: Jpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.	Kõik teemad	koostööd ( nt paaristöö ja plaani joonistamine looduses); inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi (paaris- js rühmatööd). Loovtööd liikide väljasuremisega seotud globaalsetel teemadel
Enesemääratluspädevus: haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte	Kõik teemad	enese ja teiste ohutuse tagamine välitöödel selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust (treeningupäevik), haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.
Õpipädevus: oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid.	Kõik teemad	kasutusjuhised (katsed, vaatlused) erinevates olukordades ja ülesannetes ja probleeme lahendades



<p>Suhtluspädevus: teadusliku teabe otsimine, vaatlus ja tulemuste esitamine, kirjalik ja suuline ettekanne. Vastavatele distsipliinidele omaste terminite ja sümbolite õige kasutamine sellisel abstraktsel kujul nii teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>oskus väljendada oma mõtteid selgelt, asjakohaselt ja viisakalt nii klassiruumis kui ka välitegevuses individuaalses, paaris- ja rühma tegevuses kirjalik ja suuline esitus bioloogiliste mõistete õige kasutamine</p>
<p>Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus õpitakse mõistma teaduse ja tehnoloogia tähtsust haridusprobleemide lahendamisel ja igapäevaelus . Kõigil võrreldud loodusainetel</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite abil mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid. mõistab ja analüüsib tabelites sisalduvat informatsiooni, oskab koostada graafikuid ja diagramme</p>
<p>koostatud ja analüüsitud digitaalsed joonised ning erinevate objektide ja protsesside sidumine. Eksperimentaalsed või vaatlusandmed tuleks esitada uurimusliku uuringu käigus. tabelite ja jooniste kujul ning jooniste sidumine lahendatava ülesandega.</p>		
<p>Ettevõtlikkuspädevus: 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.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>ülevaade loodusteadustega seotud ametitest (nt mikrobioloog, ornitoloog, herpetoloog, zooloog), samuti vastavas valdkonnas tegutseva test uurimisinstiituidest ja ettevõtetest. Ettekanded teemal "Bioloogia elukutsed", katsete/vaatluste planeerimine ja tegemine</p>



<p>Digipädevus: Internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe pakkumiseks kasutatakse digitaalseid tööriistu. kasutada digitaalseid teabeallikaid ja saadud teavet Digitaalselt kogutud vaatlus andmeid analüüsitakse ja visualiseeritakse. Probleemide lahendamine ja arendatakse digisisu loomise oskusi ja toetatakse digiõpet Suhtlemine digitaalses keskkonnas järgib igapäevaelu väärtusi ja kontrollitakse info turvalist kasutamist</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust töötlemine</p>
--	--------------------	--

<p><b>Lõiming teiste ainetega</b></p>	<p><b>Teemad</b></p>	<p><b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b></p>
<p>Loodusõpetus</p>	<p>Õppeaasta sissejuhatus Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.</p> <p>Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteaduslik u meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomad seks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus eri organismirühma de esindajates eluavaldused Selgroogsete loomade tunnused Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus Selgroogsete loomade paljunemisviisid.</p>	<p>Paaristöö: „Milliseid probleeme lahendavad loodusteadlased?“ Ajakirjad „Tarkade klubi“ ja „Imeline teadus“,</p> <p>Rühmatöö: bioloogiaga seotud elukutsed(geneetik, mükoloog, mikrobioloog , ökoloog, füsioloog, biokeemik, biofüüsik, florist,veterinaar jne). Info otsimine Sõnavara Kaartide koostamine: erinevad bioloogiaga seotud elukutsed. Rühmatööna moodusta õiged paarid elukutsest ja selle kirjeldusest. Loodusteaduslik meetod, katsete planeerimise põhimõtted, näidiskatse ainete lahustuvuse sõltuvus temperatuurist.Praktiline töö: uurimismeetodid bioloogias loodusteadusliku meetodi kasutamine, katse ja vaatlus.</p> <p>Õpilaste ettekanded</p> <p>Rühmatöö:organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid</p> <p>Rühmatöö .Esitlus: eluavaldused Organismide eluavaldused Praktiline töö:Organismide välisehitus</p> <p>Paaristöö: neljalüliliste toiduahelate koostamine erinevate ökosüsteemide organismide elupaikade füüsikalised</p>



		<p>omadused. Arutelu: erinevate organismirühmadeomadused Tõleht: kahepaiksete mitmekesisus ja tähtsus:nägemine, kuulmine, lõhn Objektide võrdlus Rühmatöö: meeled loomadel Mõistekaardi koostamine Paaristöö: neljalüliliste toiduahelate koostamine erinevate vee ökosüsteemide (jõgi, järv,Läänemeri, ookean, tiik) iseloomustamiseks vee füüsikalised omadused Paaristöö: toiduahelate koostamine Praktiline töö: süle ehituse uurimine. ainevahetus, energiaallikad, seedeelundid. Loomade paljunemine ja järglaste eest hoolitsemine.</p>
Ajalugu	Bioloogia sisu	teaduse areng
Keeleõpetus	<p>Loodusteaduslik u meetodi etapid ja rakendamine. Organismide taotlemine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomad seks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Kõik teemad</p>	<p>võrdlemisoskuse kujundamine, üldistuse sõnastamine võrdlemine, üldistamine ,Rühmatöö:koostavad lühiiseloomustuse. Praktiline töö: jooniste ja piltide kirjeldamine, võrdlemine, üldistamine Mõistekaardi koostamine Essee või viktoriin videoklippide põhjal Otsimine Internetist seotud artikleid. Ettekande koostamine Ristsõna koostamine Avaliku esinemise oskuse kujundamine Tööjuhisega töötades teksti mõistmine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine</p>
Matemaatika	<p>Märgpreparaadi valmistamine ja valgusmikroskoo bi kasutamine. Organismide jaotamine Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p>	<p>Praktiline töö:mikroskoobi suurenduse arvutamine. rühmitamine ühiste tunnuste alusel jooniste ja skeemide analüüs Tulemuste vormistamine tabelina. Objektide arvu leidmine, riskorrutise kasutamine graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel. Toidu hulga arvutamine kehamassi kilogrammi kohta. Ühikute teisendamine</p>



Kunstiõpetus	Eri organismirühma de esindajates eluavaldused	Laualehe kujundamine. Erinevate objektide kujutamine, õiged proportsioonid Erinevate objektide kujutamine, loodusobjektide analüüsimine.
Ühiskonnaõpetus	Kalade osa looduses ning inimtegevuses	Rollimäng: „Kas luua järve äärde veemotokeskus?“ Kalapüügieeskirjad – seadused, kohustused ja õigused Tööleht: kaladega seonduv seadusandlus Meeskonnatöö: aita loomad üle tee minna. Seadused, kohustused ja õigused; Tervislik toitumine, tasakaalustatud segatoit.
Geograafia	Kõik teemad	Töö kaardiga: organismide levik üle maailma. Geograafia: andmete lugemine kaardilt
Arvutiõpetus	Kõik teemad	Esitluse koostamine ja vormistamine. Rühmatööde vormistamine. PowerPointis või posterina.
Inglise keel	Kõik teemad	inglisekeelse videoklipi tõlkimine
Inimeseõpetus	Selgroogsete loomade paljunemisviisid.	Funktsionaalne lugemine
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>



Keskkond ja jätkusuutlik areng	Aine ja energiavahetus e põhiprotsessid.	Rühmatööd: ettekande koostamine ühest elu avaldusest (rakuline ehitus, reageerimine keskkonnamuutustele, kasvamine ja arenemine, ainevahetus, paljunemine). Esitus: eluavaldused. Õpilaste enesehinnang õpitu kohta. Inimtegevuse mõju ökosüsteemidele ja varudele: praktiline tööd, paaristööd, rollimängud Kahepaiksete, roomajate, lindude väärtus looduses tähtsus looduses, positiivse hoiaku kujundamine kõige elava ja ümbritseva suhtes :1. Videoklipid: vesilik ja kõre.2. Essee või viktoriin videoklippide põhjal. Arutelu omandatud teadmiste ja oskuste kasutamine skeemide, jooniste, piltide iseloomustamisel, protsesside seostamine konkreetse elundiga: 1.Mõistekaart: aine- ja energiavahetus. 2Arutelu: miks on vaja energiat ja kuidas seda saada? Graafiku lugemine
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	Bioloogia sisu ja seos Bioloogia peamiseduuri mismeetodid: vaatlused ja eksperimendid Selgroogsete loomade seedeelundkon na eripära sõltuvalt toidust.	Bioloogiaga seotud elukutsete (botaanik, zooloog, arst, veterinaar, agronoom jne) tutvustamine (elukutseks vajalikud isikuomadused, õppimis- ja töövõimalused Eestis) Rühmatöö Teadlase elukutse tutvustamine läbi loodusteadusliku meetodi:praktiline töö uurimismeetodid bioloogias Uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine. Paleontologi elukutsega tutvumine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Kõik teemad	algatusvõime katsete planeerimisel ja läbiviimisel Rollimängu kaudu ühiskonna erinevate sektorite tähtsus otsustusprotsessis
Kultuuriline identiteet	Kõik teemad	Loomad eesti kunstnike, luuletajate, muusikute kunstiteostes Esitluste tegemine.



Teabekeskond	Kõik teemad	Info kogumine ja kasutamine; infoallikate kasutusvõimaluste analüüs; sõnavara kaartide koostamine Töö allikatega: info otsimine ja kriitiline hindamine – näit väidete tõepärasuse hindamine, info kogumine ja üldistamine Uurimuslik õpe vaatlus, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine: graafiku koostamine ja lugemine info otsimine referaatide tegemiseks.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Kõik teemad Kahepaiksete osa looduses ning inimtegevuses Toidu hankimise viisid	Interaktiivsete portaalide kasutamine uurimuslikus õppes. Veebimaterjalide otsimine ja kasutamine organismide rühmadeks jaotamisel. Rühmatöö: organismide välistunnuste võrdlemine ja tabeli koostamine, arvutisimulatsioonid, mikroskoobi kasutamine. Eesti kahepaiksete määraja kasutamine nutitelefonidel IKT meetodite ja võtete kasutamine õpilaste esitlustes: rühmatööd vormistada PowerPointi esitluse või posterina
Tervis ja ohutus	Kõik teemad Mürgpreparaadi valmistamine ja valgusmikroskoobi kasutamine.	Tervisliku toitumise väärtustamine: praktiline töö, uurimuslik töö Katsete tegemisel ohutusreegleid Praktiline töö. Ohutusreeglid mürgpreparaadi valmistamisel
Väärtused ja kõlblus	Viljastatud munaraku areng	Oskus käituda maha jäetud metsloomapojaga: arutelu, rühmatöö

## Teema 1. Bioloogia uurimisvaldkond

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;
- 2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;
- 3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;
- 4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;
- 5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;
- 6) teeb mürgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;
- 7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.





## 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: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;
2. eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.

## Teema 2. Selgroogsete loomade tunnused

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

## 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, meeleelund, elukeskkond, elupaik.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.

## Teema 3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;
- 2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;
- 3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;
- 4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;
- 5) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;
- 6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid



püsi- ja kõigusoojasusega;

- 7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;
- 8) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.

### **Õppesisu**

- aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.
- toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel.
- toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.
- selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.
- selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel,
- naha kaudu hingamine.
- püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.
- selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.
- põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.

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

Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.

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

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

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

### **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: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.

### **Teema 5. Taimede tunnused ja eluprotsessid**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja



levikut;

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

### Õppesisu

- Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.
- Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.
- Taimede osa looduses ja inimtegevuses.
- Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.
- Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.
- Taimeraku võrdlus loomarakuga.
- Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus.
- Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.
- Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega.
- Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.
- Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.
- Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokondrid, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmuks, emakas, tolmlimine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

### 8.klass

Astmepädevus	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) suudab lahendada igapäeva elu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõtte meetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning	Kõik teemad	Organismide välise omaduste võrdlemine näidis objektide või veebipõhiste õppematerjalide abil diagrammide, graafikute, diagrammide koostamisega. Praktiline töö või



		arvutimudeli kasutamine Samasisulist uurimust võib teha ka tubaselt arvutimudeli abil. Rühma- või paaristöö. Toiduvõrgu joonistamine etteantud elukoosluse kohta. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga Ökoloogilise püramiidi ülesannete lahendamine
2) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes.	Taimede tunnused ja eluprotsessid  Seente ja samblike elutegevus ja tähtsus looduses  Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid  Mikroorganismide eluslooduse tasemed. Ökoloogia ja elurikkus	Rühmatöö ravimtaimedest või töö määramise tabelitega Uurimuslik töö Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite kohta 1) teoreetiline uurimus 2 välisehituse, meeleelundite ja liikumise vaatlemine Katse ja vaatlusmeetodi kasutamine Kultuuri kasvatamine või temperatuuri mõju uurimine Mikroorganismide vaatlus Rühmatöö. Dilemmaprobleemi lahendamine.
3) oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi.	Kõik teemad	Organismide arengut mõjutavate tegurite uurimistöö Rühmatöö. Bioloogiliste dilemmade lahendamine Võrdlus rühmatöös või paaristöös. Sobib ka ülesannete puude või tabelite koostamine
4) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;	Kõik teemad	Info otsing erinevatest allikatest, erinevad otsingu meetodid: märksõnad, sortimine, filtrid ja sildipilv; digitaalne suhtluskeskkond, täidab kasutaja profiili ja aktiivne osaleb arutelus; suhtlemise meetod lähtuvalt selle eesmärgist ja keskkonnast; luuakse interaktiivne digitaalne materjal (nt. dokumendi kommenteerimine või ressurss, sildid, Wikipedia sisu, jälgimine jne), arvutit kasutades tehakse loovtööd; andmetöötlus ja analüüs ning ka tulemuste esitlemine.



Üldpädevused	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Kultuuri- ja väärtuspädevus: kujundatakse positiivne hoiak erinevate organismide ja keskkonna ning laiemalt bioloogilise mitmekesisuse suhtes.	Kõik teemad	Arutlused Teeme ära koristustalgud, õppekäigud uurimuslik õppe - keskkonna hoid
Sotsiaalne ja kodanikupädevus: Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.	Kõik teemad	Õpitakse tundma ühiskonnas kehtivaid norme seonduvalt eluslooduse kaitse ning kasutamisega. Keskkonnakaitse ja inimese tervisega seonduvate teemade käsitlemisel on võimalik rakendada väitlusi lahendades keerukaid dilemmaprobleeme võttes arvesse lisaks teaduslikele ka seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi moraalseid aspekte.
Enesemääratluspädevus: haigestumisega seotud riskid ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte	Kõik teemad	Ohutusnõute järgimine toodete kasutamisel; töötlemata toiduainete (nt taimed, seemned, kala) kasutamisega seotud riskid, halb kätehügieen ja haiguste ennetamine,
Õpipädevus: oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, planeerida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid.	Kõik teemad	arendatakse õpilastel oskusi uute teadmiste omandamiseks ja hüpoteeside kontrollimiseks, probleemide lahendamiseks vajalike tegevuste planeerimiseks, läbiviimiseks ja kokkuvõtete tegemiseks; haridusliku ja teadusliku teabe leidmine ja kriitiline hindamine
Suhtluspädevus: Teadusliku teabe otsimine, vaatlus ja tulemuste esitamine, kirjalik ja suuline ettekanne. Vastavatele distsipliinidele omaste terminite ja sümbolite õige kasutamine sellisel abstraktsel kujul nii teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.	Kõik teemad	Õpitakse õigesti kasutama mõisteid ja teaduskeelt. Paaris- ja rühmatöös uurimusülesannete lahendamine ja ülesannete tulemuste kirjalik ja suuline esitamine, hindamine klassikaaslaste bioloogia keelekasutus.



<p>Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus: nad õpivad mõistma teaduse ja tehnoloogia tähtsust haridusprobleemide lahendamisel ja igapäevaelus.</p> <p>Kõigil võrreldud loodusainetel koostatud ja analüüsitud digitaalsed joonised ning erinevate objektide ja protsesside sidumine.</p> <p>Eksperimentaalsed või vaatlusandmed tuleks esitada uurimusliku uuringu käigus. tabelite ja jooniste kujul ning jooniste sidumine lahendatava ülesandega.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>analüüs ja tõlgendamine tulemuste esitamisel tabelite ja jooniste kujul, samuti erinevates vormingutes esitatud teave üleminek ühelt vormilt teisele. uuritakse sümbolid erinevate ülesannete lahendamiseks (näiteks biomassi arvutamiseks).</p> <p>loetakse graafikuid ja diagramme, vastatakse erinevat tüüpi küsimustele graafilise teabe kohta</p>
<p>Ettevõtlikkuspädevus: 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.</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>näha probleeme ja töötatakse välja sobivaid strateegiaid nende lahendamiseks, uuritakse ka erinevaid elukutseid ja tehnoloogilisi võimalusi, bioloogilise ressursse nii teaduslikel kui tegevuslikel eesmärkidel.</p> <p>Uurimuslik õpe: probleemidest õppimine, seadke oma otsusele eesmärgid, leidke iseseisvalt lahendusi ja reageerige neile paindlikult võimalusi.</p>
<p>Digipädevus: internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe pakkumiseks kasutatakse digitaalseid tööriistu. kasutada digitaalseid teabeallikaid ja saadud teavet Digitaalselt kogutud vaatlus andmeid analüüsitakse ja visualiseeritakse. Probleemide lahendamine ja arendatakse digisisu loomise oskusi ja toetatakse digiõpet Suhtlemine digitaalses keskkonnas järgib igapäevaelu väärtusi ja kontrollitakse info turvalist kasutamist</p>	<p>Kõik teemad</p>	<p>IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid</p>



Lõiming teiste ainetega	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Loodusõpetus	Taimede Tunnused ja eluprotsessid  Seente tunnused ja eluprotsessid  Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid  mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid  Ökoloogia ja keskkonnakaitse  Inimtegevus keskkonnaprobleemi de lahendamisel Kõik teemad	Paaristöö: ravimtaimede kasutamine ja tähtsus, töö vormistamine A4 paberile. Video põhjal essee Paaristöö: välimus, näidisobjektide abil või veebipõhised õppematerjalid Praktiline töö: õuesõpe, töölehed, seente Mitmekesisus <a href="http://www.ebu.ee/doc/6ue6pe2.pdf">http://www.ebu.ee/doc/6ue6pe2.pdf</a> Õpikeskkond: õuesõpe Praktiline uurimuslik töö Õpilaste suunamine enesehinnangule Iseseisev töö: selgroogsed ja selgrootud, loomade omadused, Venni diagramm. Paaristöö: mõistekaartide koostamine põhimõistete kohta Praktiline uurimuslik töö: populatsioonide arvukuse sõltuvus ökoloogilistest teguritest; Rollimängust kokkuvõtted (õpilase ettekanded valmivad rollimängu põhjal) Rühmatööde ettekanded paaristöö: teemakohaste küsimuste sõnastamine ja neile vastamine. Rühmatöö: organismide fotode rühmitamine välistunnuste järgi. Loodusteadusliku uurimismeetodi kasutamine
Matemaatika	Taimede tunnused ja eluprotsessid Tõusev ja laskuv vool taimedes. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele	Iseseisev töö: Venni diagramm, taimede ja loomade võrdlus graafikutelt info lugemine, ühikute teisaldamine andmete vormistamine tabelina, keskmise leidmine Iseseisev töö: võrdlev tabel Mikroskoobi suurenduse arvutamine Kütteväärtuse arvutamine, tabeli andmete lugemine biomassi püramiidi ülesanne
Geograafia	Kõik teemad Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele	Kaardi lugemine, kaardistamine, leppemärkide kasutamine; andmete kandmine kontuurkaardile erosion, linnastumine, rahvastiku paiknevus ja tihedus, maailma rahvaarv ja selle muutumine; õhu saastamisega seotud keskkonnaprobleemid, veeressursside ebaühtlane jaotumine Maal, inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites jamäestikes, kõrbestumine looduskaitsealad ja rahvuspargid



Ühiskonnaõpetus	Ökoloogia ja keskkonnakaitse Inimtegevus keskkonnaprobleemi de lahendamisel	Globaalsed probleemid
Inimeseõpetus	Usside levik ning tähtsus looduses ja inim tegevuses Toiduainete säilitamine Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine	Teaduslik uurimistöö, vaatlus, loovtööd, info otsing, kohtumine meditsiinitöötajatega
Ajalugu	Taimede tunnused ja eluprotsessid	Tööriistad; põllumajanduse areng
Keeleõpetus	Kõik teemad	Väljendusoskuse arendamine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine; suulise väljendusoskuse arendamine; sõnavara laiendamine, jooniste kirjeldamine; tööjuhisel töötamine teksti mõistmine, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine, vastuste korrektne keeleline vormistamine põhjendamisoskuse kujundamine, kirjaliku teksti analüüs ja põhjuste leidmine, esinemisoskuse arendamine; diskussioonivõrk
Füüsika ja keemia	taimeraku võrdlus loomarakuga; taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus jaseos hingamisega; Seente tunnused ja eluprotsessid; käsnade välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimtegevuses; bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis.  Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele Inimmõju	Vaatlused; katse planeerimine, Loodusteaduslikud uuringud; nähtuste ja võrdlemine; digikeskkondade kasutamine, õpivideod, ilmavaatlused, diagrammide ja graafikute lugemine ja analüüs, rollimängud; õpilase ettekanded valmivad rollimängu põhjal, rühmatööde ettekanded





	populatsioonidele ja ökosüsteemidele Inimtegevus Keskkonnaprobleemide lahendamisel	
Kunstiõpetus	Taimed ja loomad	Erinevate loodus objektide kujutamine, proportsioonidega arvestamine, näituste vormistamine, konkurssidel osalemine
Informaatika	Kõik teemad	esitluse koostamine ja vormistamine erinevate arvutiprogrammidega kasutamine esitluse vormistamiseks
Kehaline kasvatus	Hooajalised praktilised tunnid	Õpikeskkond: õuesõpe
Tehnoloogia (kodundus)	Toiduainete säilitamine	Toiduainete koostis ja säilitamine
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>	Kõik teemad	võrdlev tabel, lugemisoskust ja kirjutamisoskust arendavad strateegiad, osalemine koristustalgutel, õpilase suunamine enesehinnangule, kordamisülesanded ja küsimused, rühmatöö sik-sak meetod, arutelu, paaritöö kandev roll läbiva teema elluviimisel
<b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine</b>	Kõik teemad	Botaaniku, agronoomi; proviisori ja farmatseudi, mükoloogi, zooloogi, parasitoloogi, mikrobioloogi ja ökoloogi elukutsetega tutvumine ja nende töötingimustega
<b>Kultuuriline identiteet</b>	Läbivalt	Tutvumine loodusteadlastega



<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>	Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele Inimtegevus keskkonnaprobleemi de lahendamisel	Projekt: prügi sorteerimine või taaskasutus koolis, õpilasürituse organiseerimine koolis, et muuta elukeskkonda keskkonnasõbralikumaks rollimängu kaudu tutvutakse erinevate huvirühmadega ja kujundatakse isiklikke seisukohti ja algatusvõimet riigi demokraatliku valitsemise korraldus ning üksikisiku või huvirühma osalemis- ja mõjutamise võimalused kohaliku ja ühiskonna tasandi otsuste tegemisel lahendamisel Rollimängust kokkuvõtted (õpilase ettekanded valmivad rollimängu põhjal) Kohustuste ja õiguste tunnetamine
<b>Teabekeskond</b>	Kõik teemad	teatmeallikate kasutamine, info töötlemine, töö vormistamine; videoklippidest info leidmine ja kasutamine; erinevate teabeotsingu meetodite kasutamine, kriitiline teabeanalüüs
<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>	Kõik teemad käärimiseks vajalikud tingimused. Toiduainete säilitamine	IKT rakendamisel põhinevad meetodid ja töövõtted, interaktiivse mudeli kasutamine loodusnähtuste mõistmiseks: Internetipõhine uurimuslik töö; kalkulaatorid, äpid
<b>Tervis ja ohutus</b>	Taimede tähtsus inimese elus Juur Õis ja vili Seente eluviis Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine Samblike osa looduses ja inimtegevuses Ainuõssete välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimtegevuses Usside välistunnused Usside levik ning tähtsus looduses ja inimtegevuses Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis	tervist väärtustavate hoiakute kujundamine ja tervisliku käitumise oskuste arendamine, ravimtaimede kasutamine; praktiline rühmatöö; ohutusnõuded laboritöodes; rühmatöö juhtumi analüüs; apteegi külastamine



<b>Väärtused ja kõlblus</b>	Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele	dilemmaprobleemi lahendamise arvestades üldkehtivaid väärtushinnanguid ja kõlblusnorme
-----------------------------	---	--

## Teema 1. Seente tunnused ja eluprotsessid

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega.
- Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel.
- Seente paljunemine eoste ja pungumise teel.
- Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos.
- Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused.
- Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.
- Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm.
- Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.
- Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.
- Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.
2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.
3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.

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

## Teema 2. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

### Õpitulemused

#### Õpilane:

1. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
2. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
3. analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
4. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
5. hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
6. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või



elupaiga vahetamise olulisust;

7. väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.

## Õppesisu

- Selgrootute loomade üldisloomustus ja võrdlus selgroogsetega.
- Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.
- Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus.
- Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.
- Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks.
- Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega.
- Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.
- Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus.
- Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus.
- Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.
- Põhimõisted: trahhee, lihtsil, liitsil, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 3. Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

## Õppesisu

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



- Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.
- Mikroorganismidega seotud elukutsed.
- Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.

●

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

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

#### **Teema 4. Ökoloogia ja keskkonnakaitse**

##### **Õpitulemused**

###### Õpilane:

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

##### **Õppesisu**

- Organismide jaotamine liikidesse.
- Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Loodusliktasakaal.
- Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele.
- Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.
- Inimõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.
- Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.
- Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineriing, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.

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

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

## **9. klass**

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

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:



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

### Õppesisu

- Inimese elundkondade põhiülesanded.
- Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.
- Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.

## Teema 2. Luud ja lihased

### Õpitulemused

#### Õpilane:

1. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid;
2. võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;
3. seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;
4. selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;
5. võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
6. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;
7. analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;
8. peab oluliseks enda tervislikku treenimist.

### Õppesisu

- Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas.
- Luude ehituslikud iseärasused.
- Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus.
- Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.
- Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla.
- Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega.
- Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.
- Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjusted.
- Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 3. Vereringe

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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



## Õppesisu

- Südamel ja suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses.
- Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos.
- Vere koostisosade ülesanded.
- Vere osa organismi immuunsüsteemis.
- Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus.
- Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.
- Treeningu mõju vereringeelundkonnale.
- Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.
- Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.
- Põhimõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.

## Teema 4. Seedimine ja eritamine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

## Õppesisu

- Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus.
- Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.
- Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.
- Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel.
- Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.
- Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 5. Hingamine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

1. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
2. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;



3. analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
4. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;
5. suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.

### Õppesisu

- Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos.
- Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.
- Hapniku ülesanne rakkudes.
- Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon.
- Treeningu mõju hingamiselundkonnale.
- Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.
- Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 6. Paljunemine ja areng

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus.
- Muna- ja seemnerakkude küpsemine.
- Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused.
- Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus.
- Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.
- Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.
- Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.

## Teema 7. Talitluste regulatsioon

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) selgitab kesk- ja piirde närvide süsteemi põhiülesandeid;
- 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;





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

### Õppesisu

- Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded.
- Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded.
- Refleksikaare ehitus ja talitus.
- 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

1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruste võrdlemiseks.
2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

### Teema 8. Infovahetus väliskeskkonnaga

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Silma ehituse ja talitluse seos.
- Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine.
- Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.
- Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.
- Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.
2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

### Teema 9. Pärilikkus ja muutlikkus

#### Õpitulemused

##### Õpilane:



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

### 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

1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.
2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.

### Teema 10. Evolutsioon

#### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

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



- Evolutsiooni olulisemad etapid.
- Inimese evolutsiooni eripära.
- Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.

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

Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

### **Õppetegevus**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

### **Füüsiline õpikeskkond**

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.
2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonilahendused õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid (sh klassi kohta vähemalt 4 mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega).
4. Kool võimaldab ainekavale vastavad demonstratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari).
5. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike materjalide kogumiseks ja säilitamiseks.
6. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).
7. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas loetletud töid.

### **Hindamine**

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja



numbriliste hinnetega. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

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

## **GEOGRAAFIA**

### **ÜLDALUSED**

#### **Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

#### **Õppeaine kirjeldus**

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

Kooligeograafia peamine eesmärk on näidispiirkondade õppimise kaudu saada ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest



seostest. Rõhutatakse loodusliku ja kultuurilise mitmekesisuse säilimise olulisust ning selle uurimise vajalikkust. Õpilastel kujuneb arusaam teadusest kui protsessist, mis loob teadmisi ning annab selgitusi ümbritseva kohta. Seejuures arenevad õpilaste probleemide lahendamise ja uurimuslikud oskused.

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

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

Globaliseeruva maailma karmistuvast konkurentsis toimetulekuks peab inimene oma eluks, eelkõige õppimiseks, töötamiseks ja puhkamiseks tundma järjest paremini maailma eri piirkondi ning nende majandust, kultuuri ja traditsioone. Geograafiaõpetus aitab kujundada õpilase enesemääratlust aktiivse kodanikuna Eestis, Euroopas ja maailmas.

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

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

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

### **III KOOLIASTE**

#### **Kooliastme õpitulemused**

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

#### Põhikooli lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodus- ja sotsiaalteaduste tähtsusest ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduse ja ühiskonna olulisematest nähtustest ja protsessidest ning saab aru nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;



- 3) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades nii kodukohta, Eesti kui ka teiste maade loodust ja kultuuri ning säästva arengu põhimõtteid;
- 4) kasutab geograafiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades;
- 5) kasutab teabeallikaid geograafiainfo leidmiseks, analüüsib, sünteesib ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet ning rakendab seda looduses ja ühiskonnas toimuvate protsesside selgitamisel, nähtuste ja objektide kirjeldamisel ning probleemide lahendamisel;
- 6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

## 7.klass

Astmepädevus	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid;	kõik teemad	mõistekaartide koostamine, muistsetest keeltest pärit uute mõistete sõelumine ja tõlkimine
2) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist.	Kaardiõpetus Geoloogia Pinnamood	Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning sammupaariga vahemaade mõõtmine. 2. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).
3) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;	kõik teemad	Esitluste tegemine teabeallikate põhjal
4) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes	kõik teemad	olukorra modelleerimine keskkonnakaitse projektid



5) tunneb ja austab oma keelt ja kultuuri ning aitab kaasa eesti keele ja kultuuri säilimisele ja arengule. Omab ettekujutust ja teadmisi maailma eri rahvaste kultuuridest, suhtub teistest rahvustest inimestesse eelarvamustevabalt ja lugupidavalt;	Rahvastik	Praktilised tööd ja IKT rakendamine Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümbolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine. Rühma- või paaristöö.
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kaardiõpetus Geoloogia Pinnamood Rahvastik	toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele. Analüüsi ja võrdlemise õpistrateegiaid
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kaardiõpetus Geoloogia Pinnamood Rahvastik	Tehakse koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides ( nt paaristöö ja plaani joonistamine looduses); oskab aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel (paaris- ja rühmatööd). Osaleb talgutel ja kodanikualgatustes Rollimängud
Enesemääratluspädevus	Kaardiõpetus Geoloogia Pinnamood Rahvastik	enese ja teiste ohutuse tagamine välitöödel; analüüsib ja hindab oma käitumist erinevates olukordades (nt reisil olles tsunami, maavärin, tuhapilved jne; mõistab ja hindab iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi (hirmud, foobiad);
Õpipädevus	Kõik teemad	kasutab õpitut (suuna ja asukoha määramine, aja erinevus) erinevates olukordades ja probleeme lahendades; analüüsib oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, vajaminevat teavet riikide või linnade kohta



Suhtluspädevus	Kaardiõpetus Geoloogia Pinnamood Rahvastik	suudab ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii klassiruumis töötades kui välitöödel; loeb ning eristab ja mõistab teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust.
Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Kõik teemad	mõistab ja kasutab sümboleid, kasutab uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt (GPS, GIS, digi kaardid); oskab kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite abil ja mõõtmisvahendite abil ning teeb tõenduspõhiseid otsuseid.
Ettevõtlikkuspädevus	Rahvastik	kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades (nt reisi planeerimine) oskab näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aitab kaasa probleemide lahendamisele.
Digipädevus	Kõik teemad	GPS, GIS, digikaardid, animatsioonid, filmid; leiab ja säilitab digivahendite abil infot ning hindab selle asjakohasust ja usaldusväärsust
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Matemaatika	Maa kuju ja mõõtmed Kaardiõpetus Ilm ja kliimat	Töö mõistetega: kera, übermõõt, raadius, diameeter. Geograafias kasutatakse järgnevaid matemaatikas õpitud mõisteid: mõõtühikud, pindala, skaala, mõõtkava, protsent, promill, koordinaadid, graafik, diagramm, aritmeetiline keskmine, ring, nurgakraad, raadius, diameeter mõõtühikute teisendamine, lihtmurd, kümnendmurd, mõõtkava, skaala, pindala ja vastavad ühikud km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> jne. Täpse suuna määramisel kasutatakse geograafias asimuuti, mis on nurk põhjasuuna ja vaadeldava objekti suuna vahel. Sellest arusaamiseks on vaja





		eelnevalt teada ringi ja kraadi ning nurgakraadi mõistet. Mõõtkava, geograafiliste koordinaatide, orientatsiooni määramine asimuuti järgi
Ajalugu	Kaardiõpetus Rahvastik	Praeguste ja ajalooliste kaartide kõrvutamisel koostada lühirefereate maadeavastajatest, nende reisidest
Ühiskonnaõpetus	Rahvastik	Töö kontseptsioonidega, riikide joonistamine kontuurkaartidele
Vene keel ja kirjandus	Kõik teemad	Teksti vastuvõtt - eri liiki tekstide lugemine ja nende põhjal küsimustele vastamine, tekstist probleemide leidmine, kokkuvõtete tegemine, tekstide võrdlemine, üldistamine, teksti põhjal arutlemine jne. Reisist ülevaate koostamine etteantud marsruudil atlase kaartide ja teabeallikate abil Essee või kirjandi kirjutamine tunnis vaadatud keskkonnaalase filmi põhjal
Võõrkeeled	kõik teemad	Võõrkeelsete teabematerjalide kasutamine; geograafia tunnis vaadata ainealaseid filme, millel puudub tõlge. Käsitletakse ja korratakse geograafias õpitud mõisteid, nagu riik, asukoht, sümboolika, rahvastik, erinevad kultuurid, loodus, ilm, aastaajad, kodukoht, lähiümbrus, linna ja maa-asulad jne.
Kehaline kasvatus	Kaardiõpetus	Orienteerumine; geograafia ja kehalise kasvatus ühisprojekt suusa- või jooksuraja kavandamine kaardi abil. Õpilastele antakse ülesanne kavandada kaardile näiteks 5 km pikkune suusa- või jooksurada kas kooli lähiümbrusesse või kaugemale Referat Olümpiamängude toimumiskohtade või tuntumate sportlaste kohta



Muusikaõpetus	Kaardiõpetus Kõik teemad	Ühisprojekti käigus võivad õpilased geograafia tunnis kaardistada ka näiteks tuntud muusikuid nende sünnikoha järgi; tunnis õpitava koha olemust kajastavate ettekannete koostamine taustamuusikaga
Kunst	Kõik teemad	integreerimine õpilaste loominguliste väljunditega, näiteks esitlustega, plakatid, piltlikud mõistekaardid, erinevates tehnikates tehtud kaardid jne. PowerPoint esitlus Mõnda uuritavat valdkonda saab esindada ka kunstnike maalide kaudu
Bioloogia	Geoloogia	tutvumine iidsete kivistunud taimede ja loomade fossiilidega
Loodusõpetus	Ilm ja kliima	Kasutatakse suulises ja kirjalikus kõnes loodusnähtuste, ainete omaduste, vee, õhu koostise, kliimast ja ilmastikust sõltuvate muutuste selgitamiseks.
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Kõik teemad	Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel; projektipäevad, simulatsioonimängud, arutelud
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.	Valikulised teemad	Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjääri võimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.	Valikulised teemad nt looduskatastroofid	Arutelu: päästeaktsioonid, fondid, abipaketid.



Kultuuriline identiteet	Valikulised teemad Rahvastik	Tutvumine Eesti loodusteadlastega; Maaailma kultuuriline mitmekesisus (filmid, ettekanded, külalised tunnis)
Teabekeskond.	Kõik teemad	Töö allikatega: info otsimine ja kriitiline hindamine, näit väidete tõepärasuse hindamine, info kogumine ja üldistamine; info kogumine ja kriitiline hindamine, uudiste tõepärasus, mõistete korrektne kasutamine, vastava piirkonna leidmine kaardil; uurimuslik õpe, vaatlus, teatmeallikate kasutamine, info kriitiline analüüs ja töötlemine, töö vormistamine; praktiline töö rühmades: looduslike materjalide ja nende kasutamise iseloomustus atlase ja üldgeograafilise kaardi kasutamisel; seoste leidmine, mõistete süstematiseerimine, ümbritseva maastiku ja looduse iseloomustamine. Paaristöö: trüki- ja arvutikaardi positiivsed ja negatiivsed küljed.
Tehnoloogia ja innovatsioon.	Kõik teemad	Ülesannete täitmine interaktiivsete allikate abil; Google, Earth-i kaartide kasutamine, süvikute uurimusmeetodid, kajalood; kaasaegsed vahendid koordinaatide määramiseks, GPS-i kasutamine; praktilised tööd
Tervis ja ohutus	Valikulised teemad	Teadusliku kirjanduse lugemine, teabe otsimine, esitlused; koolitee kaardistamine koduse ülesandena või koostöös; liikumine looduses; linnamäng "Meie Narva"; omandatud teadmiste rakendamine igapäevaelus, liiklus, riietus, ohutegurid mägedes ja nendega arvestamine Kehalise kasvatus tunnis või kooli spordipäeval orienteerumine loodus- või linnakeskkonnas



Väärtused ja kõlblus	Valikulised teemad	Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud; projektipäevad, konkursid
----------------------	--------------------	--

## Teema 1. Kaardiõpetus

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Maa kuju ja suurus.
- Kaartide mitmekesisus ja otstarve.
- Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart.
- Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid.
- Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.
- Suundade määramine looduses ja kaardil.
- Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid.
- Ajavööndid.
- Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 2. Geoloogia

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;
- 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade
- 3) servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;
- 4) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;
- 5) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;
- 6) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite



teket;

- 7) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
- 8) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.

### Õppesisu

- Maa siseehitus.
- Laamad ja laamade liikumine.
- Maavärinad.
- Vulkaaniline tegevus.
- Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.
- Kivimid ja nende teke.
- Põhimõisted: maakoos, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoos, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

### Teema 3. Pinnamood

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Pinnavormid ja pinnamood.
- Pinnamoe kujutamine kaartidel.
- Mäestikud ja mägismaad.
- Inimese elu ja majandustegevus 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

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

### Teema 4. Rahvastik

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

#### Õppesisu

- Riigid maailma kaardil.
- Erinevad rassid ja rahvad.
- Rahvastiku paiknemine ja tihedus.
- Maailma rahvaarv ja selle muutumine.
- Linnastumine.
- Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

### 8.klass

Astmepädevus	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid;	kõik teemad	Teabeallikatel ülevaate koostamine antud objektist
2) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid	kõik teemad	Praktilised tööd ja IKT rakendamine; internetist kaardi



küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;		leidmine; diagrammide, profiilide, graafikute lugemine; rühma- või paaristöö.
3) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes	kõik teemad	olukorra modelleerimine; keskkonnakaitse projektid; teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
4) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;	kõik teemad	Esitluste tegemine teabeallikate põhjal
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Kultuuri- ja väärtuspädevus	Kõik teemad	inimtegevuse mõju hindamine; reageerimine kohalikele ja globaalsetele keskkonnaprobleemidele ja lahenduste otsimine; dilemma lahendamine, kus otsuseid tehakse lisaks teaduslikele kaalutlustele arvestatakse ka inimühiskona aspektid – seadusandlikud, majanduslikud, eetilised ja moraalsed kaalutlused; aktiivõppe meetodite kasutamine: grupitöö uurimuslikus õppes ja otsustamises; dilemmad, vaatluste ja katsete analüüs, suulised järeldused, esitlus
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kõik teemad	kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide analüüs ning neile lahenduse leidmine; olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, tutvumine erinevate kodanikalgatustega



Enesemääratluspädevus	Loodusvõõndid	inimeste elustiili võrdlus erinevates looduslikes tingimustes näiteks reisimisel
Õpipädevus	Praktiline tööd kõikidel teemadel	probleemide lahendamine ja uurimusliku õppe rakendamine; teadusliku teabe otsimine, probleemide ja uurimisküsimuste sõnastamise oskuse omandamine, katse või vaatluse planeerimine ja läbiviimine ning järelduste tegemine.
Suhtluspädevus	Kõik teemad	loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine; vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus; geograafia iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektne kasutamine nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetses igapäevases kontekstis
Matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus	Kõik teemad	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.
Ettevõtlikkuspädevus	Kõik teemad	saadakse ülevaade geograafia seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutuseks ja ettevõtetest; süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi; keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis lisaks teaduslikele seisukohtadele arvestavad sotsiaalseid aspekte.





Digipädevus	Kõik teemad	kasutatakse digivahendeid internetis usaldusväärse ja asjakohase teabe otsimiseks ning andmete kogumiseks; rakendatakse digitaalseid teabeallikaid ja saadud teabe põhjal lahendatakse loodusteaduslikke probleeme ning arutletakse keskkonnas toimuvate protsesside üle; analüüsitakse ja visualiseeritakse digitaalselt kogutud vaatlus andmeid; probleemi lahendamise ja esitamise kaudu arendatakse digitaalse sisuloo oskust ning toetatakse õpitu digitaalsel kujul säilitamise oskust; digikeskkonnas suheldes järgitakse igapäeva elu väärtuspõhimõtteid ning jälgitakse ohutut teabe kasutamist
Lõiming teiste ainetega	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Matematika	Kliima Veestik Loodusvööndid	protsent, ühikud, õhurõhu arvutamine, andmete lugemine ringdiagrammilt ja graafikutelt ühikud, arvnäitajad, diagrammi lugemine ja analüüs; nurgakraadid, laiuskraadid, kaardi abil öö ja päeva pikkuse arvutamine; mõõtühikud, graafikute lugemine ja koostamine, tuuleroos; jõe lang ja languse arvutamine, pikiprofiil, ühikud; hüdrograafi iseloomustamine;
Keemia	Kliima Veestik Loodusvööndid	keemilised elemendid ja ühendid; lahused, soolsus; lahused, pH, aineriinge



Füüsika	Kliima Veestik Loodusvööndid	Põhilised füüsilised protsessid geograafias: Maa külgetõmbejõud, aine tihedus, rõhk, baromeeter, temperatuur, õhuniiskus, virmalised; valgus, neeldumine, peegeldumine, soojuskiirgus, päikesesüsteem, Maa orbiit, valgus, soojuskiirgus; konvektsioon, kondenseerumine; tihedus, kaal, rõhk, soojuspaisumine, õhurõhu gradient, soojusmahtuvus; aine olekud, veeringe, aurumine, kondenseerumine; aine tihedus, vee liikumine, vee kulutav ja kuhjav tegevus; ilmastikunähtused ja – protsessid, soojuspaisumine ja murenemine; erosion
Keeleõpetus	Kõik teemad	Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmise
Kunst	Kõik teemad	Uurimistulemuste vormistamine, looduse ilu märkamine õppekäikudel;



Ajalugu	Kliima Loodusvööndid	projekt: erinevad kultuurid, arhitektuuri, tavade, kommete seos kliimaoludega; avastus- ja uurimisreisid; vanad tsivilisatsioonid Niiluse orus ja Mesopotaamias; vanad kultuuripiirkonnad, teaduse areng Vana-Kreekas, Vana – Roomas;
Bioloogia	Veestik Loodusvööndid	Rühmatööd: veekogu kui elukeskkond, veekogude reostumine ja kaitse;
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Õhkkond: koostis, ehitus, tähtsus. Vesi Maal ja veeringe. Vee tähtsus	Piltide põhjal taimede ja loomade kohastumuste analüüs; mõistekaardi koostamine:
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.	Kord õppeperioodil	Erinevate loodusalade inimeste elukutsetega tutvumine(video)
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.	Projektid	Projekt: prügi sorteerimine või taaskasutus koolis, õpilasürituse organiseerimine koolis, et muuta elukeskkonda keskkonnasõbralikumaks; rollimängu kaudu tutvutakse erinevate huvirühmadega ja kujundatakse isiklike seisukohti ja algatusvõimet; riigi demokraatliku valitsemise korraldus ning üksikisiku või huvirühma osalemis- ja mõjutamise võimalused kohaliku ja ühiskonna tasandi otsuste tegemisel lahendamisel Rollimängust kokkuvõtted (õpilase ettekanded valmivad rollimängu põhjal)
Kultuuriline identiteet	Valitud teemad	Eestiga seotud loodusteadlased: õpilaste referaadid või suulised ettekanded; erinevate loodusalade elanike traditsioonid, ametid.



Teabekeskond.	Looduskomponentide vahelised seosed ja loodusvööndid. Jää- ja külmakõrbed.	kliimadiagrammide ja kaartide kasutamine; info kogumine ja töötlemine; kaartidelt ja piltidelt info leidmine ja kasutamine; rühmatöö: pildi põhjal maastiku kirjeldamine, looduskeskkonnaga seotud mõistete leidmine.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õhkkond: koostis, ehitus, tähtsus.	Katsete tegemine, erinevate vahendite kasutamisel
Tervis ja ohutus	Valikulised teemad	meelespeade koostamine, plakatite joonistamine: ohtlik looduslik fenomen; liikumine looduses; projektipäevad ja tervisepäevad
Väärtused ja kõlblus	Kõik teemad	dilemma probleemi lahendamine arvestades üldkehtivaid väärtushinnanguid ja kõlblusnorme

## Teema 1. Rahvastik

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

Riigid maailma kaardil.

Erinevad rassid ja rahvad.

Rahvastiku paiknemine ja tihedus.

Maailma rahvaarv ja selle muutumine.

Linnastumine.

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

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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



## Teema 1. Kliima

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;
- 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;
- 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
- 4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
- 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
- 6) leiab kliimavõotmete kaardil põhi- ja vahekliimavõotmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõotmega;
- 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantudkohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
- 8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.

### Õppesisu

- Ilm ja kliima.
- Kliimadiagrammid ja kliimakaardid.
- Kliimat kujundavad tegurid.
- Päikesekiirguse jaotumine Maal.
- Aastaegade kujunemine.
- Temperatuuri ja õhurõhu seos.
- Üldine õhuringlus.
- Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.
- Kliimavõotmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.
- Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavõõde.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 2. Veestik

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Veeressursside jaotumine Maal.
- Veeringe.



- Maailmameri ja selle osad.
- Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.
- Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele.
- Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad.
- Veekogude kasutamine ja kaitse.
- Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.

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

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

### **Teema 3. Loodusvööndid**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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

#### **Õppesisu**

- Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed.
- Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.
- Jäävöönd.
- Tundra.
- Parasvöötme okas- ja lehtmets.
- Parasvöötme rohtla.
- Vahemereline põõsastik ja mets.
- Kõrb.
- Savann.
- Ekvatoriaalne vihmamets.
- Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.
- Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.
- Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapööriloon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.



## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.
2. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.

## 9. klass

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

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

#### Õppesisu

- Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood.
- Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood.
- Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.
- Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrgja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

### Teema 2. Euroopa ja Eesti kliima

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

#### Õppesisu

- Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid.
- Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas.
- Eesti kliima.
- Euroopa ilmakaart.



- Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.
- Põhimõisted: samatemperatuurioon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.

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

Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.

### **Teema 3. Euroopa ja Eesti veestik**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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

#### **Õppesisu**

- Läänemere eripära ja selle põhjused.
- Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid.
- Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine.
- Põhjaveega seotud probleemid Eestis.
- Sood Euroopas, sh Eestis.
- Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vettläbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.

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

Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.

### **Teema 4. Euroopa ja Eesti rahvastik**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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

#### **Õppesisu**

- Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine.
- Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides.





- Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.
- Ränded ja nende põhjused.
- Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine.
- Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.
- Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.

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

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

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

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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

#### **Õppesisu**

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

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

Lühiuurimuse koostamine koduasulast.

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

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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



## Õppesisu

- Majandusressursid.
- Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud.
- Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused.
- Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid.
- Eesti energiamajandus.
- Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.
- Euroopa peamised majanduspiirkonnad.
- Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

## Teema 7. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

## Õppesisu

- Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid.
- Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas.
- Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus.
- Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.
- Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Teema 8. Euroopa ja Eesti teenindus

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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



## Õppesisu

- Teenindus ja selle jaotumine.
- Turism kui kiiresti arenev majandusharu.
- Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid.
- Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.
- Eesti turismimajandus.
- Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol.
- Euroopa peamised transpordikoridorid.
- Eesti transport.
- Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

## Füüsiline õpikeskkond

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



## Hindamine

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

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

## FÜÜSIKA ÜLDALUSED

### Õppe- ja kasvatusesmärgid

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

### Õppeaine kirjeldus

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

Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest



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

Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õppeprotsessis kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks.

Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele.

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

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õppetööd planeerides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, seejuures tuleb jälgida, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengulisi iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorra muutmisel tuleb tagada motivatsioon füüsika õppimiseks ja seeläbi loodetav parem õpitulemuste saavutamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

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

### **III kooliastmes taotletavad pädevused**

#### Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- 1) tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;
- 2) tunneb ja austab oma keelt ja kultuuri ning aitab kaasa eesti keele ja kultuuri säilimisele ja arengule. Omab ettekujutust ja teadmisi maailma eri rahvaste kultuuridest, suhtub teistest rahvustest inimestesse eelarvamustevabalt ja lugupidavalt;
- 3) on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu;
- 4) on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärged ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;
- 5) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid;
- 6) valdab vähemalt üht võõrkeelt tasemel, mis võimaldab igapäevastes olukordades suhelda kirjalikult



- ja suuliselt ning lugeda ja mõista eakohaseid võõrkeelseid tekste;
- 7) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist; mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;
  - 8) oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
  - 9) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;
  - 10) on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukoha ja riigi demokraatlikust arengust;
  - 11) suudab väljendada ennast loominguliselt, peab lugu kunstist ja kultuuripärandist;
  - 12) väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne;
  - 13) mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.

### **Kooliastme õpitulemused**

#### Põhikooli lõpetaja:

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

## **8. klass.**

### **Teema 1. Valgusõpetus. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

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

#### **Õppesisu**

- Valgusallikas.
- Päike.
- Täht.
- Valgus kui energia.



- Valgus kui liitvalgus.
- Valguse spektraalne koostis.
- Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas.
- Valguse sirgjooneline levimine.
- Valguse kiirus.
- Vari.
- Varjutused.

## Teema 2. Valguse peegeldumine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

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

## Teema 3. Valguse murdumine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Valguse murdumine.
- Prisma.
- Kumerlääts.



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

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

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

### Teema 4 . Mehaanika. Liikumine ja jõud

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

#### Õppesisu

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





- Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.

## Teema 5. Kehade vastastikmõju

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

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

## Teema 6. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Rõhk.
- Pascali seadus.
- Manomeeter.
- Maa atmosfäär.
- Õhurõhk.
- Baromeeter.



- Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel.
- Üleslükkejõud.
- Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus.
- Areomeeter.
- Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.

## Teema 7. Mehaaniline töö ja energia

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

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

## Teema 8. Võnkumine ja laine

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

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



- Kõrv ja kuulmine.
- Müra ja mürakaitse.
- Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.
- Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

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

## 9 klass.

### Teema 9. Elektriõpetus. Elektriline vastastikmõju

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

#### Õppesisu

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

### Teema 10. Elektrivool

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

- 1) loetleb mõistete *elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator* olulisi tunnuseid;
- 2) nimetab nähtuste *elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses* olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;
- 3) selgitab mõiste *voolutugevus* tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 4) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.

#### Õppesisu



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

## Teema 11. Vooluring

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) selgitab füüsikaliste suuruste *pinge*, *elektritakistus* ja *eritakistus* tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) selgitab mõiste *vooluring* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab seoseid, et:
  - a. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus)  $I = \frac{U}{R}$ ;
  - b. jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune  $I = I_1 = I_2 = \dots$  ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa  $U = U_1 + U_2$ ;
  - c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pingete ühesuurune  $U = U_1 = U_2 = \dots$  ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa  $I = I_1 + I_2$ ;
  - d. juhi takistus  $R = \rho \frac{l}{S}$ ;
- 4) kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;
- 5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;
- 6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;
- 7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;
- 8) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pingete, voolutugevuse ja takistuse;
- 9) viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pingete vahelise seose kohta.

### Õppesisu

- Vooluallikas.
- Vooluringi osad.
- Pinge, voltmeeter.
- Ohmi seadus.
- Elektritakistus.
- Eritakistus.
- Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest.
- Takisti.
- Juhtide jada- ja rööpühendus.
- Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.

## Teema 12. Elektrivoolu töö ja võimsus

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- 1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 2) loetleb mõistete *elektrienergia tarviti*, *lühis*, *kaitse* ja *kaitsemaandus* olulisi tunnuseid;
- 3) selgitab valemite  $A = I U t$ ,  $N = I U t$  ja  $A = N t$  tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab



seoseid probleemide lahendamisel;

- 4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;
- 5) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

### Õppesisu

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

### Teema 13. Magnetnähtused

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Püsिमagnet.
- Magnetnõel.
- Magnetväli.
- Elektromagnet.
- Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid.
- Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

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

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.
2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.
3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.
4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.

### Teema14. Soojusõpetus. Tuumaenergia. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine

#### Õpitulemused



### Õpilane:

1. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;
2. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;
3. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;
4. selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;
5. selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.

### **Õppesisu**

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

### **Teema 15. Soojusülekanne**

#### **Õpitulemused**

### Õpilane:

- 1) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;
- 2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;
- 4) nimetab mõistete *siseenergia*, *temperatuurimuut*, *soojusjuhtivus*, *konvektsioon* ja *soojuskiirgus* olulisi tunnuseid;
- 5) sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel:
  - a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;
  - b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;
  - c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;
  - d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;
  - e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;
  - f) aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu;
  - g) ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel;
- 6) selgitab seoste  $Q = c m(t_2 - t_1)$  või  $Q = c m \Delta t$ , kus  $\Delta t = t_2 - t_1$  tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;
- 7) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;
- 8) viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.

### **Õppesisu**

- Keha soojenemine ja jahtumine.
- Siseenergia.
- Soojushulk.
- Aine erisoojus.
- Soojusülekanne.
- Soojusjuhtivus.
- Konvektsioon.
- Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos.



- Päikeseküte.
- Energia jäävuse seadus soojusprotsessides.
- Aastaaegade vaheldumine.
- Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

## **Teema 16. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

- 1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;
- 2) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid;
- 3) selgitab seoste  $Q = \lambda m$ ,  $Q = L m$  ja  $Q = r m$  tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;
- 4) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.

### **Õppesisu**

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

## **Teema 17. Tuumaenergia**

### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

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

### **Õppesisu**

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

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



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

Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.

## **Õppetegevus**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

## **Füüsiline õpikeskkond**

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

## **Hindamine**

Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletud õpitulemustele. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse sõnalisi hinnanguid ja numbrilisi hindeid.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ja vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse ning milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid. Füüsika õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist füüsika kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks kujuneda vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat





järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Uurimuslikke oskusi võib hinnata nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

## **KEEMIA**

### **ÜLDALUSED**

#### **Õppe-ja kasvatusesmärgid**

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

1. tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, väärtustades säästva arengu põhimõtteid, märkab, analüüsib ja hindab inimtegevuse tagajärgi ning hindab ja arvestab inimtegevuses kasutatavate materjalide ohtlikkust;
3. kujundab erinevates loodusainetes õpitu põhjal seostatud maailmapildi, mõistab keemiliste nähtuste füüsikalist olemust ning looduslike protsesside keemilist tagapõhja;
4. kasutab erinevaid keemiateabeallikaid, analüüsib kogutud teavet ja hindab seda kriitiliselt;
5. omandab põhikooli tasemele vastava loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
6. rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilisele-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
7. tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
8. suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loova ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

#### **Õppeaine kirjeldus**

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist. Keemia õppimise kaudu kujunevad õpilastel olulised pädevused, õpitakse väärtustama elukeskkonda säästvat ühiskonna arengut ning vastutustundlikku ja tervislikku eluviisi.

Keemiaõppega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende vastastikustest seostest ja mõjust elukeskkonnale. Tähtsad on igapäevaeluprobleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused, mis on aluseks toimetulekule looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Keemias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud, mis on lõimitud teistes õppeainetes mandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppimisele.

Üks keemiaõppe olulisi eesmärgi on loodusteaduslikule meetodile tuginevate probleem- ja uurimuslike ülesannete lahendamise kaudu omandada ülevaade keemiliste protsesside rollist looduses ning tehiskeskkonnas, tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis ühtlasi abistab õpilasi tulevases elukutsevalikus. Samuti arendab keemiaõppe oskust mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust organismis toimivate keemiliste protsesside seisukohalt, mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid. Keemia õppimine kujundab õpilaste väärtushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.



Õppetegevus lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest ja ealistest iseärasustest ning tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Õppetegevuses rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku lähenemist, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loomingulise lähenemise, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Niiviisi kujundatakse ühtlasi positiivne hoiak keemia kui loodusteaduse suhtes.

Uurimusliku õppe käigus omandavad õpilased probleemide püstitamise, hüpoteeside sõnastamise, vaatluste ning katsete planeerimise ja tegemise, nende tulemuste analüüsi ning tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kasutades erinevaid verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Õpilased omandavad oskuse mõista ja koostada keemiaalast teksti, lahti mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot erinevates vormides (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

Praktiliste tööde tegemise kaudu omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide ja igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Keemia arvutusülesannete lahendamine süvendab õpilaste arusaama keemiaprobleemidest ning arendab loogilise mõtlemise ja matemaatika rakendamise oskust, õpetab mõistma keemiliste nähtuste vahelisi kvantitatiivseid seoseid ning tegema nende põhjal järeldusi ja otsustusi.

Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppevorme ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, rühmatööd, projektõpet, diskussioone, mõistekaartide koostamist, õppekäike jne, kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ning IKT võimalusi.

### **Kooliastme õpitulemused**

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust. Põhikooli lõpetaja:

1. märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
2. kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboleid ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;
3. kasutab vajaliku teabe leidmiseks perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);
4. mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
5. rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
6. planeerib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
7. teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
8. väärtustab tervisliku toitumise ja tervislike eluviiside põhimõtteid ning elukeskkonda ja sellesse säästvat suhtumist.



## 8.klass

Astmepädevus:	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;	kõik teemad	“Kiusamisest vabaks” tunnikavad
2) tunneb ja austab oma keelt; Omab ettekujutust ja teadmisi maailma eri rahvaste kultuuridest	ainete ehitus	keemiliste elementide õppimisel pööratakse tähelepanu eri rahvusest teadlaste saavutustele
3) on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu;	aasta lõpus	aasta lõpus või läbiva teema temaatilisel päeval uuritakse mis elukutsed on seotud keemia sh ka looduse kaitsmisega
4) on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärged ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;	kõik teemad	praktiliste tööde kavandamisel ja läbiviimisel
5) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid;	kõik teemad	erinevad lugemisstrateegiad õpiku materjaliga töötamisel; paaritööd vähemalt üks kord nädalas
7) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;	kõik teemad	eksamitööde lahendamine; arvutusülesanded; reaktsioonivõrrandite koostamine



8) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;	Hapnik ja vesinik happed ja alused metallid	uuritakse kuidas inimtegevus mõjub loodusele (teaduslike filmide vaatamine) praktilised tööd; järgitakse ohutusreegleid
9) oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;	kõik teemad	iga teema juures
10) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;	kõik teemad	ülesanded eis keskkonnas praktiliste tööde tegemisel
11) on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukoha ja riigi demokraatlikust arengust;	keskkonnahoid	osaleb vähemalt ühel koristustalgul
12) suudab väljendada ennast loominguliselt, peab lugu kunstist ja kultuuripärandist;	kõik teemad	lõimitud tund: kunst ja keemia (indikaatorid) loovtööd
13) väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne;	Toit on energia allikas	oma menüü koostamine; kalorite arvutamine
14) mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.	kõik teemad	iga suure alateema alustamisel tehakse eesmärgistamine
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus.</b> Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi	Kõik teemad	tutvumine avastustega (Nobeli preemia); temaatilised ülesanded teemal “Looduskaitse, keemilised ained igapäevaelus; keemia köögis” keemiaga seotud probleeme



<p>pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.</p>		<p>igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus</p>
<p><b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</b> Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.</p>	<p>aasta lõpus</p>	<p>ajaleheartiklite põhjal arutelu läbiviimine (seadusandlus, majanduslik, eetiline seisukoht) aktiivõppemeetodeid: katsete planeerimine ja analüüs</p>
<p><b>Enesemääratluspädevus</b> selgitatakse haigestumisega seotud riske</p>	<p>laboritööd</p>	<p>ohutusnormidest kinnipidamine; ohtlike ainete kasutamisega kaasnevad riskid ja nende vältimine</p>
<p><b>Õpipädevus</b> Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust:</p>	<p>hapnik; vesinik, happed, alused, metallid</p>	<p>katsete/vaatluste planeerimine ja tegemine, kokkuvõtete tegemine vigade analüüs ja oma õppetöö tagasisidestamine kontrolltöö lõpus lugemispädevuse arendamine: sisukate küsimuste strateegia iseseisvad tööd eis-keskkonnas (tööd antakse ülesandena)</p>
<p><b>Suhtluspädevus</b></p>	<p>kõik teemad</p>	<p>vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. keemiliste võrrandite lugemine korrektses keeles vähemalt on esinemine klassi ees õpetaja antud teemal paaristööd: jutusta oma naabrile ....</p>
<p><b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</b></p>	<p>kõik teemad</p>	<p>mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut; mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet</p>



<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	aasta lõpus laboritööd	ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. ettekanded teemal “Elukutsed keemias” ja tegemine katsete/vaatluste planeerimine
<b>Digipädevus</b>	Aasta jooksul	Süsteemis eis-s ülesanded, leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid

<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Elukestev õpe ja karjääri plaanimine	projekti- või temaatilised päevad	iseseisvate tööde täitmine Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi edasiõppimise võimalused loodusvaldkonnaga seotud aladel ettevõtetele tutvumine tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	projektipäeval eksamitöö ülesanded	kirjutamisülesanne: kaebuskiri nt taimed ja loomad pöörduvad inimese poole igapäevaelu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused
Kultuuriline identiteet	Loodusteadlased	tutvumine Eesti loodusteadlastega nt kodanikupäeval või enne iseseisvuspäeva
Teabekeskond	metallid happed ja hüdroksiidid igapäevaelus	referaadid, esitlused
Tervis ja ohutus.	praktilised tööd	ohutusnõuded Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus.
Väärtused ja kõlblus	keskkonnakaitse	meelespea: kujundatakse õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu



Lõiming teiste ainetega	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
vene keel ja kirjandus	vähemalt 2 korda aastas õpetaja valitud teemal	referaatide koostamine sõnamäng “Alias” temaatiliste esitluste koostamine ja esitamine
matemaatika	ülesannete lahendamine: arvutused teemal “Lahustuvus”, “Aatomi ehitus” ja arvutused reaktsioonivõrrandi põhjal	graafikute lugemine teemal “Lahustuvus” oa määramine teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele;
ajalugu	Metallid, vesinik, vesi	info otsing “Metallide avastused” vesinikupomm veevärgid
tehnoloogia	Soolad, metallid	eis.edu.ee ülesanded - probleemi lahendamine
bioloogia füüsika geograafia	aatomid, metallid, soolad, vesi	keha koostis - kui palju on meie keha aatommass, aatomituum, elektron väetised, maagid
Läbivad teemad	Teema ja/või projektipäev	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	projektipäeva raames aasta lõpus	rollimängud: “Kus töötavad andekad keemikud”, CV keskusega tutvumine: keemia valla elukutsed, tööleht teemal “Kus õppida keemikuks” - otsingumäng
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	kodanikupäeval	tegevused paikkonna hüvanguks: arutelu <a href="https://europa.eu/citizens-initiative/">https://europa.eu/citizens-initiative/</a> et
Teabekeskond	kõik teemad	teabeotsing erinevatel teemadel



Tervis ja ohutus	enne laboritööd Kõik teemad	õpilane teab, kuidas käituda laboritöö ajal, korratakse ohutusnõudeid enne katsete tegemist, arutelu: kuidas kasutada saadud teadmisi igapäeva elus nt ohtlikud metallid, väetised jne
------------------	--------------------------------	--

## Teema 1. Millega tegeleb keemia?

### Õpitulemused

#### Õpilane:

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

### Õppesisu

- Keemia meie ümber.
- Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).
- Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.
- Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus.
- Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mootersilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja nende kasutamine praktilistes toodes.
- 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

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

## Teema 2. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

### Õpitulemus





### Õpilane:

1. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
4. eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta
5. igapäevaelus;
6. eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);
7. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
8. eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;
9. eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.

### **Õppesisu**

- Aatomi ehitus.
- Keemilised elemendid, nende tähised.
- Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel.
- Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid).
- Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.
- Liht- ja liitained (keemilised ühendid).
- Molekulid, aine valem.
- Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass).
- Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud.
- Aatomite ja ioonide erinevus.
- Ioonidest koosnevad ained (ioonid ained).
- Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).
- Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).
- Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, lihtaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.

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

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

### **Teema 3. Hapnik ja vesinik. Oksiidid**

#### **Õpitulemused**

#### Õpilane:

1. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja



- bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
  3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
  4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemeid;
  5. koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
  6. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);

### Õppesisu

- Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses.
- Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.
- Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste.
- Oksiidide nimetused ja valemite koostamine.
- Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon.
- Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
- Gaaside kogumise võtteid.
- Vesinik, selle füüsikalised omadused.

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

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;
2. põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;
3. vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;
4. oksiidide saamine lihtainete põlemisel.

### Teema 4. Happed ja alused – vastandlike omadustega ained

#### Õpitulemused

1. Õpilane:
2. tunneb valemi järgi happed, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid
3. seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
4. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
5. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
6. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
7. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
8. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;
9. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

### Õppesisu

- Happed, nende koostis.
- Tähtsamad happed.
- Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.
- Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon.
- Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused.



- Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.
- Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.
- Soolad, nende koostis ja nimetused.
- Happed, alused ja soolad igapäevaelus.
- Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

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

Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

### **Teema 5. Tuntumaid metalle**

#### **Õpitulemused**

##### Õpilane:

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojujuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
3. teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;
5. põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
6. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
7. hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
8. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

#### **Õppesisu**

- Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt).
- Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
- Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega.
- Metallid kui redutseerijad.
- Metallide reageerimine hapete lahustega.
- Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).
- Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
- Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).
- Metallide korrosioon (raua näitel).
- Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

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

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



## 9.klass

Astmepädevus:	Teema	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
1) tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;	kõik teemad	keskkonnaprobleemide lahendamine
2) tunneb ja austab oma keelt; Omab ettekujutust ja teadmisi maailma eri rahvaste kultuuridest	keemia teadlased	keemiliste elementide õppimisel pööratakse tähelepanu eri rahvusest teadlaste saavutustele
3) on teadmishimuline, oskab õppida ja leida edasiõppimisvõimalusi, kasutades vajaduse korral asjakohast nõu;	aasta lõpus	aasta lõpus või läbiva teema temaatilisel päeval uuritakse mis elukutsed on seotud keemia sh ka looduse kaitsmisega loovtööd
4) on ettevõtlik, usub iseendasse, kujundab oma ideaale, seab endale eesmärgid ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;	kõik teemad	praktiliste tööde kavandamisel ja läbiviimisel, iseseisvad tööd
5) suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada, mõista ja tõlgendada erinevaid tekste, tunneb ja järgib õigekirjareegleid;	kõik teemad	erinevad lugemisstrateegiad õpiku materjaliga töötamisel; paaritööd vähemalt üks kord nädalas
7) suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;	kõik teemad ainehulk moolarvutus ed	eksamitööde lahendamine; arvutusülesanded; reaktsioonivõrrandite koostamine koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse
8) mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;	happed keemia igapäevaelus süsinikuühendite roll looduses	uuritakse kuidas inimtegevus mõjub loodusele (teaduslike filmide vaatamine), praktilised tööd; järgitakse ohutusreegleid



9) oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;	kõik teemad	probleemülesannete lahendamine
10) suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;	kõik teemad	ülesanded eis keskkonnas praktiliste tööde tegemisel
11) on aktiivne ja vastutustundlik kodanik, kes on huvitatud oma kooli, kodukohta ja riigi demokraatlikust arengust;	keskkonnahoid	osaleb vähemalt ühel koristustalgul Erasmus projekt
12) suudab väljendada ennast loominguiliselt, peab lugu kunstist ja kultuuripärandist;	metallid oksiidid	lõimitud tund: kunst ja keemia (indikaatorid) loovtööd
13) väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi ning on füüsiliselt aktiivne;	Toit on energia allikas	oma menüü koostamine; kalorite arvutamine Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.
14) mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.	kõik teemad	iga suure alateema alustamisel tehakse eesmärgistamine
<b>Üldpädevused</b>	<b>Teemad</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
<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.	Kõik teemad	tutvumine avastustega (Nobeli preemia); temaatilised ülesanded teemal “Looduskaitse, keemilised ained igapäevaelus; keemia köögis” keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga



<b>Sotsiaalne ja kodanikupädevus.</b> Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi.	aasta lõpus	ajaleheartiklite põhjal arutelu läbiviimine (seadusandlus, majanduslik, eetiline seisukoht) aktiivõppemeetodeid: katsete planeerimine ja analüüs
<b>Enesemääratluspädevus</b> selgitatakse haigestumisega seotud riske	laboritööd	ohutusnormidest kinnipidamine; ohtlike ainete kasutamisega kaasnevad riskid ja nende vältimine
<b>Õpipädevus</b> Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust:	oksiidid, happed, alused, soolad, süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena	katsete/vaatluste planeerimine ja tegemine, kokkuvõtete tegemine vigade analüüs ja oma õppetöö tagasisidestamine kontrolltöö lõpus lugemispädevuse arendamine: sisukate küsimuste strateegia iseseisvad tööd eis-keskkonnas (tööd antakse ülesandena)
<b>Suhtluspädevus</b>	kõik teemad	vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. keemiliste võrrandite lugemine korrektses keeles vähemalt on esinemine klassi ees õpetaja antud teemal paaristööd: jutusta oma naabrile.
<b>Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.</b>	kõik teemad sh Aine hulk. Moolarvutused	mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite ( $H_2O$ , $CO$ , $CO_2$ , $SiO_2$ , $CaO$ , $HCl$ , $H_2SO_4$ , $NaOH$ , $Ca(OH)_2$ , $NaCl$ , $Na_2CO_3$ , $NaHCO_3$ , $CaSO_4$ , $CaCO_3$ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.



<b>Ettevõtlikkuspädevus</b>	aasta lõpus laboritööd	ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. ettekanded teemal “Elukutsed keemias” katsete/vaatluste planeerimine ja tegemine
<b>Digipädevus</b>	Õppeaasta jooksul	Süsteemis eis-s ülesanded, leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostöök, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid; Organiliste ainete valemite koostamine arvutiprogrammides
<b>Läbivad teemad</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
Elukestev õpe ja karjääri plaanimine	projekti- või temaatilised päevad	iseseisvate tööde täitmine Erinevate õppevormide kaudu aredatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi edasiõppimise võimalused loodusvaldkonnaga seotud aladel ettevõtetega tutvumine tunneb keemiaga seotud eluvaldkondi ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	projektipäeval eksamitöö ülesanded	kirjutamisülesanne: kaebuskiri nt taimed ja loomad pöörduvad inimese poole igapäeva elu probleemide lahendamise ja asjatundlike otsuste tegemise oskused
Kultuuriline identiteet	Loodusteadlased	tutvumine Eesti loodusteadlastega nt kodanikupäeval või enne iseseisvuspäeva
Teabekeskond	metallid happed ja hüdrosiidid igapäeva elus	referaadid, esitlused



Tervis ja ohutus.	praktilised tööd	ohutusnõuded Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus.
Väärtused ja kõlblus	keskkonnakaitse	analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus
<b>Lõiming teiste ainetega</b>	<b>Teema</b>	<b>Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus</b>
vene keel ja kirjandus	vähemalt 2 korda aastas õpetaja valitud teemal	referaatide koostamine sõnamäng “Alias” temaatiliste esitluste koostamine ja esitamine
matemaatika	ülesannete lahendamine: arvutused teemal ainehulk, moolarvutused	oa määramine, teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele
ajalugu	soolad	soola kasutamine
tehnoloogia	kõik teemad	eis.edu.ee ülesanded - probleemi lahendamine
bioloogia füüsika geograafia	kõik teemad	Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.





Läbivad teemad	Teema ja/või projektipäev	Meetod, töövõte, ülesanded, õppetegevus
Elukestev õpe ja karjääri planeerimine	projektipäeva raames aasta lõpus	rollimängud: “Kus töötavad andekad keemikud” CV keskusega tutvumine: keemia valla elukutsed tööleht teemal “Kus õppida keemikuks” - otsingumäng
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	kodanikupäeval	tegevused paikkonna hüvanguks: arutelu <a href="https://europa.eu/citizens-initiative/_et">https://europa.eu/citizens-initiative/_et</a>
Teabekeskond	kõik teemad	teabeotsing erinevatel teemadel
Tervis ja ohutus	enne laboritööd Süsinik ja süsinikuühendid  Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena	õpilane teab, kuidas käituda laboritöö ajal korratakse ohutusnõudeid enne katsete tegemist päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali <a href="http://toitumine.ee">toitumine.ee</a> järgi)  Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.  etanooli füsioloogiline toime

### Teema1. Anorgaaniliste ainete põhiklassid

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

1. seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>);
2. analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;
3. eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses;
4. kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;
6. kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;



7. kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite ( $H_2O$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $CaO$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaCl$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $CaSO_4$ ,  $CaCO_3$  jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
8. analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

## Õppesisu

- Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.
- Happed.
- Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed).
- Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega).
- Happed argielus.
- Alused.
- Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega).
- Hüdroksiidide koostis ja nimetused.
- Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel.
- Lagunemisreaktsioonid.
- Soolad.
- Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel.
- Vesiniksoolad (söögisooda näitel).
- Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.
- Anorgaanilised ühendid igapäevaelus.
- Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.
- Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.
- Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.

## Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $SO_2 + H_2O$ ).
2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt  $CuO + H_2SO_4$ ,  $CO_2 + NaOH$ ).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluseliseuse kohta, järelduste tegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.
6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.

## Teema 2. Aine hulk. Moolarvutused.

### Õpitulemused

#### Õpilane:

1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t,  $cm^3$ ,  $dm^3$ ,  $m^3$ , ml, ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajatetähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;



- lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;
- hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

### Õppesisu

- Aine hulk, mool.
- Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).
- Ainekoguste teisendused.
- Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

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

### Teema 3. Süsinik ja süsinikuühendid

#### Õpitulemused

##### Õpilane:

- võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;
- analüüsib 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);
- 1) teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
- kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;
- koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- koostab mõnede tähtsamate süsinikuühenditele ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

### Õppesisu

- Süsinik lihtainena.
- Süsiniku oksiidid.
- Süsivesinikud.
- Süsinikuühendite paljusus.
- Molekulimudelid ja struktuurivalemid.
- Ettekujutus polümeeridest.
- Polümeerid igapäevaelus.
- Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.
- Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.

### Praktilised tööd ja IKT rakendamine

- Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.
- Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).
- Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).



4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.
5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).

#### **Teema 4. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena**

##### **Õpitulemused**

###### Õpilane:

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

##### **Õppesisu**

- Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.
- Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.
- Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.
- Süsinikuühendid kütusena.
- Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained.
- Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded.
- Keemia ja elukeskkond.

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

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

Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

##### **Õppetegevus**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
3. võimaldatakse õppida individuaalselt ning üheskoos teistega (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
4. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
5. rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
6. laiendatakse õpikeskkonda: looduskeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
7. kasutatakse erinevaid õppemetoodeid, sh aktiivõpet: rollimängud, arutelud, diskussioonid, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt molekulide ja keemiliste reaktsioonide modelleerimine mudelite abil, vaatlused, katsed) jne.

##### **Füüsiline õpikeskkond**

1. Praktiliste tööde läbiviimiseks korraldab kool vajaduse korral õppe rühmades.



2. Kool korraldab valdava osa õpet klassis, kus on tõmbekapp, soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölauad ning vajalikud info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonivahendid õpetajale.
3. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstatsioonivahendid.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide tegemiseks ning vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
5. Kool võimaldab kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis, keemialaboris vmt).
6. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas nimetatud töid.

## Hindamine

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

Põhikooli keemias jagunevad õpitulemused kahte valdkonda: 1) mõtlemistasandite arendamine keemia kontekstis; 2) uurimuslikud ja otsuste langetamise oskused. Nende osatähtsus hinde moodustumisel on ligikaudu 80% ja 20%. Madalamat ja kõrgemat järku mõtlemistasandite osatähtsus õpitulemuste hindamisel põhikoolis on ligikaudu 50% ja 50%. Uurimisoskusi arendatakse ja hinnatakse uurimuslikku käsitlust nõudvate praktiliste tööde ning ka terviklike uurimistöodega. Peamised uurimisoskused, mida põhikoolis arendatakse, on probleemi sõnastamine, info kogumine, uurimisküsimuste sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, ohutusnõuete järgimine, katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine ning tulemuste esitamine.