

## **Ainevaldkond „Loodusained“**

### **Loodusteaduslik pädevus**

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mis hõlmab oskust vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalses keskkonnas eksisteerivaid objekte ja protsesse, analüüsida keskkonda kui terviksüsteemi, märgata selles esinevaid probleeme ning kasutada neid lahendades loodusteaduslikku meetodit, võtta vastu igapäevaelulisi keskkonnavalmeid 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.

### **Ainevaldkonna kuuluvus, tunnijaotus**

Loodusainete valdkonna õppeained on *loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia*. Tartu Hiie kooli kõnepuuetega laste osakonnas õpitakse loodusõpetust 1.-2. ning 4. -8. klassini; bioloogiat ja geograafiat 8. - 10. klassini; füüsikat ja keemiat 9. - 10. klassis.

Õppeainete nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

#### I kooliaste

Loodusõpetus – 6 nädalatundi

#### II kooliaste

Loodusõpetus – 9 nädalatundi

#### III kooliaste

Loodusõpetus – 2 nädalatundi

Bioloogia – 7 nädalatundi

Geograafia – 7 nädalatundi

Füüsika – 4 nädalatundi

Keemia – 4 nädalatundi

### **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, sotsiaalset 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 elukestvatele 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 keskmes 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.

### **Üldpädevuste kujundamine loodusõpetuse ainevaldkonnas**

Loodusainetes saavad õpilased tervikilevaate 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. *Loodusainete temaatika on lõimitud eesti keele (lugemise ja kõnearenduse) teemadega, sageli kasutatakse lugemise ning kõnearendustundides vastavateemalisi tekste. Lugude analüüsimisel ning loo peamõtte sõnastamine annavad võimaluse kujundada õpilaste väärtusi ning hoiakuid.*

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. *Läbivalt kaasneb aine sisu edastamisega kõnearendustöö, mis loob õpilastele eeldused sotsiaalsete oskuste arendamisele.*

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. *Õpetamisel kasutatakse visualiseeritud õppematerjale, erinevaid näit- ja ning IKT vahendeid.*

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.

*Loodusained on tihedalt seotud eesti keele (lugemise ja kõnearenduse) teemadega, eesmärgiks on õpilaste kõneliste oskuste kinnistamine erinevate ainete käsitlemisel. Õpitavad uued sõnad/mõisted seotakse sõnaühenditeks või lihtsamateks lauseteks vastavalt keeleõpetuse tunnis omandatud oskustele ning neid kinnistatakse võimalikult paljudes erinevates seostes.*

Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis. *Erilist tähelepanu on pööratud erialase sõnavara laiendamisele, funktsionaalse lugemisoskuse arendamisele, käsitletavate tekstide hindamisele teaduslikkuse seisukohalt ning eakohase loodusteadusliku teksti koostamisele.*

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.

Digipädevuse kujunemist toetab õpilase eesmärgipärane õppimisele suunatud uueneva digitehnoloogia kasutamine – digitaalsed õppevahendid, -materjalid, -keskkonnad ja programmid; koostöö erinevates digikeskkondades; oskus kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; info leidmine ja säilitamine digivahendite abil; kriitiline suhtumine infosse; tekstiloomine, ettekannete jm koostamine digivahenditega.

## **Lõiming**

### ***Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega***

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.

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus. *Loodusainete õpetamine on tihedalt seotud emakeeles omandatud oskustega. Õpilase funktsionaalne lugemisoskuse ning kirjutamisoskuse omandamine olla raskendatud, mistõttu on vajalik õppetekstide lihtsustamine ning õppesisu skemaatiline esitus.*

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

uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid. *Loodusainete raames lahendatavaid dilemmaprobleemide lahendamisel kasutatakse matemaatika erimetoodikat (nt matemaatilise teksti situatsioonimudeli ülesehitus, skemaatiline andmete esitus).*

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

Kunstipädevuse kujunemist toetavad uurimistulemuste vormistamine, esitluste tegemine, näitustel käimine, looduse ilu väärtustamine õppekäikudel jms. *Oluline roll loodusainete õpetamisel on näitlikustamisel – erinevad pildid, looduslikud materjalid, videod.*

Õpilaste võõrkeeltepädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteaduslikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada. *Õpitavad uued sõnad/mõisted seotakse sõnaühenditeks või lihtsamateks lauseteks vastavalt keeleõpetuse tunnis omandatud oskustele ning neid kinnistatakse võimalikult paljudes erinevates seostes.*

### **Läbivad teemad**

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

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

Läbivat teemat „Teabekeskond” käsitletakse seondult 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 -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

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

### **Füüsiline õpikeskkond**

1. Praktiliste tööde, õppekäikude 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 õuesõpet ning õppekäikude korraldamist ja vähemalt kaks korda kooliastme jooksul keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel osalemist.
4. Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstatsioonide tegemiseks ning vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
5. Kool võimaldab osaleda loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.
6. Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks katsevahendid ja -materjalid.
7. Kool võimaldab ainekava järgi õppida arvutiklassis, kus saab teha ainekavas nimetatud töid.

### **Hindamine**

Ainevaldkonna õppeainete hindamise täpsustatud tingimused ja kord sätestatakse kooli õppekavas, hindamisest teavitamine kooli kodukorras. Õpilase ainealaseid teadmisi ja oskusi võrreldakse õpilase õppe aluseks olevas ainekavas toodud oodatavate õpitulemustega ja tema õppele püstitatud eesmärkidega.

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.

Õpitulemusi hinnatakse 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.

### **Loodusõpetus**

#### **Sissejuhatus**

##### **Loodusõpetuse õppe-eesmärgid**

Loodusõpetuse õpetamisega taotletakse, et õpilane:

1. omandab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ja laiendab vastavat sõnavara;

2. mõistab elusa ja eluta looduse seoseid;
3. omandab teadmisi erinevatest looduslikest süsteemidest, nende struktuurist ja vastastikmõjudest;
4. õpib tundma levinumaid Eesti elukooslusi ja bioloogilisi liike;
5. omandab teadmisi energia saamisest, muundumisest ja kasutamisest;
6. teab Eesti põhilisi pinnavorme ja omab ettekujutust nende tekkimisest;
7. teab Eesti loodusvarasid, nende paiknemist ja kasutamist;
8. saab ettekujutuse Eesti haldusjaotusest;
9. tunneb loodus- ja keskkonnakaitse põhiprintsiipe ja nende rakendusi;
10. saab ettekujutuse aine organiseerituse erinevatest tasemetest;
11. saab ettekujutuse mudelite tähtsusest looduse tundmaõppimisel;
12. oskab vaadelda loodusobjekte ja väljendada vaadeldavat oma sõnadega;
13. oskab püstitada hüpoteese ja kontrollida neid katseandmete põhjal;
14. oskab mõõta; oskab esitada vaatlus- ja mõõtmistulemusi tabelina, graafikuna;
15. oskab võrrelda ja võrdlemistulemuste põhjal objekte rühmitada, järjestada;
16. oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku infot;
17. oskab lugeda, mõtestada ja luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
18. oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;
19. õpib läbi viima katseid ennast ja teisi ohustamata;
20. väärtustab loodusteaduslikke teadmisi ja tajub vajadust õppida loodusõpetust;
21. suhtub vastutustundlikult oma elukeskkonda ja väärtustab säästvat tarbimist;
22. väärtustab terveid eluviise.

### **Loodusõpetus I kooliastmes**

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, milles loodust käsitletakse kui tervikut ega lahutata osadeks loodusteaduste valdkondade järgi. Selline lähenemine vastab põhikooli noorema astme õpilaste maailmakäsitusele, võimaldab vältida loodusteaduslike teadmiste killustatust ja kujundada õpilastel tunnetusoskusi. Õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust. Tunnetuse lähtepunktiks on õpilaste praktilised kogemused ja igapäevaelu nähtused.

Õpetuse eesmärkide saavutamiseks kasutatakse vaatlust, kirjeldamist, mõõtmist, võrdlemist, järjestamist, vestlust, mängu. Loodusõpetuse peamisteks õppevormideks on õpetaja esitus, iseseisev ja rühmatöö, katse, õppekäik, ekskursioon. Õppetööd mitmekesistatakse infotehnoloogilisi võimalusi kasutades. Õpilastes arendatakse kodu-uurimuslikku huvi. Koduümbruse loodust õpitakse tundma õppekäikude ja ekskursioonide kaudu. Oluline on pöörata tähelepanu koduümbruse keskkonnaprobleemidele. Õpilastes tuleb arendada säästvat ja kokkuhoidlikku suhtumist ümbritseva suhtes. Klassivälise tegevuse raames võib korraldada õppepäevi looduses, osaleda erinevates projektides.

Õpilaste tundeelu arendamisel on oluline loodusõpetuse tundides saadud kogemused looduse ilust, samuti looduses liikumise oskus ja positiivsed emotsioonid. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste lihtsama kirjeldamise juurest seoste loomise ja järelduste tegemiseni. Peab kujunema koostööoskus ja samas ka iseseisva töötamise oskus. Õpilane peab oskama loodust märgata, looduses käituda, väärtustama elukeskkonda ning terveid eluviise.

*Kuna kõnepuudega 1.klassi õpilastel puudub enamasti lugemisoskus, siis põhiliselt toetub töö näitlikustamisele ning interaktiivsetel meetoditel. Loodusõpetuse temaatika on tihedalt lõimitud eesti keele (lugemise ja kõnearenduse) teemadega, eesmärgiks on õpilaste kõneliste oskuste kinnistamine erinevate ainete käsitlemisel. Õpitavad uued sõnad /mõisted seotakse sõnaühenditeks või lihtsamateks lauseteks vastavalt keeleõpetuse tunnis omandatud oskustele ning neid kinnistatakse võimalikult paljudes erinevates seostes. Oluline on loodusõpetuses vaatlusoskuse arendamine ja õpitu seostamine ümbritseva eluga ja olemasolevate taustteadmistega.*

*Loodusõpetuse ainekava on üles ehitatud kontsentrilisuse printsiibil, seetõttu korduvad enam-vähem samad teemad ka järgmisel õppeaastal, kuid käsitusaste järk-järgult laieneb ja süveneb, täiendades ja kinnistades õpilaste sõnavara, laiendades kujutlusi ja andes uusi teadmisi.*

### 1.klass

2 tundi nädalas

Nädal	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
1.	<p><b>Sissejuhatus.</b> Tutvumine õpilastega ning aine tutvustamine. Õpilaste ainealaste (eel)teadmiste väljaselgitamine. <b>Suvest saab sügis.</b> Sügise tunnused. Ilma vaatlemine. Loodus sügisel.</p>	<p><b>Läbi aasta:</b> vestlemine, vaatlemine, võrdlemine, analüüsimine, praktiline tegevus esemetega, käeline tegevus, lihtsamate tabelite, skeemide ja graafikute täitmine ning lugemine, õppefilmide vaatamine ja analüüsimine, katsete sooritamine, õppekäikudel käimine, ainealaste oskuste kasutamine elulistes situatsioonides.</p>	<p>Teab, mida õpitakse loodusõpetuses. Oskab kuulata ja täita lihtsamaid suulisi korraldusi. Osaleb grupitöös. <b>Läbi aasta:</b> tunneb huvi looduse vastu, käitub loodust säästvalt, hääldab ja kasutab õigesti oma kõnes õpitud loodusteaduslikke mõisteid. Teab, et varsti saab suvi läbi ja algab sügis. Oskab märgata saabuva sügise tunnuseid. Teab, et sügisel muutub nii inimeste, taimede kui ka loomade elu. Oskab ilma vaadelda ning kasutab lihtsamaid leppemärke ilma märkimiseks. Vaatleb pilvi, sademeid, tuult ja õpetaja abiga ka temperatuuri. Täidab ilmavaatlustabelit läbi aasta ning teeb iga veerandi lõpus õpetaja abiga sellest kokkuvõtte.</p>
2.	<p><b>Elusloodus: taimed.</b> Lehtpuud (sh viljapuud koduaias).</p>		<p>Teab peamisi lehtpuu osi (juured, vars ehk tüvi, võra, oksad, lehed). Selgitab ringlust: puu → õis → vili → seeme → puu. Tunneb ära ja nimetab õpitud lehtpuud. Eristab nende lehti ja vilju. Nt tamm, tammetõru,</p>

			<p>pihlakas, pihlakamari, hobukastan, kastanimuna, vaher, vahtranina, kask, tiibadega pähklike. Eristab termineid viljapuu ja puuvili. Teab, mida puuviljadest saab valmistada. Teab, et puuviljad on tervisele kasulikud. Tunneb ära ja nimetab õpitud viljapuid ning puuvilju. Nt õunapuu, õun, pirnipuu, pirn, ploompuu, ploom, kirsipuu, kirss.</p>
3.	Okaspuud.		<p>Teab peamisi okaspuu osi (juured, vars ehk tüvi, võra, oksad, okkad). Selgitab ringlust: puu → õis → käbi → seeme → puu. Tunneb ära ja nimetab õpitud okaspuud. Eristab nende okkaid ja käbisid. Nt kuusk, kuusekäbi, mänd, männikäbi, kadakas, kadakamari jne.</p>
4.	Marjapõõsad metsas ja aias.		<p>Eristab puud, põõsast ja rohttaime. Teab, et puul on üks vars, aga põõsal on mitu vart. Teab, et puudel ja põõsastel on tugevad koorega varred, Teab peamisi põõsaste osi (juured, varred, oksad, lehed, õied, viljad, seemned). Teab, mida marjadest saab valmistada. Teab, et marjad on tervisele kasulikud. Tunneb ära ja nimetab õpitud marjapõõsad. Nt punane sõstar, mustsõstar, aedvaarikas, tikker ehk karusmari, mustikas, metsvaarikas, pohl, jõhvikas. Teab ka aedmaasikat ja metsmaasikat, mis on pehmete vartega rohttaimed.</p>
5.	Rohttaimed (lilled, köögiviljad, teraviljad).		<p>Teab rohttaimede peamisi osi (juured, varred, lehed, õied, viljad, seemned). Teab õpitud köögivilju. Teab, mis taime osa õpitud köögiviljadest süüakse. Teab, mida köögiviljadest saab valmistada. Teab, et köögiviljad on tervisele väga kasulikud. Tunneb ära ja nimetab õpitud köögivilju. Nt tomat, kurk, paprika, kartul, porgand, kaalikas, peet, peakapsas, lillkapsas, kõrvits, redis, sibul, till, murulauk, petersell, hernes, aeduba, rabarber. Teab teraviljataimede peamisi osi (juured, kõrs, lehed, viljapea, viljaterad). Eristab termineid teravili ja viljatera. Tunneb</p>



			ära ja nimetab õpitud teraviljataimi. Nt rukis, nisu, oder, kaer. Selgitab, et teravilja koristatakse kombainiga, viljaterad eraldatakse ning jahvatatakse veskis jahuks vms. Teab, mida viljateradest valmistatakse. Teab lillede ja toataimede peamisi osi (juured, varred, lehed, õied, viljad, seemned). Oskab selgitada, miks inimesed kasvatavad lilli ja kuidas inimesed lillede eest hoolitsevad. Tunneb ära ja nimetab õpitud lilli (nt aster, saialill, päevalill, roos, nelk, gerbera, liilia jne). Teab, mis on botaanikaaed.
6.	<b>Elusloodus: seemned.</b> Söödavad ja mürgised kübarseened.		Teab peamisi kübarseente osi (jalg, kübar). Tunneb ära ja nimetab tuntumaid kübarseeni (nt pilvik, puravik, kukeseen, kuuseriisikas, männiriisikas, kaseriisikas, punane kärbseseen, valge kärbseseen), eristab neist mürgised seemned. Teab, mis võivad olla söögiseene või mürgiseene tunnused. Teab, mida söögiseentest saab valmistada. Teab, et enamikke seentest peab kaua keetma (kukatama), enne kui neid süüa võib.
7.	Õpitud taimede ja seente kordamine. Taimed, seemned, loomad – elusloodus.		Oskab nimetada ja tunneb ära õpitud taimi ja seemi nii piltidel kui ka looduses. Teab, et taimed, seemned ja loomad on eluslooduse osad. Teab, mis on taimede ja seente ühised tunnused (kasvavad, paljunevad, toituvad, ei liigu). Teab, mis on ühist taimedel, seentel ja loomadel (kasvavad, paljunevad, toituvad). Teab, mille poolest erinevad loomad taimedest ja seentest (loomad liiguvad). Teab, et elusloodust tuleb hoida, kuna ka inimene on looduse osa ja sõltub loodusest.
8.	<b>Elusloodus: loomad.</b> Ränd- ja paigalinnud.		Nimetab lindude kehaosi (pea, kael, nokk, tiivad, kere, saba, jalad). Oskab selgitada, miks osad linnud talveks ära lendavad. Teab, kuidas inimene saab paigalinde aidata külmal talvel ning kas abi on alati vajalik. Tunneb ära ja nimetab õpitud ränd- ja paigalinde. Nt valge-toonekurg,

			sookurg, hani, luik, part, pääsuke, varblane, rasvatihane, leevike, vares, hakk, tuvi.
9.	Metsloomad.		Teab loomade kehaosi (pea, kael, kere, jalad, saba jne). Teab, et metsloomad hoolitsevad ise enda eest. Teab, mida õpitud metsloomad söövad ja kus nad elavad. Teab, kes neist võivad inimesele ohtlikud olla. Tunneb ära ja nimetab õpitud metsloomi. Nt karu, põder, hunt, rebane, ilves, jänes, siil, orav, kobras, metskits, hirv, metssiga, rästik, nastik, kuklased.
10.	Koduloomad. Lemmikloomad.		Teab, et koduloomade eest peab hoolitsema inimene. Teab, mis kasu saab inimene koduloomadelt. Tunneb ära ja nimetab õpitud koduloomi ning teab nende pereliikmete nimetusi. Nt veised (lehm, pull, vasikas), sead (emis, kult, põrsas), lambad (utt, jäär, tall), hobused (mära, täkk, varss). Tunneb ära ja nimetab õpitud kodulinde. Nt kukk, kana, tibu, part, hani, pojad, kalkun. Teab, et lemmikloomade eest peab hoolitsema inimene. Teab, mida lemmikloom eluks vajab. Oskab kirjeldada oma lemmiklooma eest hoolitsemist. Tunneb ära ja nimetab õpitud lemmikloomi. Nt koer, kass, hamster, merisiga, papagoi, kanaarilinnud, akvaariumikalad jt. Tutvustab teistele õpilastele oma lemmiklooma ja kuidas ta tema eest hoolitseb.
11.	Loomade toitumine		Teab, kuidas ja millest toituvad õpitud kodu- ja metsloomad. Oskab nimetada taim-, sega- ja lihatooidulisi loomi.
12.	<b>Loodus talvel.</b> Sügisest saab talv. Talve tunnused. Taimed talvel.		Teab, et pärast sügist tuleb talv. Teab talve tunnuseid. Teab, mis tähtsamad muutused toimuvad talvel looduses ja inimeste elus. Oskab kirjeldada taimede elu talvel. Nt enamik rohttaimi hukuvad sügisel, aga kevadel hakkavad taas juurest või seemnest kasvama. Lehtpuud ja põõsad on talvel raagus. Okaspuud on igihaljad.

13.	Loomad ja linnud talvel.		Teab, et mõned loomad ja linnud toimetavad talvel tavapäraselt edasi, mõned aga kas lahkuvad soojemasse paika või jäävad talveks magama. Teab nimetada loomi, kes talvel magavad. Tutvub mõistetega talveuni, taliuinak ja tarduni, oskab tuua paar näidet nende kohta. Selgitab loomade ja lindude toitumist talvel ning seda, kuidas inimene neid aidata saab. Teab, et osad linnud on rändlinnud, osad paigalinnud. Oskab tuua näiteid.
14.	Õpitud loomade ja lindude kordamine.		Tunneb ära ja oskab nimetada õpitud seeni, taimi ja loomi. Oskab kirjeldada taimede ja loomade elu talvel.
15.	<b>Ajaühikud.</b> Õö ja päev erinevatel aastaegadel.		Nimetab ja kasutab oma kõnes õpitud ajaühikuid. Teab, et öö ja päev on erinevatel aastaegadel eri pikkused. Teab, et sügisel ja kevadel on öö ja päev ühepikkused, talvel on öö pikem ja suvel on päev pikem. Teab, et ööpäevas on 24 tundi. Teab ja oskab nimetada õiges järjekorras nädalapäevi, sh eristab puhkepäevi. Räägib lühidalt oma päevaplaanist.
16.	Aastaajad ja kuud.  Kell ja kellaeg (täis- ja pooltunnid).		Teab, et aastas on 12 kuud. Teab kuude nimetusi ja järgnevust. Teab, mis on kevad-, suve-, sügis- ja talvekuud. Teab, mis on kalender ning oskab seda kasutada. Teab peamisi muutusi looduses seoses aastaegade vaheldumisega. Tunneb ning oskab ka ise kellal märkida täis- ja pooltunde. Oskab kellaega öelda erinevatel viisidel (nt kell on 8, kell on pool 8, kell on 7:30). Teab, miks on vaja kella.
17.	Kell ja kellaeg (täis- ja pooltund).  Ajaühikute kordamine.		Tunneb ning oskab ka ise kellal märkida täis- ja pooltunde Teab ja kasutab oma kõnes õpitud ajaühikuid. Teab, miks on inimestel vaja kalendrit ja kella.
18.	<b>Plaan ja kaart.</b> Plaan.		Oskab tuua näiteid erinevate plaanide kohta. Oskab seletada lihtsamat plaani (nt toaplaani, majaplaani, linnaplaani).

19.	Plaan.		Oskab koostada lihtsamat plaani.
20.	Kaart.		Oskab tuua näiteid erinevate kaartide kohta. Oskab seletada lihtsamat kaarti.
21.	Kaart.		Püüab arusaadavalt küsida ning juhatada teed kaardi järgi.
22.	<b>Inimese meelelendid ja tervise eest hoolitsemine</b> Silm ja nägemine.		Tutvub põgusalt inimese silma ehitusega. Teab, et silmadega me näeme. Oskab hoida oma silmi. Teab näiteks, et ei tohi pimedas lugeda, liiga kaua arvutis olla või televiisorit vaadata jne. Püüab mõista, mis tunne on olla pime. Oskab nimetada mõnda nägemise kaitse- ja abivahendit.
23.	Kõrv ja kuulmine.		Tutvub põgusalt inimese kõrva ehitusega. Teab, et kõrvadega me kuuleme. Oskab hoida oma kõrvu. Teab näiteks, et ei tohi olla pidevalt väga valju müra sees ning võõrkehasid kõrva toppida jne. Püüab mõista, mis tunne on olla kurt. Oskab nimetada mõnda kuulmise kaitse- ja abivahendit.
24.	Nina ja haistmine.		Tutvub põgusalt inimese nina ehitusega. Teab, et ninaga me haistame. Oskab hoida oma nina. Teab näiteks, et osad lõhnad on inimesele ohtlikud ning ei tohi võõrkehasid ninna toppida jne. Püüab mõista, mis tunne on, kui ei tunne lõhna. Oskab nimetada mõnda kaitsevahendit, mille abil saame oma nina kaitsta.
25.	Nahk ja kompimine.		Tutvub põgusalt inimese naha ehitusega. Teab, et nahaga me kombime. Oskab hoida oma nahka. Näiteks teab, et osad vedelikud on inimesele ohtlikud, ei tohi olla liiga kaua päikese või külma käes jne. Püüab mõista, mis juhtuks, kui nahk kaotab tundlikkuse. Oskab nimetada mõnda kaitsevahendit, mille abil saame oma nahka kaitsta.
26.	Keel ja maitsmine.		Tutvub põgusalt inimese keele ehitusega. Teab, et keelega me maitseme. Teab erinevaid maitseid (magus, soolane, hapu, kibe). Oskab hoida oma keelt. Näiteks teab, et ei

			tohi tundmatust pudelist juua, keelt kõrvetada või keelt külma toru vastu panna talvel õues jne. Püüab mõista, mis tunne on, kui ei tunne maitset.
27.	Tervise eest hoolitsemine: toitumine, pesemine, sportimine ja ravimine.		Teab, et inimene vajab terve olemiseks piisavalt liikumist, puhkust, pesemist ning tervislikku toitu. Teab, et tervislik toit on mitmekülgne. Oskab nimetada tervislikke ja ebatervislikke toite ja toiduaineid. Oskab väärtustada terve olemist. Teab, et haigena ei saa inimene lubada endale samaväärset elu nagu tervena. Teab, millal on vaja kutsuda arst või minna arsti juurde. Teab, et ravimeid tohib võtta ainult siis, kui neid on soovitanud arst või ollakse ise päris kindel, et need on õiged ravimid. Teab, et osasid ravimeid saab ainult retseptiga. Teab, et ravimid võivad olla ka ohtlikud. Teab, miks süüakse vitamiine. Teab, et erinevate hädade jaoks on erinevad arstid.
28.	<b>Loodus kevadel.</b> Talvest sai kevad. Kevade tunnused.  Taimed kevadel.		Teab, et pärast talve tuleb kevad. Teab kevade tunnuseid. Teab, mis tähtsamad muutused toimuvad kevadel looduses ja inimeste elus. Teab, et kevadel taimed tärkavad. Teab, et lehed ja õied tulevad pungast. Nimetab ja tunneb ära õie järgi õpitud kevadlilli. Nt lumikelluke, märtsikelluke, krookus, silla ehk siniliilia, sinilill, ülane, paiseleht, maikelluke ehk piibeleht, kullerkupp, nurmenukk, nartsiss, tulp jne. Oskab nimetada ja tunneb ära õpitud kevadlilli nii piltidel kui ka looduses. Teeb loodusvaatlusi lillede õitsema hakkamise kohta.
29.	Linnud kevadel.		Teab, et kevadel saabuvad koju rändlinnud. Teab, et linnud hakkavad kevadel pesa punuma, munema ning hauduma ja poegade eest hoolitsema. Oskab nimetada ja tunneb ära õpitud rändlinde. Nt valge-toonekurg, sookurg, hani, luik, part, pääsuke, põldlõoke, kiivitaja, metsvint jt. Oskab nimetada ja tunneb ära õpitud linde nii piltidel kui ka looduses. Teeb loodusvaatlusi rändlindude saabumise

			kohta. Teab, et maast leitud linnupoega ei tohi puutada ning lindude pesadest tuleks eemale hoida. Teab, et enne lindude saabumist võivad inimese meisterdada lindudele pesakaste.
30.	Loomad kevadel.		Teab, et loomad, kes talvel magasid, ärkavad üles. Teab, et ka enamikul loomadest sünnivad kevadel pojad ning nad hoolitsevad oma poegade eest. Teab, et maast leitud loomapoega ei tohi puutada ning loomade elu ei tohi häirida. Austab loodust ja liikide mitmekesisust.
31.	<b>Eluta loodus.</b> Elekter.		Teab, miks on inimestel vaja elektrit. Uurib, mitu kodumasinat jms töötab tema kodus elektriga. Tutvustab ja võrdleb oma uurimistulemusi. Teab, kuidas saab elektrit säästa ning mis ohud kaasnevad elektriga kokku puutumisel.
32.	Külm, soe, kuum.		Sooritab lihtsa eksperimendi (sega kuuma ja külma vett). Teab, et külma ja kuuma vee segamisel saame sooja vee. Teab, kuidas ja miks hoitakse osasid toite ja toiduaineid kuumana või külmana. Teab, mis mõju on kuumal ja külmal inimesele.
33.	Tahked ja vedelad ained. Vesi ja jää.		Sooritab lihtsad eksperimendid. Esiteks proovib vedelike voolamist. Järeldab, et kõik vedelikud voolavad, kuid osad vedelikud voolavad aeglasemalt kui teised. Oskab eristada tahkeid asju ja vedelaid aineid ning tuua näiteid vedelike ja tahkete asjade kohta. Teiseks teeb katse selle kohta, kuidas vesi külmub jääks ja jää sulab veeks. Kolmandaks uurib ka vee omadusi. Järeldab, et puhas vesi on läbipaistev, maitsetu ja lõhnatu. Neljandaks uurib, mis juhtub, kui midagi vette visata. Järeldab, et veest raskem aine või ese vajub põhja, veest kergem tõuseb pinnale. Teab, et vett on kõikjal ja miks on vett vaja. Teab, et vett ei tohi raisata ega saastada. Selgitab veega kokku puutumisel kaasnevaid ohte.

34.	Vesi ja õhk.		Teab, et me vajame eluks õhus olevat hapnikku. Teab, mis on õhutemperatuur ja et õhu liikumine on tuul. Järeldab õpetaja tehtud katses, et õhku täis anum ei upu. Teab, et õhku ei tohi saastada.
35.	<b>Loodus suvel.</b> Õppekäik loodusesse. Kevadest saab suvi. Suve tunnused.		Õpitu kordamine õppekäigul. Austab loodust ja liikide mitmekesisust. Hindab uusi kogemusi. Oskab käituda loodust säästvalt. Teab, mida tohib või ei tohi looduses teha. Teab, mida teha, kui peaks metsa ära eksima või juhtub looduses mõni õnnetus. Tunneb huvi looduse vastu ja märkab looduse ilu ja mitmekesisust. Teab, et pärast kevadet tuleb suvi. Teab suve tunnuseid. Teab, mis muutused toimuvad suvel looduses ja inimeste elus.

### Õpitulemused 1. klassis

Õpilane:

*Väärtused*

1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
2. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest;
3. suhtub nii elus- kui ka eluta loodusesse säästvalt;
4. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;
5. kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
6. kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

*Teadmised ja oskused*

1. teeb lihtsamaid loodus- ja ilmavaatlusi;
2. teeb lihtsate vahenditega uurimuslikke tegevusi ning praktilisi töid;
3. vormistab vaatlus- või uurimisinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
4. kirjeldab objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
5. teab peamisi ajahikuid (päevad, kuud, aastaajad); tunneb kella täis- ja pooltundide ulatuses;
6. teab, miks on vaja kalendrit ja kella;
7. märkab muutusi looduses ning inimeste elus seoses aastaegade vaheldumisega;
8. tunneb kodukoha levinumaid taimi. oskab nimetada ja tunneb ära õpitud lehtpuid, okaspuid, viljapuid, marjapõõsaid, teraviljataimi, köögiviljataimi ja lilli; teab, mis on botaanikaaed;

9. tunneb kodukoha levinumaid loomaliike. oskab nimetada ja tunneb ära õpitud metsloomi, koduloomi, lemmikloomi ning ränd- ja paigalinde. teab, mis on loomaaed;
10. oskab nimetada ja tunneb ära kodukoha levinumad õpitud söögi- ja mürgiseeni;
11. oskab nimetada ja tunneb ära inimese meeleelundeid;
12. teab, kuidas oma tervise eest hoolitseda;
13. teab, et eluslooduse kõrval eksisteerib ka eluta loodus, mida me vajame samuti eluks. näiteks vesi, õhk ja elekter;
14. saab aru lihtsamast plaanist ja kaardist ning koostab ka ise lihtsama plaani;
15. oskab teed küsida ja juhatada.

**2.klass**

2 tundi nädalas

Nädal	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
1.	<p><b>Sissejuhatus</b> Tutvumine õpilastega ning aine tutvustamine</p> <p>Õpilaste ainealaste (eel)teadmiste väljaselgitamine</p> <p><b>TAIMED</b></p> <p><b>Maismaataimed</b> Taimede välisehitus Projekti TAIM tutvustus (soovitavalt uurib iga laps üht toataime: nimi, välimus, mida vajab kasvamiseks jne)</p>	<p><b>Läbi aasta:</b> vestlemine, vaatlemine, võrdlemine, analüüsimine, eksperimentide sooritamine, väikeste uurimistöde koostamine, õppekäikudel käimine, õpitud teadmiste kasutamine igapäevases elus.</p>	<p><b>Läbi aasta:</b> tunneb huvi looduse vastu, käitub loodust säästvalt, hääldab ja kasutab õigesti oma kõnes õpitud loodusteaduslikke mõisteid.</p> <p>Teab, mida õpitakse loodusõpetuses. Oskab kuulata ja täita suulisi korraldusi. Osaleb grupitöös. Teab, mis on organismid. Oskab nimetada organismide ühiseid tunnuseid. Teab, millistest osadest taim koosneb. Oskab selgitada taime osade ülesanded. Teab, mida taim eluks vajab (valgus, soojus, vesi, toitesoolad, süsihappegaas). Teab, et taimed eraldavad hapnikku. Oskab nimetada erinevaid maismaataimi.</p>
2.	<p>Lehtpuud (sh viljapuud) Okaspuud Õppekäik parki</p>		<p>Oskab eristada leht- ja okaspuud. Tunneb puu osasid (tüvi, oksad, võra, koor).</p> <p>Tunneb erinevate lehtpuude lehti ja vilju. Oskab nimetada ning tunneb ära õpitud lehtpuud, sh viljapuud. Tunneb ära ja oskab nimetada õpitud okaspuud, eristab nende käbisid, okkaid. Teab et okaspuud on igihaljad. Teab, mis on okaspuude lehed. Selgitab ringlust: puu-õis-käbi (vili)-seeme-</p>



			puu. Oskab loodust vaadelda, käitub looduses säästvalt.
3.	Põõsad		Oskab eristada, tunneb ära ning nimetab ilu- ja marjapõõsaid. Teab, et põõsal on mitu puitunud tüve.
4.	Rohttaimed Teraviljad Umbrohud, lilled ja kõögiviljataimed		Oskab eristada rohttaimi. Teab, et rohttaimede varred ei ole puitunud. Tunneb ära ja nimetab erinevaid teraviljataimi. Teab, milleks kasutatakse teravilju. Teab, mida tähendab umbrohi. Tunneb ära ja oskab nimetada erinevaid kõögiviljataimi ning teab, mis taimeosa neist süüakse.
5.	Taimede kasvukohad		Teab, et taimedel on erinevad kasvukohad. Teab, et taimed kasvavad seal, kus elutingimused on kõige sobivamad.
6.	<b>Veetaimed</b>		Oskab nimetada ning tunneb ära õpitud veetaimi. Oskab neid jagada nelja rühma - kaldataimed, põhjataimed, ujulehtedega taimed ja ujuvad taimed.
7.	Kokkuvõtte projektist TAIM  Teema TAIMED kordamine		Tunneb ära ja oskab kirjelda vähemalt üht toataime. Teab, kuidas tuleb toataimede eest hoolitseda. Teeb oma pisikesest uurimustööst ettekande. Oskab nimetada ja kirjeldada ning tunneb ära nii piltidel kui ka looduses õpitud taimi.
8.	<b>LOOMAD</b> <b>Maismaaloomad</b> Loomade välisehitus Projekt LOOM tutvustus (soovitavalt võiks iga õpilane uurida üht lemmiklooma: kust pärit, välimus, toit, huvitavad faktid looma kohta jne)		Teab, mis on maismaaloomade ühiseks tunnuseks. Teab, mille poolest nad üksteisest erinevad. Oskab joonisel näidata ning nimetada looma kehaosi.
9.	Metsloomad (sh imetajad) Roomajad ja kahepaiksed		Teab, keda nimetatakse imetajaks. Oskab nimetada ning tunneb ära metsloomi. Teab, millised loomad

			magavad talveund. Teab, et toitumise järgi jagunevad loomad segatoidulisteks, taimtoidulisteks ja lihatooidulisteks ehk kiskjateks. Teab roomajate välisehituse omapära. Teab, mida teha rästiku hammustuse puhul. Teab, miks kahepaiksed saavad elada nii vees kui maismaal. Oskab nimetada ning tunneb ära õpitud roomajaid ja kahepaikseid.
10.	Teema MAISMAALOOMAD kordamine		Tunneb ära ja oskab nimetada ning kirjeldada õpitud maismaaloomi.
11.	<b>Linnud</b> Rändlinnud ja paigalinnud Veelinnud		Oskab nimetada ning pildil näidata linnu kehaosi. Teab, kes on rändlind. Oskab selgitada, miks osad linnud talveks ära lendavad. Teab veelindude kohastumisi. Teab, keda nimetatakse paigalindudeks. Tunneb ära ja nimetab õpitud rändlinde, paigalinde ja veelinde.
12.	Loomade elupaigad <b>Veeloomad</b> Kalad		Teab, et erinevatel loomadel on palju erinevaid elupaiku. Oskab nimetada veeloomade kohastumisi eluks vees. Oskab nimetada ning pildi näidata kala kehaosi. Oskab nimetada ning tunneb ära levinumaid kalu.
13.	Teised veeloomad		Oskab nimetada ning tunneb ära vees elavaid putukaid ja muid pisikesi loomi.
14.	<b>Koduloomad</b> Loomade toitumine ja kasvamine		Oskab nimetada ning tunneb ära koduloomi. Teab loomade poegade nimetusi. Teab koduloomade tähtsust. Teab kuidas hoolitseda kodulooma eest. Teab, miks ei tohi lemmiklooma hoolitsuseta jätta. Oskab jaotada loomi toitumise järgi.
15.	Kokkuvõtte projektist LOOM Loomade ja taimede kordamine.		Kirjeldab üht lemmiklooma. Teeb oma pisikesest uurimustööst ettekande. Tunneb ära ning oskab nimetada ja kirjeldada lemmikloomi. Oskab nimetada ja kirjeldada tööraamatus käsitletud loomi ja taimi.

16.	<b>ILM</b> Projekti ILM tutvustamine (soovitavalt otsib iga õpilane ühe ilmastikunähtuse kohta pilte ja video) <b>Ilma tunnused</b> Õhutemperatuur Pilvisus Sademed		Täidab ilmavaatlustabelit läbi veerandi. Oskab nimetada ilma tunnuseid. Oskab mõõta mittedigitaalse termomeetriga õhutemperatuuri. Teab erinevaid termomeetreid. Oskab hinnata pilvisust silma järgi. Oskab määrata sademete liike – vihm, rahe, lumi (lörts) ning lühidalt seletada, miks tekivad suvel ja talvel erinevad sademed.
17.	Tuul		Teab, et tuul on õhu liikumine. Oskab hinnata tuule tugevust näiteks puude liikumise järgi. Teab, millega tuult mõõdetakse.
18.	Kokkuvõte projektist ILM Ilmastikunähtused		Teeb pisikese ettekande, mis ilmastikunähtust ta uuris ning esitleb oma pilte ja videot. Oskab nimetada ning kirjeldada ilmastikunähtusi.
19.	Ilmaennustus  Soe ja külm ilm		Oskab internetist lugeda ilmaennustust ning selgitab selle vajalikkust. Teab, mis põhjustab ilma muutumist. Oskab kirjeldada sooja ja külma ilma, välja tuua erinevusi.
20.	Teema ILM kordamine		Oskab nimetada ilma tunnuseid ja kirjeldada ilmastikunähtusi. Oskab vaadelda pilvi, sademeid, tuult, temperatuuri ning kasutab leppemärke ilma märkimiseks.
21.	<b>INIMENE</b> <b>Inimese välisehitus</b> Kere Pea ja nägu		Oskab nimetada ja näidata joonisel ning inimesel kere, pea ja näo osasid.
22.	Käsi ja jalg		Oskab nimetada ja näidata joonisel ning inimesel käe ja jala osasid.
23.	Teema INIMESE VÄLISEHITUS kordamine		Oskab nimetada keha osasid ja teab nende asukohta.
24.	Keha mõõtmed		Oskab oma pikkust võrrelda klassikaaslastega. Teab,

	Pikkuste võrdlemine ja mõõtmine		kuidas ja millega pikkust mõõdetakse. Oskab pikkust mõõta joonlaua ja mõõdulindiga.
25.	<b>Tervislik eluviis</b>  Toit ja toiduained Projekti TOIT tutvustus (iga õpilane uurib, millistest toiduainetest koosneb tema lemmiktoit)		Teab, et toitu valmistatakse toiduainetest. Oskab nimetada peamisi toiduaineid.
26.	Kaalumine Toidupakendid		Oskab kaaluda toiduaineid nii elektroonilise kui ka manuaalse kaaluga. Oskab nimetada ning kasutada õpitud massiühikuid. Oskab lugeda pakendile kantud teavet. Selgitab, miks seda infot on vaja teada.
27.	Tervislik toitumine Toidukorrad		Tunneb tervisliku toitumise põhimõtteid. Teab, mis on toitumise püramiid. Teab, millised on põhitoidukorrad. Oskab kirjeldada tervislikku menüüd.
28.	Käitumine söögilauas  Kokkuvõtte projektist TOIT		Oskab söögilauas käituda. Kirjeldab, millistest toiduainetest koosneb tema lemmiktoit. Teeb oma pisikesest uurimustööst ettekande.
29.	Päevaplaan Pesemine ja puhkamine		Oskab koostada oma päevaplaani. Teab, miks on vajalik toimida päevaplaani järgi. Oskab oma keha eest hoolitseda. Selgitab pesemise ja puhkamise vajalikkust.
30.	Kehatemperatuuri mõõtmine Teema TERVISLIK ELUVIIS kordamine		Oskab määrata mittedigitaalse kraadiklaasi abil oma kehatemperatuuri. Teab, mis on normaale kehatemperatuur ning mis temperatuurist alates algab palavik. Teab, mis on tervislik eluviis ning oskab tuua näiteid.
31.	<b>Inimese ja looduse seosed</b>		Teab, kuidas käituda loodust säästvalt. Oskab prügi

	Prügi sorteerimine ja ümber töötlemine		sorteerida ja ning oskab selgitada selle vajalikkust.
32.	Projekt PRÜGI tutvustus		Uurib teatud ajavahemiku jooksul, kui palju prügi tekib kodus/koolis.
33.	Linnaelu ja maaelu erinevused  Kokkuvõtte projektist PRÜGI MINU KODUS		Oskab võrrelda elu linnas ja maal. Toob mõlema kohta positiivseid ning negatiivseid näiteid. Teeb kokkuvõtte tekkinud prügi hulgas kodus/koolis. Arutleb, mida saaks teha, et prügi tekiks vähem ning mil pole seda saaks taaskasutada.
34.	Teema INIMENE kordamine		Oskab tuua näiteid tervisliku eluviisi kohta ning teab selle vajalikkust. Teab, kuidas inimene on loodusega seotud ning oskab selgitada, kuidas inimene saab loodust säästa.
35.	Õppekäik metsa või veekogu äärde Õppekäik loomaaeda või loomaparki		Tunneb huvi looduse vastu. Teostab looduvaatlusi. Kinnistab aasta jooksul õpitud. Tunneb huvi looduse vastu. Teostab looduvaatlusi. Kinnistab aasta jooksul õpitud.

### Õpitulemused 2. klassis:

Õpilane:

*Väärtused*

1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
2. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest;
3. suhtub nii elus- kui ka eluta loodusesse säästvalt;
4. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;
5. kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
6. kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

*Teadmised ja oskused*

1. teeb lihtsamaid loodus- ja ilmavaatlusi;
2. teeb lihtsate vahenditega väiksemaid uurimustöid ning praktilisi töid;
3. vormistab vaatlus- või uurimisinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;
4. kirjeldab objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;

5. märkab muutusi looduses ning inimeste elus seoses aastaegade vaheldumisega;
6. tunneb kodukoha levinumaid taimi. oskab nimetada ja tunneb ära õpitud lehtpuid, okaspuid, viljapuid, marjapõõsaid, teraviljataimi, kõögiviljataimi, umbrohutaimi, lilli, veetaimi ja toataimi;
7. tunneb kodukoha levinumaid loomaliike. oskab nimetada ja tunneb ära õpitud metsloomi, veeloomi, koduloomi, lemmikloomi, ränd- ja paiga- ja veelinde, madusid, sisalikke ja kahepaikseid;
8. teab ilma põhitunnuseid. oskab kirjeldada erinevaid ilmastikunähtusi;
9. oskab nimetada ja tunneb ära inimese kehaosad;
10. teab, mis on tervislik eluviis, hoolitseb oma tervise eest ning käitub loodust säästvalt.

#### 4.klass

2 tundi nädalas

Nädal	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
1.	<p><b>Sissejuhatus</b> Tutvumine õpilastega ning aine tutvustamine. Õpilaste ainealaste (eel)teadmiste väljaselgitamine. Õppemängud looduses.</p> <p><b>ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOSELU</b> <b>Liigid.</b> Taimede ja loomade liigid.</p>	<p><b>Läbi aasta:</b> vestlemine, vaatlemine, võrdlemine, analüüsimine, eksperimentide sooritamine, väikeste uurimistöde koostamine, sh info otsimine erinevatest allikatest, ning tulemuste esitamine kasutades erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid, õppekäikudel käimine, õpitud teadmiste kasutamine igapäevases elus.</p>	<p><b>Läbivad teemad:</b> tunneb huvi looduse vastu, käitub loodust säästvalt, järgib enda ja teiste tervise hoidmiseks levinud väärtusi ja ohutusnõudeid, kasutab õigesti oma kõnes õpitud loodusteaduslikke mõisteid, kasutab erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid, oskab leida infot erinevatest allikatest.</p> <p>Teab, mida õpitakse loodusõpetuses. Oskab kuulata ja täita suulisi ja kirjalikke korraldusi. Osaleb grupitöös.</p> <p>Teab, et ühte liiki kuuluvad organismid, kellel on sarnased tunnused. Oskab tuua näiteid, millised organismid kuuluvad ühte liiki. Teab, et organismide eri liikide kindlakstegemiseks kasutatakse määrajaid. Nt. taimemääraja, linnumääraja.</p>
2.	<p>Seente liigid. <b>Liikide elupaigad.</b></p>		<p>Teab seente mitmekesisust. Oskab tuua näiteid erinevat liiki seente kohta. Teab, et elupaik on koht, kust taim, loom või seen leiab eluks kõik vajaliku. Teab, kui tähtis on igale liigile sobiv elupaik. Teab, et elupaiga muutmine võib põhjustada organismi surma.</p>
3.	<p>Liikide teema kordamine. <b>Taimed.</b></p>		<p>Teab liikide ning liikude elupaikade kohta õpitud materjali. Nimetab ja näitab taime osasid. Teab, et taimed jagatakse</p>

	Taime osad. Taimede rühmad. Taimede tähtsus.		nende eriliste tunnuste järgi erinevatesse suurtesse rühmadesse. Oskab neid rühmi (õistaimed, okaspuud, eostaimed) nimetada ning tuua nende kohta näiteid. Teab, et õistaimed paljunevad seemnetega ja eostaimed paljunevad eostega. Teab, et elu Maal sõltub taimedest. Teab, et taimed toodavad hapnikku. Oskab tuua näiteid, milliseid taimede osi me sööme.
4.	Ravimtaimed. Mürktaimed.		Teab, missuguseid taimi nimetatakse ravimtaimedeks ning oskab tuua näiteid. Teab, kuidas kasutada ravimtaimi. Teab, et raviks sobivad erinevad taimeosad ja eri haiguste puhul kasutatakse kindlaid taimi. Teab, millised reeglid kehtivad ravimtaimede kogumisel. Teab, missuguseid taimi nimetatakse mürktaimedeks ning oskab tuua näiteid. Teab, et maikellukese, näsiniini, ussilaka viljad on mürgised. Teab, et kõik kartulitaimede rohelised osad ja paljud toataimed on mürgised. Teab, et tundmatut taime ei tohi maitsta. Teab, et mürgistuse korral tuleb kiiresti kutsuda kiirabi (112). Oskab hoiduda mürgistest taimedest. Teab taimede tähtsust looduses ja inimese elus.
5.	Taimede teema kordamine. Sügisene õppekäik (nt Botaanikaaeda).		Teab taimede kohta õpitud materjali. Oskab vaatluse põhjal kohta olulist infot kirja panna. Oskab oma vaatlustulemusi analüüsida ja esitada.
6.	<b>Loomad.</b> Looma kehaosad. Selgrootud loomad. Selgroogsed loomad. Kalad ja kahepaiksed.		Nimetab ja näitab pildil loomade kehaosasid. Teab, mille poolest erinevad loomad taimedest. Teab, et erinevalt taimedest saavad loomad oma kehaosi liigutada. Teab, et selle järgi, kas loomadel on selgroog või ei ole, jaotatakse maakeral elavad loomad kahte suurde rühma - selgrootud ja selgroogsed. Teab, mida tähendab selgrootu loom ja oskab nimetada ning tunneb ära selgrootuid loomi (putukaid, ämblikuid, vähke, tiguseid, usse). Teab, et enamik selgrootutest loomadest toitub taimedest. Teab, et selgrootud

			ise on toiduks selgroogsetele. Teab, kuidas käituda puugi hammustuse või mesilase nõelamise korral. Teab, mida tähendab selgroogne loom ning oskab nimetada ja tunneb ära selgroogseid loomi (kalu, kahepeaikseid, roomajaid, linde, imetajaid). Oskab kirjeldada kalade ja kahepaiksete välimust ning eluviisi. Teab, et kalad ja kahepaiksed heidavad paljunemisel oma marjaterad vette. Teab, et kala marjateradest arenevad kalamaimud, kuid kahepaikse marjateradest arenevad kulleled. Teab, et kahepaiksed hingavad vees naha kaudu, maismaal kopsude ja naha abil.
7.	Roomajad. Loomade teema kordamine.		Nimetab ja tunneb ära õpitud roomajaid. Oskab kirjeldada roomajate välimust ja eluviisi. Teab, et enamik roomajaid muneb ja väikese roomaja väljumist munast nimetatakse koorumiseks. Teab, et roomaja muna on nahkse kestaga. Teab, et roomaja oma mune ei hau, vaid munast areneb väike roomaja päikesesoojuse mõjul. Teab, kuidas hoiduda ohtlike roomajate eest. Teab, kuidas käituda rästiku hammustuse korral. Teab seni loomade kohta õpitud materjali.
8.	Linnud. Imetajad.		Oskab kirjeldada lindude välimust ja eluviisi. Teab, mille poolest erineb roomaja muna linnu munast. Teab, keda nimetatakse imetajaks. Teab, et imetaja poeg areneb ema kõhus. Teab, et imetaja poja väljumist ema kehast nimetatakse sündimiseks. Teab, et imetajad imetavad oma poegi. Nimetab ja tunneb ära õpitud linde ja imetajaid.
9.	<b>Seened.</b> Seene osad.		Eristab seeni taimedest ja loomadest. Nimetab ja näitab seene osasid (seeneniidistik, viljakeha, eosed). Selgitab, kuidas seened levivad. Teab, et seened elavad pinnases seeneniidistikuna. Teab, et paljud seened elavad kasulikus koosluses puudega. Teab, et hallitus on ka seen. Teab, et mõningaid seeni kasutatakse toidu valmistamiseks, kuid osad seentest on mürgised. Oskab nimetada ja näidata õpitud



			seeni.
10.	<b>Samblikud. Bakterid.</b>		Teab, et samblik on organism, kus elavad koos seeneniidid ja vetikad. Nimetab ja tunneb ära mõne õpitud sambliku. Oskab lühidalt kirjeldada baktereid ning nende elu. Teab, et kui baktereid ja seeni ei oleks, siis jääksid kõik mahalangenud taimelehed, oksad, surnud loomad ja nende väljaheidet maa peale alles. Teab, et osad bakterid põhjustavad haiguseid, kuid osad bakterid on nn head bakterid.
11.	Seente, samblike ja bakterite teema kordamine.		Teab seente, samblike ja bakterite kohta õpitud materjali.
12.	Loomade eluviis. Eri liiki organismide kooselu.		Oskab kirjeldada loomade mitmekesiseid eluviise ja tuua näiteid. Oskab tuua kasuliku ja kahjuliku kooselu näiteid. Teab, kes on parasiit ja kes on peremees. Teab, miks peab enne sööki käsi pesema. Saab aru, et kõik loomad on vajalikud.
13.	Toiduahel, toiduvõrk. Kordamine.		Teab, kuidas moodustub toiduahel ja toiduvõrk. Teab, et toiduahel näitab, kes kellest toitub. Teab, et iga toiduahel algab taimest. Teab, et toiduvõrgu moodustavad kõik organismid, kes on toitumise kaudu üksteisega seotud. Mõistab, et taimed, loomad, seemned ja bakterid on looduses omavahel seotud ning me peame loodust hoidma.
14.	<b>1.poolaasta teemade kordamine.</b> <i>Talvine õppekäik. Linnud talvel.</i>		Oskab vaatluslehele üles märkida olulist infot. Vaatleb nädala jooksul lindude toidulauda.
15.	1.poolaasta teemade kordamine. <i>Linnud talvel.</i>		Vaatleb nädala jooksul lindude toidulauda. Teeb vaatlustulemustest kokkuvõtte ning esitleb neid. Teab 1. poolaastal õpitud materjali.
16.	<b>LIIKUMINE</b> <b>Elusolendite ja asjade liikumine.</b> <b>Kiirus.</b>		Oskab selgitada, mis on liikumine (keha asukoht muutub teiste kehade suhtes). Eristab liikumist ja paigalseisu. Teab erinevaid liikumisviise ning mida on vaja liikumiseks. Teab,

			et asjad hakkavad liikuma, kui need liikuma pannakse. Teab, mis on kiirus. Oskab selgitada, kuidas ja millega kiirust mõõdetakse. Teab, miks on vaja kiirust mõõta. Teab, et erineval kiirusel liikudes on pidurdustee erineva pikkusega. Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi. Väärtustab tervislikku liikumist.
17.	Liikumise teemade kordamine. <i>Õppekäik tänavale.</i>		Teab liikumise kohta õpitud materjali. Vaatleb erinevaid liikumisviise, kiirusi ning pidurdamisteid tänaval. Oskab valida erinevas kolukorras sobiva liikumiskiiruse.
18.	<b>ELEKTER ja MAGNETID</b> <b>Elekter.</b> Ohutusnõuded. Kuidas saadakse elektrivoolu?		Teab elektri vajalikkust meie igapäevaelus. Oskab nimetada elektriga töötavaid aparate. Teab, et elektrijuhtmes on elektrivool. Teab, mis on elektrilöök. Tunneb elektriohutuse reegleid. Oskab ohu korral kutsuda abi. Teab, millised poolused on patareil ja kuidas neid tähistatakse. Oskab koostada lihtsat vooluringi. Teeb katseliselt kindlaks elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Teab, mis on elektrijaam. Kasutab elektrit säästvalt.
19.	<b>Magnetid.</b> Kompass.		Teab, et magnet tõmbab enda poole metallist esemeid. Teab ja nimetab magneti pooluseid, tunneb magneti põhja- ja lõunapooluse tähistusi. Tunneb magneti omadusi: samanimelised poolused tõukuvad, erinimelise tõmbuvad. Teab, et kompassi abil saab määrata põhja-lõuna suunda, sest magnetnõel pöörduv alati põhja-lõuna suunas.
20.	Elektri ja magnetite teema kordamine.		Teab elektri ja magnetite kohta õpitud materjali.
21.	<b>PLAAN ja KAART</b> <b>Ilmakaared.</b> Põhiilmakaared. <i>Õppekäik kooliõuele või loodusesse.</i>		Tunneb põhiilmakaari põhi, lõuna, ida, lääts ja nende määramisvõimalusi looduses. Teab, et keskpäeval on päike lõunas. Teab, et Põhjanaan näitab alati põhjasuunda. Teab, kus ja miks kasutatakse põhiilmakaari. Harjutab looduses ilmakaarte määramist.
22.	Vaheilmakaared.		Tunneb vaheilmakaari kirre, kagu, edel, loe ja nende asukohti põhiilmakaarte suhtes. Teab, kus ja miks

			kastutatakse vaheilmakaari. Teab kompassi tööpõhimõtet ja oskab kompassiga ilmakaari määrata. Tutvub alternatiivsete ilmakaarte määramise meetoditega (nt kella abil ilmakaarte määramisega).
23.	Ilmakaarte kordamine. <i>Õppekäik kooliõuele või loodusesse.</i>		Teab põhi- ja vaheilmakaari ning muud ilmakaarte teemaga seoses õpitut. Rakendab õpitud teadmisi õppekäigul.
24.	Ilmakaarte kordamine. <i>Praktilise töö sooritamine.</i>		Teab põhi- ja vaheilmakaari ning muud ilmakaarte teemaga seoses õpitut. Rakendab õpitud teadmisi praktilises töös.
25.	<b>Veerandi jooksul õpitu kordamine.</b>		Teab veerandi jooksul õpitud teemade (liikumine, elekter, magnetid, ilmakaared) materjali.
26.	<b>Plaan.</b> <i>(valikuliselt)</i>		Teab plaani kasutamise vajalikkust ja esemete kujutamise põhimõtteid plaanil. Oskab lugeda lihtsamat plaani leppemärke kasutades. Oskab plaani järgi teed juhatada.
27.	Plaan. <i>Õppekäik kooliõue.</i>		Vaatleb ümbruskonnas olevaid esemeid ja oskab neid plaanile kanda. Koostab ise lihtsamaid plaane.
28.	<b>Leppemärgid.</b>		Teab, mis on leppemärgid ning miks neid kasutatakse. Tunneb ära ja oskab kirjeldada levinumaid leppemärke. Märgeb plaanile objekte leppemärkidega.
29.	<b>Kaart ja kaardi legend.</b>		Teab, et kaart on suurema maa-ala mudel. Oskab selgitada kaarti legendi, millel asuvad värvused ja muud leppemärgid). Teab, kuidas tähistatakse kaardil ilmakaari. Kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte. Mõistab, et kaardi abil saab tegelikkust tundma õppida ning looduses orienteeruda.
30.	<b>Eesti kaart.</b>		Oskab Eesti kaardil leida, näidata ja nimetada suuremaid poolsaari ja saari.
31.	Eesti kaart.		Oskab Eesti kaardil leida, näidata ja nimetada Läänemerd, suuremaid lahtesid, järvi ja jõgesid.

32.	Eesti kaart.		Oskab Eesti kaardil leida, näidata ja nimetada tasandikke, madalikke ja kõrgustikke ning viimastel asuvaid mägesid.
33.	Eesti kaart.		Oskab Eesti kaardil leida, näidata ja nimetada suuremad linnu. Oskab tutvustada oma kodukohta kaari abil.
34.	<b>Kordamine</b> <b>Aasta jooksul õpitu kordamine.</b> <i>Kevadine õppekäik</i>		Teab aasta jooksul õpitud materjali ning seostab seda igapäevase eluga. Käib õppekäigul ning paneb kirja vaatlusandmeid, analüüsib ja esitab neid.
35.	Õppekäik loodusesse.		Oskab vaatluse põhjal märkida olulist infot ilma, taimede, loomade, inimtegevuse jälgede ja ilmakaarte kohta.

### Õpitulemused 4. klassis

Õpilane:

*Väärtused*

1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;
2. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest;
3. suhtub nii elus- kui ka eluta loodusesse säästvalt;
4. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;
5. kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;
6. kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes.

*Teadmised ja oskused*

1. teeb lihtsamaid loodus- ja ilmavaatlusi;
2. teeb lihtsate vahenditega uurimuslikke tegevusi ning praktilisi töid, kasutab info leidmiseks ja edastamiseks erinevaid infotehnoloogilisi vahendeid;
3. vormistab vaatlus- või uurimisinfo, analüüsib ning esitleb neid;
4. kirjeldab objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
5. märkab muutusi looduses ning inimeste elus seoses aastaegade vaheldumisega;
6. teab, et taimed, seened, loomad ja bakterid on organismid ning oskab tuua näiteid nende välimuse, eluviiside ja mitmekesisuse kohta;
7. oskab nimetada ja tunneb ära õpitud taimi, seeni ja loomi ning määrab nende kuuluvuse rühmadesse sarnaste tunnuste abil (nt õistaimed, okaspuud, eostaimed, kübarseened, muud seened, selgroogsed – ja selgrootud loomad);
8. teab, et kõik on looduses omavahel seoses. oskab tuua näiteid kahjuliku ja kasuliku kooselu kohta;
9. oskab kirjeldada liikumist ja kiirust;
10. selgitab elektri vajalikkust ning teab tähtsamaid elektriga seonduvaid mõisteid ja probleeme;

11. teab tähtsamaid magnetiga seonduvaid mõisteid ning probleeme;
12. tunneb põhi- ja vaheilmakaari ning selgitab, kus ja miks neid kasutatakse. oskab ilmakaari määrata ka looduses;
13. teab, miks on vaja plaani või kaarti. oskab kirjeldada plaane ja kaarte leppemärkide abil;
14. tunneb eesti kaarti õpitud ulatuses;
15. oskab vältide ohte looduses. teab, mida teha ohu või õnnetuse korral;
16. teab, kuidas käituda loodust säästvalt.

**Soovitav õppevara:**

1. Kalle Sirel „Loodusõpetus 3. klassile 1. osa.“ ning „Loodusõpetuse töövihik 3. klassile 1. osa“ Koolibri, 2013
2. Kalle Sirel „Loodusõpetus 3. klassile 2. osa.“ ning „Loodusõpetuse töövihik 3. klassile 2. osa“ Koolibri, 2013

**Lisamaterjal:** Triin Uulmaa Suurküla, Liis-Helena Mühlbach „Õue! 3. klassi loodusõpetuse tunnikavad“ Tea Kirjastus 201

**Õpitulemused I kooliastme lõpuks**

Õpilane:

*Väärtused ja hoiakud*

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
3. säästvalt;
4. märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist
5. mitmekesisust;
6. hoolib elusolenditest ja nende vajadustest;
7. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast.

*Uurimisoskused*

1. teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
2. sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
3. teeb 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*

1. teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
2. kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;

3. märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
4. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
5. toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
6. tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
7. käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

#### *Loodusnähtused*

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

#### *Organismide mitmekesisus ja elupaigad*

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

#### *Inimene*

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

### *Plaan ja kaart*

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

## **Loodusõpetus II kooliastmes**

### **Sissejuhatus**

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele

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

Loodusõpetus 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

### **Õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes**

#### **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 osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

### ***Kõnepuudega õpilaste õpetamisel arvestatakse***

1. *Õpilaste piiratud kõneliste oskuste tõttu on enamasti vajalik õpetekstide lihtsustamine ning õppesisu skemaatiline esitus.*

2. Loodusõpetuse temaatika ning õpitav sõnavara on lõimitud eesti keele (lugemise ja kõnearenduse) teemadega, eesmärgiks on õpilaste kõneliste oskuste kinnistamine erinevate ainete käsitlemisel.
3. Õpitavad uued sõnad /mõisted seotakse sõnaühenditeks või lauseteks vastavalt keeleõpetuse tunnis omandatud oskustele ning neid kinnistatakse võimalikult paljudes erinevates seostes.
4. Läbivalt kaasneb aine sisu edastamisega kõnearendustöö.
5. Õpetamisel kasutatakse visualiseeritud õppematerjale, erinevaid näit- ja ning IKT vahendeid.

### 5.klass

3 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevus	Õpitulemused
21	<b>Maailmaruum</b>	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.	Õpilane 1. tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; 2. märkab tähistaeva ilu; 3. nimetab Päikesesüsteemi planeedid; 4. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust; 5. kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi; 6. mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa; 7. mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese; 8. mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
	Päikesesüsteem.	Maa tiirlemise mudeldamine ja mudeli abil näiva liikumise ning tegeliku liikumise võrdlemine. Päikesesüsteemi mudeli valmistamine. Selgitada aastaegade ja öö ja päeva vaheldumise põhjusi. Selgitada, miks Kuu muudab oma kuju.	
	Päike ja tähed.		
	Tähistaevas.		
	Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael.		
	Galaktikad. Astronoomia.		



			<p>9. teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;          10. jutustab müüti Suurest Vankrist;          11. leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;          12. teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;          13. eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist.</p>
21	<b>Planeet Maa</b>		
	Gloobus kui Maa mudel.	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.</li> <li>Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.</li> <li>Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.</li> </ol> <p>Gloobuse kui maa mudeli kirjeldamine, leppemärkide tähenduse selgitamine.</p>	Õpilane
	Maa kujutamine kaartidel.	Õpetada tundma ja kasutama erinevaid kaarte. Õpetada kasutama atlase sisukorda, registrit, leidma leppemärkide tähendusi.	1. huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;
	Erinevad kaardid.		2. kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;
	Mandrid ja ookeanid.	Mandrite ja ookeanide asukoha leidmine, nende iseloomustamine ja kontuurkaardile kandmine.	3. teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;
	Suuremad riigid Euroopa kaardil.	Suuremate Euroopa liikide leidmine ja kontuurkaardile kandmine.	4. nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;
			5. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
			6. leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;
			7. kirjeldab vulkaanipurset

	Geograafilise asendi iseloomustamine.	Geograafilise objekti asendi iseloomustamine.	(tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. 8. teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad; 9. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
	Eesti asend Euroopas.	Eesti asendi iseloomustamine.	
	Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.	Looduskatastroofide iseloomustamine videoklippide ja artiklite põhjal. Võimalusel vulkaani mudeli valmistamine. Ettekande koostamine vabalt valitud looduskatastroofist.	
30	<b>Elu mitmekesisus Maal</b>		
	Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. 2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. 3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. 4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. 5. Organismide eluavalduste uurimine looduses. Rakkude vaatlemine mikroskoobiga ja nende võrdlemine.	Õpilane 1. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; 2. märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; 3. suudab juhendamisel kasutada valgusmikroskoopi; 4. selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 5. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; 6. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; 7. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;
	Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele.	Organismide eluavalduste tundmaõppimine ja nende seotus keskkonnatingimuste ja päikeseenergiaga. Elusa ja eluta eristamine.	
	Elu erinevates keskkonnatingimustes.	Võrrelda elutingimusi Maa erinevais	

		piirkondades ning kirjeldada elustikku ning organismide kohastumusi neis.	8. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 9. teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal; 10. nimetab organismide eluavaldused.
	Elu areng Maal.	Tutvuda elu arenguga Maal, kivististe uurimine.	
30	<b>Inimene</b>		
	Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine. 2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks. 3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga. 4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest. Selgitada inimese ehitust ja elundite ülesandeid.	Õpilane 1. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2. mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; 3. toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; 4. kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid; 5. seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega; 6. võrdleb inimest selgroogsete loomadega; 7. analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust; 8. toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus; 9. põhjendab tervisliku eluviisi
	Elundkondade ülesanded.	Tutvustada inimese elundkondi, selgitada millistest elunditest need koosnevad ja mis on nende elundkondade ülesanne.	
	Organismi terviklikkus.	Selgitada, et organism töötab ühtse tervikuna.	
	Tervislikud eluviisid.	Väärtustada tervislikke eluviise. Tervisliku menüü koostamine või päevamenüü tervislikkuse analüüsimine.	
	Inimese põlvnemine.	Tutvustada inimese arenguteed.	
	Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.	Inimese ehituse võrdlemine teiste selgroogsete loomadega.	
	Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.	Selgitada, kuidas on inimene seotud teiste organismidega.	

			<p>põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;</p> <p>10. nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;</p> <p>11. teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;</p> <p>12. teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;</p> <p>13. teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.</p>
--	--	--	--

### Õpitulemused 5. klassis

#### Õpilane

1. tunneb huvi looduse ja loodusteaduste õppimise vastu;
2. osaleb aktiivselt uurimuslikus õppes looduse tundmaõppimisel;
3. väärtustab tervislikke eluviise;
4. osaleb eakohastes loodusteemalistes projektides ja üritustel;
5. viib läbi tööjuhendeid järgides lihtsamaid katseid ja sooritab praktilisi töid;
6. suudab abiga leida eakohast loodusteaduslikku teavet ja koostada lihtsamat esitlust uuritava objekti kohta.

### 6.klass

3 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevus	Õpitulemused
30	<b>Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond.</b>		
	Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt.	Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>1. märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;</li> <li>2. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;</li> </ol>

		ning teiste infoallikate järgi. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. Vesikatku elutegevuse uurimine. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. väärtustab uurimuslikku tegevust;</li> <li>4. käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>5. nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;</li> <li>6. iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);</li> <li>7. iseloomustab vett kui elukeskkonda, oskab välja tuua elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;</li> <li>8. kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;</li> <li>9. toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;</li> <li>10. koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;</li> <li>11. teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;</li> <li>12. selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;</li> <li>13. tunneb pildil ära joa ja kärestiku;</li> <li>14. selgitab maismaa ja veetaimede</li> </ol>
	Eesti jõed.	Töö kaardi ja kontuurkaardiga.	
	Jõgi ja selle osad.		
	Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões.		
	Eesti järved, nende paiknemine.	Töö kaardi ja kontuurkaardiga.	
	Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.	Leida veeorganismide kohastumusi vee-eluks.	
	Jõgi elukeskkonnana.	Jões elavate taime- ja loomaliikidega tutvumine.	
	Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Järvevee omadused.		
	Jõgede ja järvede elustik.	Jões ja järves elavate loomaliikide tundmaõppimine.	
	Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.	Toiduahelate ja toiduvõrgustike koostamine õpitud veeorganismidest.	
	Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse.		
	Kalakasvatus.		

			erinevusi; 15. selgitab veeõitsengu põhjuseid.
15	<b>Vesi kui aine</b>		
	Vee ja aine olekud	Vee omadused. Vee kirjeldamine. Kraanivee ja loodusliku vee võrdlemine Praktiline töö: võrrelda erinevaid vedelikke, võrrelda vedelikke ja tahkiseid. Millest ained koosnevad, veemolekuli ehitus, aatomi ja molekuli erinevus.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;</li> <li>väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;</li> <li>võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);</li> <li>teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;</li> <li>võrdleb jääd, vett ja veeauru;</li> <li>teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;</li> <li>kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;</li> <li>teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;</li> <li>teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur</li> <li>nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;</li> <li>kirjeldab vee keemist;</li> <li>kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal</li> </ol>
	Vee olekute muutumine	Veemolekuli seiklused ehk kuidas vee olek muutub, kui vesi looduses ringleb – selgitada pildi või fotoseeria põhjal Mõistete kinnistumine jutustamise käigus. Vesi – jää – veeaur. Kas udu on veeaur?	
	Ainete ja kehade soojuspaisumine	Praktiline töö: Miks kuumalt täidetud mahlapudelil jahtumisel mahlatase langeb (võib katsetada veega)? Arutlus: Miks jää ujub veepinnal? Miks puruneb veega täidetud klaaspudel külmudes?	
	Vee liikumine soojendamisel ja jahtumisel	Praktiline töö: Kuidas liigub vesi soojenemisel.	
	Vee iseärasusi	Arutlus: Miks on veekogudes suvel põhjas vesi külmem? Miks veekogud ei külmu põhjani?	
	Pindpinevus	Praktiline töö: pindpinevus. Mitu tilka vett mahub 1 sendisele mündile? Miks nõel ära ei upu? Kuidas liuskur vee peal liikuda saab? Millise kujuga on vihmapiisk? Jne.	
	Märgamine ja mittemärgamine	Praktiline töö: Milliseid esemeid vesi märgab, milliseid mitte.	
	Kapillaarsus	Praktiline töö: Kas vesi saab mullas	

		altpoolt ülespoole liikuda? Kuhu kaob vihmavesi? Kuidas must värv värviliseks muutub? (kromatograafia katse - musta viltpliiatsi jälje värvide lahutumine otsapidi vette kastetud salvrätikul).	(külm keha ja niiske õhu jahtumine); 13. kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel; 14. põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast; 15. kirjeldab mürgamist ja mittemürgamist ning toob näiteid mürguvatest ja mittemürguvatest ainetest, 16. kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses.
	Kokkuvõtte ja kordamine		
10	<b>Vee kasutamine ja kaitse</b>		
	Vesi meie planeedil	Vee paiknemine Maal; soolane ja mage vesi; pinnavesi, põhjavesi, pinnasevesi	Õpilane: 1. teab, kus leidub maakeral magedat vett; 2. eristab segu ja lahust, oskab nimetada segusid ja lahuseid; 3. oskab lugeda pakendiinfot, leiab sealt infot lahustunud ainete kohta; 4. väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana; 5. teab, kuidas saada looduslikust veest joogiks kõlblikku vett; 6. oskab selgitada veeringet, teab milline on veeringe tähtsus looduses.
	Segudest lahuseni	Segude valmistamine, lähteainete eraldamine segust.	
	Lahus	Lahuste valmistamine. Lahuste kasutamine. Looduslik vesi. Segu ja lahuse võrdlemine.	
	Vee tarbimine ja puhastamine	Arutelu: kaevuvesi, allikavesi, jõe või järvevesi, merevesi, kraanivesi – miks on või ei ole joogikõlblik? Vee kasutamine – WC, nõudepesu, dušš jms – kodune veetarbimise jälgimine. Vesi ja tööstus ning põllumajandus. Praktiline töö: kui palju kulub tunnis vett, kui kraan tilgub? Jms. Ajurünnak: kuidas koolis vett kokku hoida vms.	
	Joogivee saamine	Arutelu ja praktiline töö: Kuidas puhastada	

		vett, kui sinna sisse on sattunud prahti, liiva, mõnda lahustuvat ainet, õli jms – uurimuse planeerimine ja läbiviimine. Võimalusel külastada veepuhastusjaama või tutvuda mõne ettevõtte veepuhastussüsteemiga	
	Vee ringkäik looduses	Veemolekuli seiklused ehk kuidas vee olek muutub, kui vesi looduses ringleb – selgitada pildi või fotoseeria põhjal Mõistete kinnistumine jutustamise käigus.	
	Kokkuvõte		
15	<b>Asula</b>		
	Asulate ajalooline areng. Maa-asulad.	Maa-asulate tüübid.	<b>Õpilane</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</li> <li>2. väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;</li> <li>3. mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest;</li> <li>4. hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;</li> <li>5. liigub asulas turvaliselt;</li> <li>6. tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseenast kahjustamata;</li> <li>7. märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</li> <li>8. teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid</li> </ol>
	Linnalised asulad	Maa ja linna elukeskkonna võrdlemine, plusside ja miinuste väljatoomine	
	Eesti linnad ja maakonnad	Töö kaardiga: Eesti linnade kandmine kontuurkaardile ja näitamine seinakaardil.	
	Keskkonnatingimused asulas	Linna elutingimuste kirjeldamine. Loodus- ja tehiskeskkonna vahekorra võrdlemine maa-asulas ja linnas. Elutingimuste mõju taimedele, loomadele, inimestele.	
	Taimed	Tutvumine pargi elustikuga: puud, põõsad, loomade tegutsemisjäljed. Parki võiks külastada nii sügisel, talvel kui ka kevadel, et jälgida aastaajalisi muutusi, õpilased võivad valida rühma peale puu, kelle juures toimuvaid muutusi dokumenteeritakse (puu passi koostamine). Liikide määramine lihtsate määramistabelite järgi. Viljad ja käbid	



		Viljade tüübid ja levimine Õhu puhtuse võrdlemine tiheda liiklusega piirkonnas ja pargis samblikutesti abil.	linnu; 9. võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga; 10. iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta; 11. koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid; 12. võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas; 13. toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta; 14. hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal; 15. teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist; 16. nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parandavad inimeste elutingimusi.
	Loomad	Inimkaaslejad loomad linnas. Parasitism.	
	Kokkuvõtte		
15	<b>Eesti pinnamood</b>		
	Pinnavormid ja pinnamood	Praktiline töö: Künka mudeli lõikamine viiludeks ja künka pealtvaate plaani koostamine samakõrgusjoonte abil, võrreldakse plaane ja künka kuju. (Mudeliks sobib ümara kujuga juurvili – kartul, kaalikas või voolitakse mudel savist või plastiliinist).	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;
	Pinnamoe kujunemine ja lugemine kaardil		
	Absoluutne ja suhteline kõrgus	Kõrguste ja sügavuste lugemine kaardil ja	

		plaanil. Pinnavormide kõrguste võrdlemine.	<p>3. toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;</p> <p>4. selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.</p>
	Suurpinnavormid	<p>Pinnavormide kontuurkaardile kandmine ja seinakaardil näitamine.</p> <p>Eesti suurematest pinnavormidest peaks õpilased teadma ja kaardil oskama näidata Pandivere, Haanja, Otepää ja Sakala kõrgustikku ning nende kõrgemaid tippe, lisaks kodumaakonna suuremaid pinnavorme.</p>	
	Eesti pinnamoe kujunemine	Jää tekitatud pinnavormid. Võimalusel Jääaja - keskuse külastus	
	Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid	<p>Näiteid ümbruskonna pinnavormidest ja nende seos inimtegevusega (milleks sobivad tasased, milleks künkliku pinnamoega alad, miks tehakse teetamme, kraave, karjääre jms). Küsida, kas õpilaste vanemate töökoht on seotud pinnamoega. Kuidas uuritakse pinnavormide teket (geoloog, arheoloog)?</p>	
	Kokkuvõte		
15	<b>Soo</b>		
	Eesti soode areng, keskkonnatingimused soos	<p>Eesti soode paiknemine – töö kaardiga. Praktiline töö: turbasambla omaduste uurimine.</p> <p>Kui palju vett mahub turbasamblasse? Turba ja mulla võrdlemine.</p> <p>Turbapreparaadi valmistamine</p> <p>Filmi põhjal võrdluse koostamine: soo arenguastmed, madal soo ja raba</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;</li> <li>2. suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;</li> <li>3. väärtustab uurimuslikku tegevust;</li> <li>4. iseloomustab kaardi järgi soode</li> </ol>

		võrdlemine.	paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; 5. oskab põhjendada Eesti sooderohkust; 6. selgitab soode kujunemist ja arengut; 7. võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; 8. koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; 9. selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; 10. teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike; 11. teab turbasambla ehituse iseärasusi; 12. teab soo arenguetappe.
	Taimed	Sootaimedega tutvumine pildi- ja veebimaterjalide abil	
	Putukad, kahepaiksed, roomajad	Soos elavate selgrootute, kahepaiksete ja roomajatega tutvumine veebimaterjalide abil. Rästiku ja nastiku võrdluse koostamine.	
	Linnud ja imetajad	Soos elavate lindude ja imetajatega tutvumine.	
	Soode kasutamine ja kaitse	Rühmatöö: soode tähtsuse väljatoomine (rühmad võivad tutvuda erinevate soodega). Soo kui vaba aja veetmise koht (matkarajad, marjad). Sood kui puhta vee reservuaarid. Sood kui kaitsealad, looduskaitse põhimõtetega tutvumine ühe soo näitel. Võib koostada käitumisjuhise, kuidas soos liikuda jms	
	Kokkuvõte		

### Õpitulemused 6. klassis

Õpilane:

1. tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
2. väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
3. väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
4. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme, osaleb eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

### 7.klass

3 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
12	Muld elukeskkonnana		Õpilane

	Mulla koostis	<p>Praktiline töö: erinevate mullaproovide vaatlemine ja võrdlemine (mida on mullas veel peale tahke osa?). Milline tähtsus on mullasõmeratel?</p> <p>Lisaks võib võrrelda ka mulda ja turvast (meenutada 5. klassi soo teemat), mulda ja kivimite murendit, mulda ja metsakõdu.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;</li> <li>2. põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;</li> <li>3. selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;</li> <li>4. tunneb mullakaevet ära huumushorisondi;</li> <li>5. kirjeldab huumuse teket ja selle osa aneringes.</li> <li>6. teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.</li> <li>7. teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.</li> </ol>
	Muldade teke ja areng	<p>Klassitund muldade tekke ja arengu selgitamiseks: oluline siduda komposti valmistamine (orgaaniline materjal) huumuse moodustumisega ja arutleda, millest tekivad alumised horisondid (kivimite murend e mineraalne materjal).</p> <p>Praktiline töö: mulla erinevatest horisontidest võetud proovide võrdlemine.</p> <p>Miks ja kuidas kivimid murenevad?</p>	
	Mullaorganismid	<p>Välitund mulla organismidega tutvumiseks (mullakaevet ümbruse maapind, kõdukiht metsas, lehehunniku alune maapind pargis vms).</p> <p>Klassitund erinevate liikidega tutvumiseks, näiteks rühmatöö - postri koostamine.</p> <p>Organismide tähtsus mullas.</p>	
	Aineriing	<p>Aineriing olemus (teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest;</p> <p>teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.).</p>	

		Miks on soos mulla asemel turvas?	
	Mulla osa kooslustes	Kokkuvõtte, mis on muld ja milline on selle koht looduses. Õpilased püüavad leida kõige täpsemat mulla definitsiooni. Mõistekaardi koostamine.	
	Mullakaeve	Võimalusel välitund: mullakaeve kaevamine ja kirjeldamine. Proovide võtmine mullakaevest. Mullakaeves olevate mulla horisontide kirjeldamine. Mullaloomade otsimine, vaatlemine, kirjeldamine, joonistamine. Kui läheduses kasvab liblikõielisi (nt ristikud), saab uurida mügarbaktereid liblikõieliste juurtel.	
	Vee liikumine mullas	Praktiline töö: mis on mulla tahkete osakeste vaheruumides? Kuidas vesi mullas liigub (meenutada 5. klassis tehtud kapillaarsuse katset)? Katsetada, kuidas mullakaeve erinevatest horisontidest võetud materjal vett läbi laseb.	
<b>14</b>	<b>Aed ja põld elukeskkonnana</b>		Õpilane
	Mullaviljakus	Arutelu: „Tünnilaua teooria“ – saagikus sõltub tegurist, mida on kõige vähem. Arutelu: Miks metsa ei väetata, aga põlde väetatakse? Aineriinge erinevus kultuuristatud ja looduslikus koosluses. Millal väetatakse? Mis juhtub, kui väetist antakse liiga palju? Orgaaniline või mineraalne väetis?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. tunneb huvi looduse uurimise vastu;</li> <li>2. väärtustab koduümbruse heakorda;</li> <li>3. väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;</li> <li>4. mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;</li> <li>5. mõistab, et keskkonnatingimuste</li> </ol>

		Kas sügisel on mõistlik toalilli väetada (väetama peaks kasvuperioodil)? Liblikõieliste õie ehitus – kuidas neid ära tunda? Mügarbakterite ehitus ja tähtsus.	<p>muutmise inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;</li> <li>7. väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;</li> <li>8. selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;</li> <li>9. kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;</li> <li>10. toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;</li> <li>11. tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;</li> <li>12. koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>13. toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;</li> <li>14. võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;</li> <li>15. toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;</li> <li>16. toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;</li> <li>17. teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;</li> <li>18. teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;</li> </ol>
	Aed kui elukooslus	Näiteid liikide kooslust ja toiduvõrgustikest.	
	Fotosüntees	Katse: milliseid tingimusi on tarvis selleks, et taimed kasvaksid? Õpilased pakuvad välja, kuidas seda kontrollida. Valitakse, millised katsed praktiliselt läbi viiakse.	
	Aiad ja aiataimed	Rühmatöö – milline rühm suudab üles märkida kõige rohkem kultuurtaimi, umbrohtusid, ravimtaimi. Kahe liigi või sordi võrdlus (näiteks tali- ja suviõun, lillkapsas ja peakapsas, till ja sibul vms). Tarbeaia planeerimine. Näiteid ilutaimedest ja aiakujunduse vajalikkusest. Kooliümbruse kujundus – kas midagi saaks muuta?	
	Põld kui elukooslus	Kuidas haigused ja kahjurid kultuurtaimi kahjustavad (kasvu ja arengu pidurdumine, saagi rikkumine)? Sobib rühmatöök, klassi kohta 5-6 taime, mille kahjustumist uuritakse, tutvustatakse klassikaaslastele. Põllul elavate loomaliikidega tutvumine. Praktiline töö: Toiduahelad aias ja põllul	
	Bioloogiline ja keemiline tõrje	Keemilise tõrje mõju tõrjutavale ja tarbijatele (näiteks võtta üks kultuur, nt	

		<p>õunapuu, tuua näiteid haigustest ja kahjuritest ning selgitada, miks, millal ja millega neid tõrjutakse). Kuidas mõjutab keemiline tõrje inimest, looduskeskkonda (kasulikke putukaid, linde)? Biotõrje plussid ja miinused.</p>	<p>19.teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt; 20.teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku; 21.teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.</p>
	Mahepõllundus	<p>Mahepõllunduse põhimõtted – õpilased pakuvad välja, millised need võiksid olla. Ökomärgised toiduainetel. Võimalused kodukohas mahetooteid hankida. Uurimus: mahe ja tavaliste toodete maksumus.</p>	
	Inimtegevuse mõju põllule	<p>Peamised põllutööd, käsitleda mõne kultuuri kasvatamise aastaringi – näiteks kartul. Arutleda, miks selliseid põllutöid tehakse. Võiks käsitleda ka muldade kuivendamist, mida Eestis palju tehakse – miks tehakse, mis muutused toimuvad, mõju looduslikele kooslustele, plussid ja miinused.</p>	
	Mulla reostumine ja hävimine	<p>Õpilased pakuvad välja võimalusi, kuidas muld võiks kasutuskõlbmatuks muutuda. Mis on põhjused? Mis on tagajärjed? Mõtteid aruteluks – suured lagedad põllud (loodusliku keskkonna vähenemine, tuuleerosioon), künklikul pinnasel nõlvade harimine (vee-erosioon kevadisel lumesulamisperioodil), suured masinad põllul (pinnase tallamisel mullapooride kokkusurumine – vee- ja õhurežiimi muutused), ühe kultuuri kasvatamine (toitainete kadu, haigustekitajate ja</p>	

		kahjurite levik) jms.	
	Mulla kaitse	Eelmisel tunnil leitud probleemidele lahenduste leidmine – põllupeenrad liigirikkuse tõstmiseks, viljavaheldus toitainete säilitamiseks ja haiguste-kahjurite leviku piiramiseks, põllutööde tegemine nõlvakaldega risti, tallamise vähendamine põllul (mitu tööprotsessi ühe masinaga, tehnoarjad põllul) jms. Lasta õpilastel pakkuda lahendusi.	
	Kokkuvõte		
<b>15</b>	<b>Mets elukeskkonnana</b>		
	Mets kui elukooslus	Metsa elutingimuste võrdlus pargi ja rohumaaga. Metsa rindelisus, metsatüüpide sõltuvus mullaviljakusest ja – niiskusest.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;</li> <li>2. väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;</li> <li>3. käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>4. märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;</li> <li>5. on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel;</li> <li>6. kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;</li> <li>7. võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;</li> </ol>
	Nõmme- ja palumetsa taimed	<p>Postrite või mõistekaartide valmistamine: Valgus- ja niiskustingimused, toitained mullas.</p> <p>Nõmmemetsas kasvavate liikide lähem tutvustus, liikidevahelised seosed (igast rindest 1-2 liiki: näiteks mänd, kanarbik, põdrasamblik).</p> <p>Palumetsas kasvavate liikide lähem tutvustus, liikidevahelised seosed (igast rindest 1-2 liiki: pohl, mustikas, mõned seemed ja samblad). Võrdleme nõmme- ja palumetsa.</p> <p>Lihtsa toiduvõrgustiku koostamine toiduahelate põhjal</p>	
	Nõmme- ja palumetsa loomad	Näiteid metsloomadest (liigikirjeldused). Toiduahelad metsakoosluses (meenutatakse koostamise põhimõtet).	



	Laanemetsa taimed	Valgus- ja niiskustingimused, toitained mullas. Laanemetsas kasvavate liikide lähem tutvustus, liikidevahelised seosed (nt kuusk, magesõstar, laanelill, leseleht). Toiduvõrgustiku koostamine toiduahelate põhjal. Pikemalt võiks käsitleda alustaimestikku.	<p>8. iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;</p> <p>9. võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;</p> <p>10. koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>11. selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;</p> <p>12. selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;</p> <p>13. teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;</p> <p>14. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.</p>
	Laanemetsa loomad	Näiteid laanemetsa loomadest (liigikirjeldused)	
	Salumetsa taimed	Valgus- ja niiskustingimused, toitained mullas. Salumetsas kasvavate liikide lähem tutvustus, liikidevahelised seosed (igast rindest 1-2 liiki: tamm, vaher, sarapuu, kopsurohi, metspipar). Toiduvõrgustiku koostamine toiduahelate põhjal	
	Salumetsa loomad	Näiteid salumetsa loomadest (liigikirjeldused)	
	Metsade tähtsus ja kasutamine	Marjad, seemned, ravimtaimed, ulukid, metsade tähtsus veeringes, puud pinnase kinnistajana, puhkus metsas. Mets eestlaste rahvakultuuris (vanasõnad, muistendid, laulud jms).	
	Metsade kaitse	Käsitleda mõne kaitseala näitel, näiteks lendorav ja vanad haavikud, Järvelja põlismets, Loode tammik vms.	
	Kokkuvõte		

<b>18</b>	<b>Õhk</b>		
	Õhk. Õhu tähtsus	Õhu mõju organismidele. Atmosfääri tähtsus Maa elutingimustele.	<b>Õpilane</b> 1. väärtustab säästlikku eluviisi; 2. toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist; 3. mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; 4. võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades; 5. iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis; 6. kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet; 7. iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus; 8. selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele; 9. toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; 10. nimetab õhu saastumise põhjusi ja
	Õhkkond		
	Organismide kohastumine õhukeskkonnaga	Õpilased toovad näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel. Töölehed suunavate küsimustega. Kuidas hingavad koer, kala, konn, putukad? Kuidas teha vahet tuul- ja putuktolmlejatel? Lendamine ja liuglemine õhus.	
	Õhu koostis	Õhk kui gaaside segu. Õhu koostise uurimine. Praktiline töö: küünla põlemine suletud anumal.	
	Hapniku tähtsus: hingamine, põlemine ja kõdunemine	Milline on hapniku tähtsus õhus (hapniku roll põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele)? Kuidas tekib süsihappegaas (süsihappegaasi tekkimine põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel)?	
	Õhu omadused	Meenutada tahkise, vedeliku ja gaasi omadusi. Õhu omaduste uurimine. Praktiline töö: õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes.	
	Õhutemperatuur ja selle mõõtmine	Praktiline töö: temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades (õues, ruumis, varjus, päikese käes, niiskes kohas, põrandal, lae all, erineval kõrgusel õhus, mullapinnal jms). Eelnev arutelu - Mille järgi valida mõõtmiskohad? Hüpooteesid – mis võiks	

		<p>temperatuur olla ja kui palju temperatuur erineb? Kokkuvõtete tegemisel arutleda, miks temperatuur erines (ei erinenud) ja leida vastus – mis on termomeeter ja milline on selle tööpõhimõte. Ilmavaatluste tegemise tingimused ilmajaamades.</p>	<p>tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist; 11.teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.</p>
	Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine	<p>Jooniste lugemine ja analüüs. Jooniste analüüsi võimalused, nt: õpilased iseloomustavad graafiku põhjal temperatuuri kõikumist ööpäeva jooksul, selgitavad muutuste põhjuseid.</p>	
	Õhu liikumine soojenedes	Praktiline töö: kas õhk ruumis liigub?	
	Õhu liikumine ja tuul	Miks õhk liigub?	
	Kuiv ja niiske õhk	<p>Praktiline töö: õhuniiskuse mõõtmine kuiva ja märja termomeetriga ruumis ja õues. Millal on kuiva ja märja termomeetri näitude vahe suurem - kuiva või niiske õhu korral? Miks?</p>	
	Pilved ja sademed	<p>Praktiline töö: pilvisuse ja pilveliikide määramine. Praktiline töö: kuidas õhust niiskust kätte saada? Meenutatakse sademete liike. Praktiline töö: sademete mõõtmine sademetemõõtjaga või lume paksuse mõõtmine.</p>	
	Veeringe	<p>Veeringe kirjeldamine pildi või skeemi abil. Kuidas mõjutab veeringet taimkatte olemasolu (mets, põld)? Pildisari – veeosakese teekond (leppida</p>	

		kokku, mitmest pildist veeosakese teekond koosneb ja kujutada seda pildisarjana).	
	Ilm ja ilmastik	Õpilased mõõdavad õues (vajadusel tööjuhendite abil) õhutemperatuuri, hindavad pilvisust ja tuule kiirust ning määravad pilvetüüpe ja tuule suunda; kannavad tulemused vaatluslehele, koostavad vaatlusandmete põhjal diagramme	
	Sademe mõõtmine	Tulpdiagrammi joonistamine.	
	Ilma ennustamine	Õhurõhu mõõtmine. Praktiline töö: ilma ennustamine ilmakaartide ja satelliidifotode põhjal.	
	Õhu saastumise vältimine	Õpilased nimetavad õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toovad näiteid, kuidas vältida õhu saastumist. Ajurünnak: mida saan mina teha, et õhk nii palju ei saastuks (seosed tarbimisharjumustega). Koostada käitumisjuhised, mis aitaks vähendada õhu saastumist vms.	
	Kokkuvõte		
<b>14</b>	<b>Läänemeri elukeskkonnana</b>		Õpilane
	Läänemere vesi. Elutingimused Läänemeres	Praktiline töö: Kui palju tuleb vette soola panna, et soolsus oleks 7 promilli? Promill on üks tuhandik. Atlandi ookeani (35 g/l), Surnumere (300 g/l) ja Läänemere (7 g/l) vee „tegemine“ ja maitsmine. Madala soolsuse põhjused Läänemeres kui sisemeres. Vee soolsuse erinevused Läänemere eri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;</li> <li>2. käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>3. mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et</li> </ol>

		osades (Eesti atlas lk 9), selle põhjused. Vee soolsuse mõju organismidele, näiteid liikidest (söödav rannakarp), siirdekalad (angerjas, lõhe, meriforell).	<p>tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;</li> <li>5. näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</li> <li>6. võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</li> <li>7. iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</li> <li>8. iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</li> <li>9. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;</li> <li>10. võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</li> <li>11. kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</li> <li>12. koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</li> <li>13. teab ja selgitab Läänemere reostamise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;</li> </ol>
	Läänemere asend ja ümbritsevad riigid	Läänemere asendi iseloomustamine.	
	Läänemere mõju ilmastikule	<p>Praktiline töö: jää sulatamine – kuidas muutub temperatuur jää sulamise ajal? Kas see mõjutab ümbritsevat õhku (2 klaasi vaheline ruum)?</p> <p>Näiteid eri aastaegade ilmakaartidest (EMHI kodulehelt), kus eristuvad rannikualade ja siseosa ilmaelemendid (eeskätt õhutemperatuur).</p> <p>Meenutada vee olekute muutumisega seotud energia muutusi (millal soojust vabaneb, millal vajatakse seda juurde?).</p> <p>Tuulte liikumine rannikul – maa- ja merebriisi teke, selle seos õhutemperatuuri ja õhurõhuga (meenutada õhu liikumist ruumis).</p>	
	Läänemere rannik	<p>Suuremate lahtede, väinade, saarte ja poolsaarte märkimine kontuurkaardile.</p> <p>Võrrelda lainetuse mõju laug- ja järskrannikule, tingimusi elustiku arenemiseks erinevatel rannikutel.</p> <p>Interaktiivne kaart Eesti ranniku tundmaõppimiseks (leiab pilte rannikute võrdlemiseks)</p>	
	Vetikad Läänemere elustikus	Meretaimestik – taimhõljum, merevetikate liigid erineval sügavusel (karevetikas, põisadru, agarik).	
	Läänemere selgrootud loomad	Mereloomastik – loomhõljum,	

		põhjaloomastik. Näiteid liikidest (südakarpi).	<p>14. tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared;</p> <p>15. teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);</p> <p>16. nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.</p>
	Läänemere kalad	Läänemere kalad, näiteid liikidest (räim, kilu, lest, tursk)	
	Läänemere linnustik	Pilte rannikulindudest Pesitsejad ja rändlinnud. Näiteid liikidest (kühmnokk-luik, hahk, merisk, kajakad, tiirud). Praktiline töö: Toiduahelate koostamine	
	Läänemere mõju inimtegevusele ja asustuse kujunemisele	Lahemaa rahvuspark kui Põhja-Eestile iseloomuliku looduse ja kultuuripärandi, sh ökosüsteemide, bioloogilise mitmekesisuse, maastike, rahvuskultuuri ning alalhoidliku looduskasutuse säilitamise, uurimise ja tutvustamise piirkond. Rühmatöö – erinevate rannikupiirkondadega tutvumine veebimaterjalide või kirjanduse põhjal. Näiteid taime- ja loomaliikidest rannikul. Rannarahva elu-olu. Kombineerida Läänemere reostumise ja kaitse rühmatöödega. Eesti rannajoon ja mereäärsed alad	
	Läänemere elukooslus. Läänemere kaitse	Vilsandi või Matsalu rahvuspark kui kaitseala näide Läänemeres. Kalapüügieskirjad kui kalakaitse meede. Läänemeri kui maailma üks saastunumaid meresid. Läänemere reostusallikad ja nende mõju vähendamine.	
	Kokkuvõte		
<b>8</b>	<b>Elukeskkonnad Eestis</b>		

	Eesti looduse elurikkus	Võimalusel tund arvutiklassis: Tiigriretk Eestimaal – vajalik registreerumine. Soovitatav on valida mäng koos toitumisega. Saab läbida ka üksikute koosluste kaupa ja võistkonnana. Kooslused: palumets, salumets, aruniit, lamminiit, raba.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;</li> <li>2. tunneb rõõmu looduses viibimisest;</li> <li>3. mõistab, et iga organism looduses on tähtis;</li> <li>4. mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;</li> <li>5. kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</li> <li>6. kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;</li> <li>7. põhjendab aineringe vajalikkust;</li> <li>8. kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</li> <li>9. koostab õpitud kooluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>10. selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;</li> <li>11. teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel;</li> </ol>
	Toitumissuhted ja ainete ringkäik ökosüsteemis	Eelnevalt õpitud koosluste näitel koostatakse toiduahelad, põimitakse need toiduvõrgustikeks. Eelnevalt õpitud koosluste näitel koostatakse toiduahelad, põimitakse need toiduvõrgustikeks.	
	Looduslik tasakaal. Inimese mõju loodusele	Pildianalüüs: Millised muutused on inimese põhjustatud? Millised oleksid need alad inim mõjuta? Uurimus: milline on meie perekonna (meie klassi, kooli) mõju ökosüsteemidele? – Mida sööme, kust on toit pärit? Milliseid riideid kanname, kust on tooraine pärit? Kuidas kooli jõuame, milliseid transpordivahendeid kasutame, kust on kütus pärit? Milline on hoonete soojapidavus? jms... Õuetund: Kui palju taimi kasvab jalgraja ümbruses võrreldes rajast eemale jääva alaga? Kui palju on puudel samblikke maantee ääres ja maanteedest kaugemale jääval alal? vms kooli ümbruses sobiva objekti põhjal.	
	Kokkuvõte		

			<p>12. teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;</p> <p>13. teab, et elutegevuseks on vaja energiat.</p>
<b>10</b>	<b>Eesti loodusvarad</b>		
	Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse	<p>Õpilased toovad näiteid loodusvaradest, mida inimene kasutab, seejärel süstematiseeritakse loetelud.</p> <p>Saab kasutada ka klassiruumis olevaid esemeid (mööbel, katsevahendid, raamatud, riided, ehitusmaterjalid, ruumi soojus ja valgus, lõunane kõhutäis jne)</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;</li> <li>suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;</li> <li>mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest;</li> <li>märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</li> <li>nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;</li> <li>oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</li> <li>toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma</li> </ol>
	Loodusvarad energiaallikana	<p>Kuidas toodetakse Eestis elektrienergiat ja soojusenergiat?</p> <p>Ajurünnak:</p> <p>Õpilased pakuvad välja energia kokkuhoiu võimalusi – 3D kodu mudeli abil lisasoovitused.</p> <p>Õpilased pakuvad välja võimalusi taastuvenergia tootmise ja kasutamise kohta oma kodukohas.</p>	
	Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine	<p>Praktiline töö: kivimite ja setete kirjeldamine ja tundmaõppimine (oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast).</p> <p>Maavarade leiukohtade kandmine kontuurkaardile. Legendi koostamine.</p> <p>Maavarade paiknemise iseloomustamine kaardi abil.</p> <p>Kodumaakonna maavarad ja nende kasutamine.</p>	



	Kaevanduste ja karjääridega seotud keskkonnaprobleemid	Karjääriviisilise ja maa-aluse kaevandamise võrdlus. Erinevate kaevandamisviisidega kaasnevad keskkonnaprobleemid.	<p>kodukohas;</p> <p>8. selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;</p> <p>9. teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).</p>
	Kokkuvõte		
<b>14</b>	<b>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis</b>		
	Keskkonna saastumine ja keskkonnakaitse	Maastikku kujundavate komponentide omavaheline mõju (pinnamood, kivimid, muld, taimkate, loomastik, kliima, inimtegevus) näiteks põllu ja metsa võrdlusena.	<p>Õpilane</p> <p>1. märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;</p> <p>2. väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;</p> <p>3. mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;</p> <p>4. toimib keskkonnahoidliku tarbijana;</p> <p>5. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritus-tel;</p> <p>6. selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide</p>
	Looduskaitse Eestis. Kaitsealad	Looduskaitsealade kaart, sh kodumaakonna kaitsealade ülevaade. Esitluse koostamine ühe kaitseala kohta, kaitseala tutvustamine kaasõpilastele.	
	Kaitsealused üksikobjektid	Liigikaitse kui elupaiga või kasvukoha kaitse. Näiteid erinevate liikide kasvukeskkondadest või elupaikadest.	
	Elurikkuse kaitse	Tutvumine <i>Eesti punase nimestiku</i> liikidega IT vahendite abil, erinevate liikide kaitsekategooria leidmine.	
	Niidud kui pärandkooslused	Niitude kujunemine ja hooldamine. Näiteid niitude kooslusest. Liigirikkuse põhjused.	
	Looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel	Õppekäik piirkonnas, võimalusel osavõtt korrastustalgutest („Teeme ära”).	

		Praktiline töö: Kooliümbruse probleemide kaardistamine, võimalusel lahenduste pakkumine.	ja üksikobjektide kohta; 7. iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas; 8. põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust; 9. selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; 10. põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; 11. analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale; 12. toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi; 13. teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis; 14. nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi; 15. teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid; 16. eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset
	Jäätmekäitlus	Prügi teekond tekkimisest käitluseni. Prügi sorteerimine. Kodukoha võimalused. Reovee puhastamine, sh. kodukoha näide.	
	Säästev tarbimine	Tarbimisharjumuste analüüs – Palju meie pere (klass) nädalas prügi tekitab? Kuidas saaks prügi hulka vähendada?	
	Kokkuvõte		

### **Õpitulemused 7. klassis**

#### 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.

### **Õpitulemused II kooliastme lõpuks**

#### Õpilane:

##### *Väärtused ja hoiakud*

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

##### *Uurimuslikud oskused*

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*

1. tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;
2. saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid,

3. sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;
4. tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
5. selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse-tagajärje seoseid;
6. kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;
7. kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;
8. selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
9. saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis

### Loodusõpetus III kooliastmes

#### Sissejuhatus

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.

III kooliastmes õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info 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 teadmist igapäevaelu tegevustes. Hoiakuliste pädevuste kujundamiseks rakendatakse erinevaid õppemeetodeid, sh situatsiooni- ja rollimänge.

*Kõnepuudega lapsi õpetades arvestatakse nende sõnavara, keeleteadmiste ja kommunikatiivsete oskuste mõningast piiratust, mis tingib vajaduse kohandada õpikutekste ja koostada jõukohaseid töölehti. Raskuste tõttu kirjaliku kõne kasutamisel toetatakse õpetamisel nii palju kui võimalik nägemismeelele, tavapärasest rohkem suulisele kõnele, kasutatakse tavapärasest enam õppematerjali visualiseerimist (demonstratsioonkatsed, pildimaterjal, skeemid, märksõnad, tabelid, IKT vahendid). Läbivalt pööratakse tähelepanu suulise ja kirjaliku kõne parendamisele.*

*Teemade kinnistamisel ja kordamisel kasutatakse erinevaid rakendusülesandeid. Erilisel kohal on õpitava lõimimine teiste õppeainete ja meid ümbritsevaga.*

**8.klass**

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
4	<b>1.Sissejuhatus</b> Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod.		Õpilane nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe.
20	<b>2.nimene uurib loodust</b> Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. <b>Mõisted:</b> mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.	<ol style="list-style-type: none"> <li>mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</li> <li>keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;</li> <li>bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;</li> <li>plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.</li> </ol>	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;</li> <li>eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</li> <li>kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;</li> <li>mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;</li> <li>seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.</li> </ol>
16	<b>3.Ainete ja kehade mitmekesisus</b> Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused. <b>Mõisted:</b> aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus,	<ol style="list-style-type: none"> <li>teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;</li> <li>erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur),</li> </ol>	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;</li> <li>teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemiteid;</li> </ol>

	liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.	<p>tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</li> <li>arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;</li> <li>aine/materjali/keha tiheduse määramine;</li> <li>lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;</li> <li>lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;</li> <li>teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;</li> <li>eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;</li> <li>mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</li> <li>põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.</li> </ol>
16	<p><b>4.Loodusnähtused</b> Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandmine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng. <b>Mõisted:</b> energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>kiiruse mõõtmine;</li> <li>energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;</li> <li>keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</li> <li>erinevate ainete põlemise uurimine;</li> <li>küünla põlemisel vabaneva soojuste kandumine ümbritsevasse keskkonda;</li> </ol>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;</li> <li>mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;</li> <li>toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;</li> <li>toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. keemilise energia muundamine elektrienergiaks;</li> <li>7. hingamine ja fotosüntees – CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmine digitaalsete andmekogujatega;</li> </ol>	<p>teise;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</li> <li>6. selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;</li> <li>7. selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.</li> </ol>
14	<p><b>5.Elus- ja eluta looduse seosed</b> Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikaliskemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. <b>Mõisted:</b> süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;</li> <li>2. kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;</li> <li>3. füüsikaliskemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;</li> <li>4. taimede ja loomade kohastumuslike muutuste</li> </ol>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;</li> <li>2. põhjendab energiasäästu vajadust;</li> <li>3. seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;</li> <li>4. esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;</li> <li>5. analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.</li> </ol>

		uurimine veebimaterjalide põhjal; 5. ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseeni; 6. toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest; 7. pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.	
--	--	---	--

### Õpitulemused 8. klassis

#### Õpilane

##### *Väärtused ja hoiakud*

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

##### *Uurimisoskused*

1. analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
2. koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
3. teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
4. kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
5. tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

##### *Üldised loodusteaduslikud teadmised*

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



## **Bioloogia**

### **Sissejuhatus**

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning seostub tihedalt geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga. Bioloogia õppimise kaudu omandavad õpilased positiivse hoiaku elava suhtes ning õpivad väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Koolibioloogiat õppides saadakse tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandatakse bioloogias kasutatavad põhimõisted ning tutvutakse inimese eripära ja tervislike eluviisidega.

Õppes on tähtsal kohal igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas.

Õppimine on õpilaskeskne ning kujundab õpimotivatsiooni. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. *Erilist tähelepanu on pööratud erialase sõnavara laiendamisele, funktsionaalse lugemisoskuse arendamisele, käsitletavate tekstide hindamisele teaduslikkuse seisukohalt ning lihtsama loodusteadusliku teksti koostamisele.*

### **Bioloogia õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli lõpuks 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 tähtsamatest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
4. plaanib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
5. kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
6. kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
7. saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades.

*Sõltuvalt kõnepuude ulatusest /abivahendite kasutamisest ja nende kasutegurist võib õpilaste sõnavara ning kõnelised oskused olla piiratud, mistõttu on vajalik õppetekstide lihtsustamine ning õppesisu skemaatiline esitus. Õpetamisel kasutatakse visualiseeritud õppematerjale, erinevaid näit- ja ning IKT vahendeid. Läbivalt kaasneb aine sisu edastamisega kõnearendustöö ning funktsionaalse lugemisoskuse arendamine.*

**8.klass**

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
10	<b>Bioloogia uurimisvaldkond</b>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Märkpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. 2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel.</p> <p>Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;</li> <li>2. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;</li> <li>3. võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</li> <li>4. jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike);</li> <li>5. seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);</li> <li>6. teeb märkpreparaate ning kasutab neid uurides.</li> </ol>
	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.		
30	<b>Selgroogsete loomade tunnused</b>	<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p> <p>Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. seostab imetajate, lindude, roomajate, ahelapaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</li> <li>2. analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</li> <li>3. analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</li> <li>4. leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</li> </ol>
	Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks		
	Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga.		
	Selgroogsete loomade peamised meeleanorganid orienteerumiseks elukeskkonnas.		

	Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist.		5. väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.
	Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses.		
	Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.		
	Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.		
20	<b>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</b>	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b>	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.
	Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid.	1. Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele. Uurimuslikku tööd on võimalik teha õpikeskkonnas „Noor loodusuurija“ 4. klassi inimesemoodulis	
	Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused.		
	Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel.		
	Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	
	Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine		
	Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused.		

	Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.		
10	<b>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</b>	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<b>Õpilane:</b> 1. analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid; 2. toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine; 3. hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid; 4. võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.
	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.		

### Õpitulemused 8. klassis

#### 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. omab ettekujutust selgroogsete aine- ja energiavahetusest, vereringest ja paljunemisest;
4. analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;
5. leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;
6. väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.

### 9.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
20	Taimede tunnused ja eluprotsessid	Praktilised tööd ja IKT rakendamine:	Õpilane:

		1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiumbruses. 2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.	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 paljude elukutsete esindajatele; 4. eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; 5. analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; 6. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; 7. analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
	Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega.		
	Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.		
	Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukohta ja leviku võrdlus.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	
	Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.		
	Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.		
	Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.		
	Tõusev ja laskuv vool taimedes.		
	Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega.		
	Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks.		
	Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.		
12 (13)	<b>Seente tunnused ja eluprotsessid</b>	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b>	Õpilane:
	Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente	1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või	1. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;

	välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel..	veebipõhiseid õppematerjale.	2. iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
	Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused.	2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.	3. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
	Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos.	3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.	4. analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses;
	Käärimiseks vajalikud tingimused.	4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.	5. selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;
	Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	6. põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;
	Samblikud kui seente ja vetikate koosluvorm.		7. analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
	Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.		8. väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.
	Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.		
14 (15)	<b>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</b>	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</b>	Õpilane:
	Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega.	1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades nädisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.	1. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
	Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.	2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.	2. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
	Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus.	3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.	3. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
		Vaatlus, diskussioon, ajurünnak,	4. analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seondult elupaigast ja toitumisviisist;

	Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.	mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;</li> <li>6. hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>7. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;</li> <li>8. väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</li> </ol>
	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		
10	<b>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</b>		
	Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.</li> <li>2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<b>Õpilane:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;</li> <li>2. selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas; analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;</li> </ol>
	Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused.		

	Bakterite paljunemine ja levik.	õuesõpe.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;</li> <li>4. hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;</li> <li>5. teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;</li> <li>6. selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</li> <li>7. väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</li> </ol>
	Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine.		
	Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.		
	Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära.		
	Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.		
	Mikroorganismidega seotud elukutsed.		
	Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus.		
13	<b>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</b>		
	Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.</li> <li>2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</li> <li>3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.</li> <li>4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</li> </ol> Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<b>Õpilane:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>2. selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</li> <li>3. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</li> <li>4. hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</li> <li>5. lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</li> <li>6. lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;</li> </ol>
	Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.		



			7. väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.
	Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.		

### Õpitulemused 9. klassis

#### 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. selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
7. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult;
8. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;
9. iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;
10. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
11. analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;
12. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;
13. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle
14. kohta näiteid;
15. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;
16. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
17. selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;

18. selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;  
19. selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme.

**10.klass**

3 tundi nädalas

<b>Tundide arv</b>	<b>Õppesisu</b>	<b>Õppetegevused</b>	<b>Õpitulemused</b>
6	<b>Inimese elundkonnad</b> Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	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.
9	<b>Luud ja lihased</b> Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. 2. Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest.	Õpilane: 1. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; 2. võrdleb imetaja, linna, 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-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti; 7. analüüsib treeningu mõju tugi- ja
	Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	
	Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega.		
	Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude,		

	lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.		liikumiselundkonnale; 8. peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.
10 (11)	<b>Vereringe</b>		Õpilane:
	Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.	1. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;
	Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	2. seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega;
	Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos.		3. selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;
	Vere koostisosade ülesanded.		4. väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;
	Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus.		5. selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;
	Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.		6. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;
	Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed.		7. väärtustab südant, vereringeelundkonda ja
	Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.		8. immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.
9 (10)	<b>Seedimine ja eritamine</b>		Õpilane:
	Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.	1. koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;
	Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid.	2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.	2. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või
	Tervislik toitumine, üle- ja	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak,	

	alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed.	mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	alatarbimisega kaasnevaid probleeme; 3. hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; 4. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.
	Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel.		
	Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteem.		
9 (10)	<b>Hingamine</b>		
	Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.	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 tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi; 5. suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.
	Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus.		
	Hapniku ülesanne rakkudes.		
	Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	
	Treeningu mõju hingamiselundkonnale.		
	Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.		
12	<b>Paljunemine ja areng</b>		
	Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus.	Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	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 pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;
	Muna- ja seemnerakkude küpsemine.		
	Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulgu ja sünnitus.		
	Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid.		
	Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.		

			6. selgitab muutusi inimese loote arengus; 7. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; 8. hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.
10	<b>Talitluste regulatsioon</b>		
	Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. 2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga. Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<b>Õpilane:</b> 1. selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid; 2. seostab närviraku ehitust selle talitlusega; 3. koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 4. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; 5. kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; 6. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 7. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.
	Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded.		
	Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid.		
	Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.		
	Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel.		
	Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.		
10 (11)	<b>Infovahetus väliskeskonnaga</b>		
	Silma ehituse ja talitluse seos.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Uurimuslik töö meelelundite tundlikkuse määramiseks. 2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<b>Õpilane:</b> 1. analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2. selgitab lühi- ja kaugelenägevuse 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;
	Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine.		
	Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega.		
	Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine.		
	Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.		

			5. väärtustab meeleeelundeid säästvat eluviisi.
12	<b>Pärilikkus ja muutlikkus</b>		
	Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel.	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga. 2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal. Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine, probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	<b>Õpilane:</b> 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 pärilikkus ja mittepärilikkus mitmekesisusse.
	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.		
12	<b>Evolutsioon</b>		
	Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid	<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.  Vaatlus, diskussioon, ajurünnak, mõistekaartide koostamine, uurimuslike ülesannete lahendamine,	<b>Õpilane:</b> 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;
	Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.		
	Liikide teke ja muutumine.		
	Kohastumise tähtsus organismide		

	evolutsioonis.	probleemülesannete lahendamine, õuesõpe.	5. hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisistumises ja levikus; 6. võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; 7. seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga
	Evolutsiooni olulisemad etapid.		
	Inimese evolutsiooni eripära.		

### Õpitulemused 10. klassis

#### Õpilane

1. omab ettekujutust inimkeha anatoomilisest ehitusest;
2. oskab seostada inimese elundkondi nende põhiülesannetega;
3. väärtustab tervislikke eluviise: treeningu tähtsus, tervislik toitumine jne;
4. teab, kuidas kahjustavad organismi alkohol, suitsetamine, narkootikumid;
5. omab ettekujutust haigestumiste põhjustest. oskab vältida nakatumist nakkushaigustesse;
6. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talituslike muutustega;
7. selgitab DNA, geenide ja kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide avaldumist ja pärandumist;
8. suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse;
9. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;
10. omab ettekujutust liikide tekke mehhanismidest;
11. võrdleb inimeste ja teiste selgroogsete evolutsiooni.

### Õpitulemused III kooliastme lõpuks

#### 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, eetilis-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;

6. kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
7. on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul;
8. teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

## Geograafia

### Sissejuhatus

Geograafia on integreeritud õppeaine, mis kuulub nii loodus- (loodusgeograafia) kui ka sotsiaalteaduste (inimgeograafia) hulka. Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega. Geograafiat õppides areneb õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus, kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust.

Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused. Geograafias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks motiveeritud elukestvale õppele.

Kooligeograafiat õppides saadakse näidispiirkondade õppimise kaudu ülevaade 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 uurimisoskused. Geograafiat õppides on suure tähtsusega arusaamise kujunemine inimese ja keskkonna vastastikustest seostest, loodusressursside piiratud 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-, sotsiaal- kui ka kultuurikeskkonna.

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

Globaliseerivas maailmas toimetulekuks peab inimene oma eluks, 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 ning maailmas.

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

*Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ja õpilase igapäevaelu ning kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgselt arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele ja*



sõnavara laiendamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse palju näitlikustamist ja 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 seadmise, 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.

Geograafia toetab lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ja nii suulise kui ka kirjaliku teksti loomise oskuste arengut. Õpilaste piiratud sõnavara ja kõneliste oskuste tõttu on enamasti vajalik õppetekstide lihtsustamine ning õppesisu skemaatiline esitus. Oluline on uute mõistete selgitamine ning näitlikustamine. Geograafia temaatika ning õpitav sõnavara lõimitakse eesti keele (lugemise ja kõnearenduse) teemadega, eesmärgiks on õpilaste kõneliste oskuste kinnistamine erinevate ainete käsitlemisel.

### 8.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
20	<b>KAARDIÕPETUS</b>		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
	Maa kuju ja suurus.	Atlasest või internetist vajaliku kaardi leidmine, kohanimede registri kasutamine.	
	Kaartide mitmekesisus ja otstarve.	Kaartide võrdlemine, leppemärkide kasutamine, suure- ja väikesemõõtkavalise kaardi võrdlemine.	
	Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart.	Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine)	
	Trüki- ja digitaalsed kaardid, sh interaktiivsed kaardid		
	Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.	Vahemaade mõõtmine ja mõõtkava abil vahemaade leidmine erineva mõõtkavaga kaartidel.	

	Suundade määramine looduses ja kaardil.	Suundade määramine kaardil kaardivõrgu abil ja looduses kompassi abil.	tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.
	Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid.	Kaardi abil etteantud paiga asukoha iseloomustamine (soovitav kasutada etteantud kava - asend ekvaatori ja algmeridiaani suhtes, asend mandril või maailmajaos, asend ookeanide/merede suhtes, riik või selle osa jne). Geograafiliste koordinaatide määramine ja koha leidmine etteantud koordinaatide järgi.	
	Ajavööndid.	Kellaaja erinevuste määramine ajavööndite kaardi abil.	
20	<b>GEOLOOGIA</b>		<b>Õpilane</b> 1. kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust, toob näiteid selle uurimise kohta; 2. iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse; 3. teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi; 4. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades; 5. selgitab kivimite murenemist, sette- ja tardkivimite teket; 6. iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja
	Maa siseehitus.	Jooniste abil Maa siseehituse iseloomustamine; ookeanilise ja mandrilise maakoore võrdlemine	
	Laamad ja laamade liikumine.	Kaardi abil laamade liikumise iseloomustamine; jooniste abil laamade liikumisega kaasnevate geoloogiliste protsesside selgitamine.	
	Maavärinad.	Kaardi abil maavärinate leviku iseloomustamine. Teabeallikatest maavärinate kohta info otsimine, tõlgendamine ja kaasõpilastele esitlemine.	
	Vulkaaniline tegevus.	Kaardi abil vulkaanide leviku iseloomustamine. Teabeallikatest vulkaanide kohta info otsimine,	

		tõlgendamine ja kaasõpilaste esitlemine.	kivisõe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;
	Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.	Maavärinate ja vulkaanipursete võimalike otsete ja kaudsete tagajärgede üle arutlemine. Teabeallikate põhjal lühiõlevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.	7. mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.
	Kivimid ja nende teke.	Näidiste ja piltide abil kivimite ja setetega tutvumine, nende iseloomustamine ja võrdlemine.	
15	<b>PINNAMOOD</b>		Õpilane
	Pinnavormid ja pinnamood.	Pinnavormide mõistekaardi koostamine. Mäestike/tasandike võrdlemine piltide ja kaardi abil.	1. on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);
	Pinnamoe kujutamine kaartidel.	Üldgeograafilise kaardi, jooniste ja piltide abil pinnamoe ja pinnavormide iseloomustamine.	2. iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;
	Mäestikud ja mägismaad.	Töö maailma üldgeograafilise kaardiga, kaardilt mäestike, mägismaade, kõrgemate tippude leidmine ja nende märkimine kontuurkaardile. Üldgeograafilise kaardi, jooniste ja piltide abil mäestike ja mägismaade iseloomustamine	3. iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;
	Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.	Teabeallikatest info otsimine inimtegevuse kohta mägistel aladel.	4. kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;
	Tasandikud.	Töö maailma üldgeograafilise	5. toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;
			6. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel

		kaardiga, kaardilt tasandike (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud) leidmine ja nende märkimine kontuurkaardile. Üldgeograafilise kaardi, jooniste ja piltide abil tasandike iseloomustamine.	aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.
	Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.	Teabeallikatest info otsimine inimtegevuse kohta tasastel aladel.	
	Maailmamere põhjareljeef.	Üldgeograafilise kaardi, jooniste ja piltide abil maailmamere põhjareljeefi iseloomustamine; süvikute paiknemise seostamine laamade liikumisega.	
	Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.	Pinnamoe paiknemise seostamine laamade liikumisega tektoonikaardi abil.	
15	<b>RAHVASTIK</b>		Õpilane 1. iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit; 2. nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja 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 kirjeldab 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
	Riigid maailma kaardil.	Riigi geograafilise asendi iseloomustamine kaardi abil. Mandrite ning suuremate riikide ja linnade näitamine maailma poliitilisel kaardil ning märkimine kontuurkaardile. Kaartide ja teabeallikate abil ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine.	
	Erinevad rassid ja rahvad.	Teabeallikatest info otsimine rahvaste kultuuri ja traditsioonide kohta, selle esitlemine kaasõpilastele.	
	Rahvastiku paiknemine ja tihedus.	Rühma- või paaristööna kaardi abil piirkondade/riikide rahvastiku	

		tiheduse iseloomustamine/võrdlemine, asustuse paiknemist mõjutavate tegurite analüüsimine.	kaasnevate probleemide kohta.
	Maailma rahvaarv ja selle muutumine.	Etteantud andmete põhjal mõne piirkonna või riigi rahvaarvu muutumise iseloomustamine ja piirkondade võrdlemine.	
	Linnastumine.	Diagrammide ja graafikute lugemisõskuse harjutamine.	

### Õpitulemused 8. klassis

#### Õpilane

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 vastastikutest seostest;
3. kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti;
4. leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;
5. mõistab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse olulisust igapäevaelus.

### 9.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
15	<b>KLIIMA</b>		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
	Ilm ja kliima.	Ilma ja kliima võrdlemine.	
	Kliimadiagrammid ja kliimakaardid.	Kliima iseloomustamine kliimadiagrammide ja kliimakaartide abil. Kliimadiagrammi koostamine.	

	Kliimat kujundavad tegurid.	Kliimategurite mõistekaardi koostamine.	teab aastaegade vaheldumise põhjusi;
	Päikesekiirguse jaotumine Maal.	Jooniste ja animatsioonide abil nähtuste ja protsesside õppimine.	4. iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;
	Aastaaegade kujunemine.	Võrdleb erinevaid aastaegasid loodusõpetuses õpitu ja oma kogemuste põhjal. Erinevate infoallikate kasutamine.	5. selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;
	Temperatuuri ja õhurõhu seos.	Interneti vahendusel ilmakaartide ja ilmaprognoosidega tutvumine, konkreetse koha ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma kirjeldamine.	6. leiab kliimavõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõtmeaga;
	Üldine õhuringlus.	Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.	7. iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;
	Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.		8. toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.
	Kliimavõtmed.	Eri paikade kliima võrdlemine ja kliima seostamine kliimat kujundatavate teguritega.	
	Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.	Etteantud koha/piirkonna kliima iseloomustamine ja põhjendamine, selle inimtegevusele, riitusele, ehitistele, energiakasutusele, transpordile, kasvatatavatele kultuuridele jne avalduva mõju analüüsimine.	
15	<b>VEESTIK</b>		Õpilane
	Veeressursside jaotumine Maal.	Mõistekaardi koostamine.	1. seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga;
	Veeringe.	Veeringe iseloomustamine joonise abil.	2. kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi

	Maailmameri ja selle osad.	Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja kontuurkaardile märkimine.	<p>meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;</p> <p>3. kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;</p> <p>4. põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide järgi veetaseme muutumist jões;</p> <p>5. iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;</p> <p>6. iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.</p>
	Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.	Kaardi jt teabeallikate abil ülevaate koostamine mere kohta, merede võrdlemine.	
	Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele.	Teabeallikate põhjal jõe iseloomustamine. Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja kontuurkaardile märkimine. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.	
	Jõgede veerežiim, üleujutused.	Jõgede veetaseme kõikumise võrdlemine, selle seostamine kliimaga ning sarnasuste ja erinevuste selgitamine. Teatmeteoste, meediaväljaannete ja interneti vahendusel teabe otsimine Eesti ja maailma suuremate jõgede ning üleujutuste kohta, arutelu üleujutuste tekketegurite ja nende sagenemise üle. Võimaluse korral mõõdistamine välitööna: jõe laius, voolukiirus, sügavus, kaldad jms.	
	Järved ja veehoidlad.	Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja kontuurkaardile märkimine.	
	Veekogude kasutamine ja kaitse.	Mõistekaardi koostamine.	

40	<b>LOODUSVÖÖNDID</b>		Õpilane
	Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed.	1. Loodusvöönditele tüüpiliste kliimadiagrammidega tutvumine, nende abil kliima iseloomustamine.	1. tunneb joonistel ja pildidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;
	Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.	2. Tähtsamate tegurite mõju selgitamine loodusvööndite kliima kujunemisele.	2. kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;
	Jäävöönd.	3. Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine.	3. tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja pildidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;
	Tundra.	4. Piltide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade kohastumuste selgitamine ja näidete toomine.	4. teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;
	Parasvöötme okas- ja lehtmets.	5. Teabeallikatest loodusvööndite kohta info otsimine, selle tõlgendamine ja esitamine.	5. selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust;
	Parasvöötme rohtla.	6. Arutelud rühma- ja paaristööna looduskeskkonna ja inimtegevuse vastasmõjust loodusvööndites.	6. toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikuse mõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;
	Vahemereline põõsastik ja mets.	7. Mõistekaardi koostamine loodusvööndi kohta.	7. kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, loomastikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.
	Kõrb.	8. Geograafiliste objektide tundmaõppimine ja nende kontuurkaardile märkimine.	
	Savann.		
	Ekvatoriaalne vihmamets.		
	Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.		
	Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.		

### Õpitulemused 9. klassis

#### Õpilane

1. tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;



2. on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
3. väärtustab nii kodukohta, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
4. rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, planeerib ja teeb uurimistöid, vaatlusi ja mõõdistamisi ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi;
5. kasutab teabeallikaid ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat geograafiainfot ning loeb ja mõtestab lihtsat loodusteaduslikku teksti.

### 10.klass

3 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
15	<b>EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA</b>		Õpilane 1. iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 2. kirjeldab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi; 3. seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega; 4. kirjeldab 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.
	Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid.	Euroopa riikide, sh Eesti geograafilise asendi iseloomustamine ja võrdlemine atlase ja muude infoallikate põhjal. Kodumaakonna geograafilise asendi iseloomustamine.	
	Euroopa pinnamood.	Euroopa riikide, sh Eesti pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine atlase ja muude infoallikate põhjal.	
	Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega.	Temaatiliste kaartide, jooniste ja geokronoloogilise skaala abil Eesti geoloogilise ehituse iseloomustamine.	
	Eesti pinnamood.	Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile.	
	Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad.	Kaardi abil maavarade paiknemise iseloomustamine Euroopas, sh	

		Eestis, ning Eestis leiduvate maavarade seostamine geoloogilise ehitusega. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega.	
	Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.	Kaardi ja jooniste abil mandrijää tegevuse iseloomustamine pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis.	
12	<b>EUROOPA JA EESTI KLIIMA</b>		Õpilane
	Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid.	Animatsioonide abil nähtuste ja protsesside õppimine.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;</li> <li>2. iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);</li> <li>3. mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</li> <li>4. toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.</li> </ol>
	Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas.	Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavate tegurite mõju kliimale ja regionaalsete kliimaerinevuste selgitamine. Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.	
	Eesti kliima.	Kliimakaartide ja -diagrammide abil Lääne- ja Ida-Eesti kliima võrdlemine ning erinevuste põhjendamine.	
	Euroopa ilmakaart.	Internetist Euroopa ja Eesti ilmakaardi leidmine ja konkreetse koha ilma iseloomustamine.	
	Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.	Arutelu/analüüs kliimatingimuste mõju kohta inimese igapäevaelule ja majanduslikule tegevusele.	
11	<b>EUROOPA JA EESTI VEESTIK</b>		
	Läänemere eripära ja selle põhjused.	Teabeallikate abil Läänemere	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;</li> </ol>

		eripära iseloomustamine ja võrdlemine.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;</li> <li>3. selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;</li> <li>4. teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;</li> <li>5. iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.</li> </ol>
	Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid.	Rühmatööna Läänemerega seotud keskkonnaprobleemide arutamine ja neile lahendamisevõimaluste otsimine.	
	Läänemere eriilmelised rannikud.	Kaardi abil Euroopa, sh Eesti rannajoone ja veestiku iseloomustamine. Teabeallikate abil Läänemere eriilmeliste rannikulõikude iseloomustamine ja võrdlemine.	
	Põhjavee kujunemine ja liikumine.	Katsed erinevate pinnaste veemahutavuse ja vee läbilaskvuse kohta põhjavee kujunemise ja puhastumise selgitamiseks,	
	Põhjaveega seotud probleemid Eestis.	Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.	
	Sood Euroopas, sh Eestis.	Katsed (veesisalduse määramine turbas vms.) Võimaluse korral matk sohu või turbatootmisettevõttesse.	
15	<b>EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK</b>		
	Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine.	Teabeallikatest info otsimine Euroopa riikide rahvastiku kohta ja saadud teabe analüüsimine.	
	Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides.	Eestis sündimust ja suremust mõjutavate tegurite arutelu.	
	Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid.	Rahvastikupüramiidi abil rahvastiku soolis-vanuselise struktuuri iseloomustamine ja riikide võrdlemine.	
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;</li> <li>2. analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;</li> <li>3. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;</li> <li>4. toob näiteid rahvastiku vananemisega</li> </ol>

		Eesti rahvastikupüramiidide võrdlemine aastate lõikes ja järelduste tegemine. Statistikaameti andmete põhjal oma koduasula rahvastikupüramiidi analüüs.	kaasnevate probleemide kohta 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.
	Ränded ja nende põhjused.	Euroopa, sh Eestiga seotud rände põhjuste ja tagajärgede üle arutlemine rühmatööna.	
	Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine.	Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.	
	Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.	Teabeallikatest info otsimine Euroopa kultuurilise mitmekesisuse iseloomustamiseks.	
10	<b>EUROOPA JA EESTI ASUSTUS</b>		Õpilane
	Rahvastiku paiknemine Euroopas.	Rahvastikukaardi abil Euroopa, sh Eesti rahvastiku paiknemise iseloomustamine ja põhjendamine. Geograafiliste objektide leidmine Euroopa kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile: kõik Euroopa riigid ja pealinnad.	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 kirjeldab nende lahendamise võimalusi; 4. võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi; 5. nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linna.
	Linnad ja maa-asulad.	Ajalooteadmistele ja kaardiinfole toetudes Euroopa, sh Eesti linnade asukoha ja tekkepõhjuste uurimine; oma koduasula asukoha põhjalikum analüüsimine.	
	Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas.	Linnade kasvu kohta andmete otsimine teabeallikatest ning saadud teabe graafiline esitamine ja tõlgendamine.	

	Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad.	Geograafiliste objektide leidmine Eesti kaardil ja nende märkimine kontuurkaardile. Eesti haldusjaotus: maakonnad ja maakonnakeskused	
	Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.	Linna- ja maaeluga kaasnevate sotsiaalsete ning keskkonnaprobleemide üle arutlemine.	
15	<b>EUROOPA JA EESTI MAJANDUS</b>		
	Majandusressursid.	Mõistekaardi koostamine majandusressursside kohta.	<b>Õpilane</b> 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.
	Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud.	Mõistekaardi koostamine majanduse struktuuri kohta.	
	Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused.	Rollimängus tuulepargi/hüdroelektri-jaama rajamisega kaasnevate probleemide üle arutlemine ja sellele parima asukoha leidmine.	
	Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid.	Energiamajanduse ja tarbimise kohta teabeallikatest andmete otsimine ja nende tõlgendamine. Arutelu energiatootmise mõju üle keskkonnale.	
	Eesti energiamajandus.	Kodusula energiamajanduse ja tarbimise uurimine.	
	Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.	Põlevkivi või turba kasutamisega kaasnevate mõjude arutelu paaris- või rühmatööna.	
	Euroopa peamised majanduspiirkonnad.	Mõne Euroopa piirkonna majanduse käsitlemine (näidisjuhtumi meetod). Kahe Euroopa riigi energiaallikate	

		kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.	
10	<b>PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETETÖÖSTUS</b>		
	Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid.	Põllumajanduse arengut mõjutavate tegurite selgitamine etteantud materjalide põhjal ja arutelu selle üle, mil moel need tegurid Eesti põllumajandust mõjutavad.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;</li> <li>2. iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;</li> <li>3. kirjeldab mulda kui ressursi;</li> <li>4. toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;</li> <li>5. toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;</li> <li>6. toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.</li> </ol>
	Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas.	Euroopa riikide põllumajanduse ja toiduainetööstuse kohta teabeallikatest info otsimine ja selle tõlgendamine. Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti. Õiglasest kaubandusest.	
	Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus.	Planeerimismängus otsustamine, mis põllukultuure on talunikul kõige otstarbekam toota. Rollimängus tutvumine eri seisukohtadega põllumajanduse osas.	
	Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.	Arutlus põllumajanduse võimalike keskkonnamõjude üle.	
17	<b>EUROOPA JA EESTI TEENINDUS</b>		
	Teenindus ja selle jaotumine.	Konkreetsete näidisjuhtumite abil turismi ja teiste majandustegevuste vaheliste seoste leidmine.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. toob näiteid erinevate teenuste kohta;</li> <li>2. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;</li> <li>3. toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;</li> </ol>
	Turism kui kiiresti arenev majandusharu.	Euroopa riikide turismi arengueelduste võrdlemine. Oma kodukoha või maakonna ja Eesti turismi arengueelduste analüüsimine	

		paaris või rühmatööna.	<p>4. analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;</p> <p>5. toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;</p> <p>6. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate ja kaubavedudes;</p> <p>7. toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.</p>
	Turismi liigid.	Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.	
	Euroopa peamised turismiressursid.	Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.	
	Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.	Kohalikule majandusele, sotsiaalelule ning keskkonnale avalduva turismi mõju analüüsimine, eri huvigruppide seisukohtadega tutvumine ja turismiga seotud probleemidele lahenduse otsimine.	
	Eesti turismimajandus.	Interneti kasutamine vajalike sõiduvahendite ja sõiduplaanide leidmiseks ning optimaalse reisimarsruudi koostamiseks.	
	Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol.	Transpordiliikide eeliste ja puuduste või transpordi keskkonnamõjude analüüsimine. Rühmatööna mõnele transpordiga seonduvale probleemile lahenduse otsimine.	
	Euroopa peamised transpordikoridorid.	Rühmatööna mõnele transpordiga seonduvale probleemile lahenduse otsimine.	
	Eesti transport.	Erinevate tänavate liiklussageduse võrdlemiseks uurimuse läbiviimine.	

### **Õpitulemused III kooliastme lõpuks**

Põhikooli lõpetaja

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

### **Füüsika**

#### **Sissejuhatus**

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

Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

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.

Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus.

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



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. Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorda muutes tuleb tagada motivatsioon füüsilist õppida ja seeläbi parem õpitulemus saavutada. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, 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.

### **Füüsika õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

### **Füüsika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

1. kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;
2. lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
3. teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;
4. sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;
5. leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;

6. visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
7. lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
8. tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja -küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
9. väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse.

*Kõnepuudega lapsi õpetades arvestatakse nende sõnavara, keeleteadmiste ja kommunikatiivsete oskuste mõningast piiratust, mis tingib vajaduse kohandada õpikutekste ja koostada jõukohaseid töölehti. Raskuste tõttu kirjaliku kõne kasutamisel toetatakse õpetamisel nii palju kui võimalik nägemismeelele, tavapärasest rohkem suulisele kõnele, kasutatakse tavapärasest enam õppematerjali visualiseerimist (demonstratsioonkatsed, pildimaterjal, skeemid, märksõnad, tabelid, IKT vahendid). Läbivalt pööratakse tähelepanu suulise ja kirjaliku kõne parendamisele. Teemade kinnistamisel ja kordamisel kasutatakse erinevaid rakendusülesandeid. Erilisel kohal on õpitava lõimimine teiste õppeainete ja meid ümbritsevaga.*

### 9.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
7	<p><b>1. Valgusõpetus</b>  <b>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine</b>                      Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine.  <b>Põhimõisted:</b> täht, täis- ja poolvari,</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;</li> <li>2. selgitab mõistete <i>valgusallikas</i>, <i>valgusallikate liigid</i> ja <i>liitvalgus</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3. teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.</li> </ol>
7	<p><b>Valguse peegeldumine</b>                      Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.  <b>Põhimõisted:</b> langemis-, ning</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>1. teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</li> <li>2. nimetab mõistete <i>langemisnurk</i>, <i>peegeldumisnurk</i> ja <i>mattpind</i> olulisi tunnuseid;</li> </ol>

	peegeldumisnurk, mattpind,		<p>3. selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;</p> <p>4. toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.</p>
10	<p><b>Valguse murdumine</b> Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätse fookuskaugus. Läätse optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> langemis- ja murdumisnurk fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe.	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;</li> <li>2. kirjeldab mõistete <i>murdumisnurk</i>, <i>fookus</i>, <i>tõeline kujutis</i> ja <i>näiv kujutis</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3. selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;</li> <li>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 <math>D = \frac{1}{f}</math> tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>5. kirjeldab kumerläätse, nõgusläätse, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;</li> <li>6. teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist,</li> </ol>

			konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätse ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.
8	<p><b>2. Mehaanika</b> <b>Liikumine ja jõud</b> <b>Põhimõisted:</b> tihedus, kiirus, mass, jõud</p> <p>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.</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab nähtuse <i>liikumine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</li> <li>2. selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtmehikuid;</li> <li>3. teab seose <math>l = vt</math> tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>4. kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;</li> <li>5. teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;</li> <li>6. teab seose <math>\rho = \frac{m}{V}</math> tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>7. selgitab mõõteriistade <i>mõõtejoonlaud</i>, <i>nihik</i>, <i>mõõtesilinder</i> ja <i>kaalud</i> otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;</li> <li>8. korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;</li> <li>9. teab, et kui kehale mõjuvad jõud</li> </ol>

			tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; 10. teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.
8	<p><b>Kehade vastastikmõju</b>  <b>Põhimõisted:</b> gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab nähtuste <i>vastastikmõju</i>, <i>gravitatsioon</i>, <i>hõõrdumine</i> ja <i>deformatsioon</i> tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;</li> <li>2. selgitab Päikesesüsteemi ehitust;</li> <li>3. nimetab mõistete <i>raskusjõud</i>, <i>hõõrdejõud</i> ja <i>elastsusjõud</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>4. teab seose <math>F = m \cdot g</math> tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>5. selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes;</li> <li>6. korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;</li> <li>7. toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.</li> </ol>
12	<p><b>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas</b>  <b>Põhimõisted:</b> rõhk, üleslükkejõud</p> <p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel.</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nimetab nähtuse <i>ujumine</i> olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;</li> <li>2. selgitab</li> </ol>

	<p>Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>		<p>3. rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;          4. kirjeldab mõisteid <i>õhurõhk</i> ja <i>üleslükkejõud</i>;          5. sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;          6. selgitab seoste <math>p = \frac{F}{S}</math>; <math>p = \rho \cdot g \cdot h</math>;  <math>F_u = \rho \cdot V \cdot g</math> tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades;          7. selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;          8. teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.</p>
12	<p><b>Mehaaniline töö ja energia</b>  <b>Põhimõisted:</b> mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur          Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	<p>Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe</p>	<p>Õpilane          1. selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;          2. selgitab mõisteid <i>potentsiaalne energia</i>, <i>kineetiline energia</i> ja <i>kasutegur</i>;          3. selgitab seoseid, et:          a) keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;          b) tehtud töö on võrdne energia muutusega;          c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise</p>

			<p>energia jäävuse seadus);</p> <p>d) kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;</p> <p>e) ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);</p> <p>4. selgitab seoste <math>A = F \cdot s</math> ja <math>N = \frac{A}{t}</math> tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades;</p> <p>5. selgitab lihtmehhanismide <i>kang</i>, <i>kaldpind</i>, <i>pöör</i> ja <i>hammasülekanne</i> otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.</p>
6	<p><b>Võnkumine ja laine</b></p> <p>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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p>	<p>Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab nähtuste <i>võnkumine</i>, <i>heli</i> ja <i>laine</i> olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega;</li> <li>2. selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>3. nimetab mõistete <i>võnkeamplituud</i>, <i>heli valjus</i>, <i>heli kõrgus</i> ja <i>heli kiirus</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>4. korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.</li> </ol>

### Õpitulemused 9. klassis

#### Õpilane

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

### 10.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
10	<b>3. Elektriõpetus</b> <b>Elektriline vastastikmõju</b> Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	Õpilane <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab nähtuste <i>kehade elektriseerimine</i> ja <i>elektriline vastastikmõju</i> tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;</li> <li>2. loetleb mõistete <i>elektriseeritud keha</i>, <i>elektrilaeng</i>, <i>elementaarlaeng</i>, <i>keha elektrilaeng</i> ja <i>elektriväli</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3. selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad</li> </ol>



			tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katsed; 4. korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
8	<p><b>Elektrivool</b> Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas. <b>Põhimõisted:</b> elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loetleb mõistete <i>elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>2. nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses</i> tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;</li> <li>3. selgitab mõiste <i>voolutugevus</i> tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</li> <li>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.</li> </ol>
10	<p><b>Vooluring</b> 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. <b>Põhimõisted:</b> elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus,</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab füüsikaliste suuruste <i>pinge, elektritakistus ja eritakistus</i> tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>2. selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3. selgitab seoseid, et: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi</li> </ol> </li> </ol>

	voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti,		<p>seadus) <math>I = \frac{U}{R}</math>;</p> <p>b) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune <math>I = I_1 = I_2 = \dots</math> ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa <math>U = U_1 + U_2</math>;</p> <p>c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune <math>U = U_1 = U_2 = \dots</math> ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa <math>I = I_1 + I_2</math>;</p> <p>d) juhi takistus <math>R = \rho \frac{l}{S}</math>;</p> <p>4. kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lahendades;</p> <p>5. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>6. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;</p> <p>7. selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;</p> <p>8. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, volutugevuse ning takistuse;</p> <p>9. korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt volutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi volutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.</p>
--	--	--	--

8	<p><b>Elektrivoolu töö ja võimsus</b> Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. <b>Põhimõisted:</b>, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus,</p>	<p>Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtetühikuid;</li> <li>2. loetleb mõistete <i>elektrienergia tarviti, lühis, kaitse</i> ja <i>kaitsemaandus</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3. selgitab valemite <math>A = I \cdot U \cdot t</math>, <math>N = I \cdot U</math> ja <math>A = N \cdot t</math> tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;</li> <li>4. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;</li> <li>5. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.</li> </ol>
6	<p><b>Magnetnähtused</b> Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. <b>Põhimõisted:</b>, magnetväli.</p>	<p>Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;</li> <li>2. selgitab nähtusi <i>Maa magnetväli</i> ja <i>magnetpoolused</i>;</li> <li>3. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;</li> <li>4. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;</li> </ol>

			5. korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.
6	<p><b>4. Soojusõpetus. Tuumaenergia</b> <b>Aine ehituse mudel. Soojusliikumine</b> Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. <b>Põhimõisted:</b> soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;</li> <li>2. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;</li> <li>3. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;</li> <li>4. selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;</li> <li>5. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</li> </ol>
6	<p><b>Soojusülekanne</b> 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. <b>Põhimõisted:</b>, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p>	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;</li> <li>2. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>3. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>4. nimetab mõistete <i>siseenergia</i>, <i>temperatuurimuut</i>, <i>soojusjuhtivus</i>, <i>konvektsioon</i> ja <i>soojuskiirgus</i> tähtsaid tunnuseid;</li> <li>5. sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;</li> </ol> </li> </ol>

			<p>b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel;</p> <p>c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;</p> <p>d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;</p> <p>e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;</p> <p>6. selgitab seose <math>Q = c m (t_2 - t_1)</math> või <math>Q = c m \Delta t</math>, kus <math>\Delta t = t_2 - t_1</math>, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;</p> <p>7. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;</p> <p>8. korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.</p>
8	<p><b>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused</b> <b>Põhimõisted:</b>, , sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus</p> <p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>	<p>Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe</p>	<p>Õpilane</p> <p>1. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</p> <p>2. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3. selgitab seoste <math>Q = \lambda \cdot m</math>, <math>Q = L \cdot m</math> ja</p>

			$Q = r \cdot m$ tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades; 4. lahendab rakendussisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.
8	<b>Tuumaenergia</b> Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuumaseoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam. <b>Põhimõisted:</b> prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, $\alpha$ -, $\beta$ - ja $\gamma$ -kiirgus, tuumareaktsioon.	Nähtustega tutvumine, katsed, probleemülesannete lahendamine, arutelu, ajurünnak, rollimängud, õuesõpe	Õpilane 1. nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; 2. selgitab seose, et kerge tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 3. iseloomustab $\alpha$ -, $\beta$ - ja $\gamma$ -kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; 4. selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 5. selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

### Õpitulemused III kooliastme lõpuks

#### Põhikooli lõpetaja

1. kasutab füüsika mõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtuste kirjeldamisel, selgitamisel ja prognoosimisel (*suuline kõnekasutus vajadusel tugisõnadele, skeemidele, suunavatele küsimustele toetudes*);
2. lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
3. teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;
4. sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal (*vajadusel abiga*) uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja viib läbi eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;

5. leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesannete lahendamisel;
6. visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
7. lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
8. tunneb ära füüsikaalaseid teemasid, probleeme ja küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi (*vajadusel tugisõnadele, skeemidele, küsimustele toetudes*);
9. väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

## Keemia

### Sissejuhatus

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 igapäevaelu probleemide 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 omandatuga, on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele. Üks keemiaõppe olulisi eesmärke 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 keemiaõpe oskust mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust organismis toimuvate 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 temavõimete mitmekülgsest arendamisest. Õppetegevuses rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku lähenemist, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loominguilise 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.

*Kõnepuudega lapsi õpetades arvestatakse nende kõneliste (sõnavara, grammatika, tekstimõistmis- ning loomeoskuse) mõningast piiratust, mis tingib vajaduse lihtsustada õpikutekste ja koostada jõukohaseid töölehti. Kasutatakse tavapärasest enam õppematerjali visualiseerimist (demonstratsioonkatsed, pildimaterjal, skeemid, märksõnad, tabelid, IKT vahendid).*

### 9.klass

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
12	<p><b>I MILLEGA TEGELEB KEEMIA</b> Keemia meie ümber.</p> <p>Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused.</p> <p>Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus.</p> <p>Tähtsamad laborivahendid (nt</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</li> <li>Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</li> <li>Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur,</li> <li>tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);</li> <li>teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike omaduste järgi;</li> <li>järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab</li> </ol>



	<p>katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja nende kasutamine praktilistes töödes.</p> <p>Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. ohutusnõuete järgimise vajalikkust;</li> <li>6. tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter,</li> <li>7. uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi</li> <li>8. töid tehes õigesti;</li> <li>9. eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja</li> <li>10. igapäevaelus;</li> <li>11. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse,</li> <li>12. lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid);</li> <li>13. teab põhimõisteid :kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</li> </ol>
16	<p><b>II AINETE E HITUS</b></p> <p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</li> <li>2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);</li> <li>2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg);</li> <li>3. loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;</li> <li>4. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades)</li> </ol>

	<p>ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p>		<p>elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);</p> <ol style="list-style-type: none"><li>5. teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;</li><li>6. eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ;</li><li>7. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</li><li>8. selgitab kovaalentside ja ioonilise sideme erinevust;</li><li>9. teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid;</li><li>10. teab põhimõisteid: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbril), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side.</li></ol>
--	---	--	---

12	<p><b>III HAPNIK JA VESINIK. OKSIIDID.</b> Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniate. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid. Vesinik, selle füüsikalised omadused.</p>	<p>1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine. 4. Oksiidide saamine lihtainete põlemisel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); analüüsib osoonikhi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</li><li>2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</li><li>3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</li><li>4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemiteid;</li><li>5. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide 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>);</li><li>6. põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga);</li><li>7. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja</li></ol>
----	---	--	--

			vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust; 8. teab põhimõisteid: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniate, ühinemisreaktsioon.
12	<p><b>IV HAPPED JA ALUSED – VASTANDLIKE OMADUSTEGA AINED</b></p> <p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon.</p> <p>Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga.</li> <li>2. Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</li> <li>3. Soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;</li> <li>2. 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 ja soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</li> <li>3. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);</li> <li>4. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel;</li> <li>5. määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);</li> <li>6. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;</li> <li>7. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;</li> <li>8. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;</li> <li>9. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu);</li> </ol>

			10. teab põhimõisteid: hape, alus, indikaator, neutralisatsiooni-reaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.
14	<p><b>V METALLID</b> <b>Õppesisu</b> Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p>	<p>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.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;</li> <li>2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</li> <li>3. teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);</li> <li>4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;</li> <li>5. teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</li> <li>6. koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</li> <li>7. hindab tuntumate metallide ja nende</li> </ol>

			<p>sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;</p> <p>8. seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi;</p> <p>9. teab põhimõisteid: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p>
4	<b>Kordamine</b>		

### Õpitulemused 9. klassi lõpus

#### Õpilane

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. planeerib ja teeb ohutult lihtsamaid keemiakatseid, mõistab igapäevaelus kasutatavate kemikaalide ja materjalide ohtlikkust ning rakendab neid kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
6. teeb lihtsamaid arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel, kontrollib lahenduskäigu õigsust dimensioonanalüüsiga ning hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

**10.klass**

2 tundi nädalas

Tundide arv	Õppesisu	Õppetegevused	Õpitulemused
17	<p><b>VI ANORGAANILISTE AINETE PÕHIKLASSID</b></p> <p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</p> <p>Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused</p> <p>Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires. Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvalitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahustuvustabel. Lahuse protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p>	<p>1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O).</p> <p>2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt CuO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> + NaOH).</p> <p>3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselise kohta, järeltuste tegemine.</p> <p>4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.</p> <p>5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.</p> <p>6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses;</li><li>kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O<sub>2</sub>, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;</li><li>kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</li><li>selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</li><li>lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);</li><li>kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>,</li></ol>
6			

	<p><b>Anorgaanilised ained igapäevaelus.</b> Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p>		<p>NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</p> <p>7. analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid;</p> <p>8. teab põhimõisteid: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, , vee karedus, lahustuvus.</p>
10	<p><b>VII AINE HULK</b> Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivne ja kvantitatiivne) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p>	Ülesannete lahendamine.	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;</li> <li>2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;</li> <li>3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);</li> <li>4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</li> <li>5. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsionis osalevate ainete</li> </ol>



			<p>hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>6. hindab loogiliselt arvutus-tulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi;</p> <p>7. teab põhimõisteid: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>
20	<p><b>VIII SÜSINIK JA SÜSINIKÜHENDID</b> Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p>	<p>1. Süsinikdioksiidi saamine ja kasutamine tule kustutamisel. 2. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. 3. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil). 4. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega). 5. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine. 6. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi;</p> <p>2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</p> <p>3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);</p> <p>4. teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;</p> <p>5. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;</p> <p>6. koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p>

			<ol style="list-style-type: none"> <li>7. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</li> <li>8. koostab etanahappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</li> <li>9. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus;</li> <li>10. teab põhimõisteid: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, märgumine, alkohol, karboksüülhape.</li> </ol>
15	<p><b>IX SÜSINIKÜHENDITE ROLL LOODUSES, SÜSINIKÜHENDID MATERJALIDENA</b></p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</li> <li>2. Ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine.</li> <li>3. Toiduainete tärglisesisalduse uurimine.</li> <li>4. Valkude püsivuse uurimine.</li> <li>5. Päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);</li> <li>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);</li> <li>3. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab</li> </ol>

	<p>Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p> <p>Süsinikuühendid kütusena.</p> <p>Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid.</p> <p>Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained.</p> <p>Polümeerid igapäevaelus</p>		<p>taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);</p> <p>4. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;</p> <p>5. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi;</p> <p>6. teab põhimõisteid: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).</p>
2	<b>Kordamine</b>		

### Õpitulemused III kooliastme lõpuks

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.