

## **AINEVALDKOND “LOODUSAINED”**

**(loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)**

### **1 Üldosa**

#### **1.1 Valdkonnapädevus**

1. Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku
2. pädevust, millega taotletakse, et õpilane:
3. huvitub keskkonnast ja selle uurimisest ning loodusteaduste õppimisest;
4. rakendab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nendevaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks, kasutades loodusteadustele omast keelt ning loodusteaduslikke mudeleid;
5. märkab, sõnastab ja lahendab igapäevaeluga seotud probleeme, teeb põhjendatud otsuseid ning kasutab loovat ja kriitilist mõtlemist;
6. sõnastab loodusteadustega seotud uurimisküsimusi, kavandab ja korraldab uuringut, järgides ohutusnõudeid, ning teeb tõenduspõhiseid järeldusi;
7. leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta erinevatest allikatest ning hindab selle usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
8. mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
9. väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise;
10. teab loodusteaduste ja tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

#### **1.2 Ainetundide jaotus**

##### **Tunnijaotusplaan (RÕK)**

Ained	Tundide arv nädalas		
	I KA	II KA	III KA
Loodusõpetus	3	7	2
Geograafia	0	0	5
Bioloogia	0	0	5
Keemia	0	0	4
Füüsika	0	0	4

##### **Tunnijaotusplaan (LÕK)**

Kooliaste	Tundide arv nädalas		
	I KA	II KA	III KA
Loodusõpetus	4	8	12

### 1.3 Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Loodusteaduslik pädevus, mille all mõistetakse loodusteaduslikke teadmisi, uurimis- ja probleemi lahendamise oskusi ning jätkusuutlikku arengut väärtustavaid hoiakuid, on tänapäeval kõigile vajalik. See aitab märgata igapäevaelu probleeme ning teha arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjoturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtleivate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Loodusteadusliku pädevuse tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõenduspõhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti.

Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid.

Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni.

Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste

tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõenduspõhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest.

Loodusainete tundides on olulisel kohal väärtuste mõtestamine, st nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Tähtis on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisse ja elamisväärsesse elukeskkonda.

Et õpilased sooviksid jätkata õpinguid loodusteaduste ja tehnoloogia erialadel, peaks neil olema ülevaade nende erialade mitmekesisusest ja eripärast. Juba põhikoolis tuleb aidata õpilastel seada isiklike ainealaseid eesmärke, et võimaldada edasiõppimist järgmises kooliastmes ning teha esmaseid elukutsevalikuid.

Loodusainete omavahelise lõiminguks kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviküsteemist ja iga loodusaine osast selles tervikus. Loodusaineid lõimitakse kolmel tasandil: loodusteadusliku pädevuse kujundamise, kattuva õppesisu ehk temaatilise lõimumise ning kooli õppekava ja loodusainete õpetajate koostöö kaudu.

#### **1.4 Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks**

Loodusvaldkonna õppeainete õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut.

Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaülevalt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi eri olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline aineõpetajate süsteemne ja järjepidev koostöö.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus:** Loodusained aitavad õpilastel mõista looduskeskkonna rolli inimkonna kultuuris ja ajaloos, näidates, kuidas erinevad kultuurid on loodusressursse kasutanud ja loodust väärtustanud. Projektitööd, mis uurivad erinevate rahvaste suhet

looduskeskkonnaga, toetavad õpilaste võimet hinnata ja väärtustada kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus:** Loodusainete kaudu saavad õpilased tegeleda projektidega, mis keskenduvad keskkonnaalastele probleemidele ja nende mõjule kogukonnale, õppides sellega ühiskondlikke väärtusi ja norme. Sellised projektid võivad hõlmata kohalike keskkonnaprobleemide uurimist ja lahenduste väljatöötamist, mis tugevdab õpilaste kodanikutunnet ja vastutustunnet.

**Enesemääratluspädevus:** Tegeledes keerukate loodusnähtuste ja -protsessidega, õpivad õpilased tundma oma võimeid probleemide lahendamisel, võttes vastutust ja tegutsedes ohutult. Loodusainete praktilised tegevused, nagu laborikatsed ja välitööd, aitavad õpilastel arendada enesehinnangut ja ohutusteadlikkust.

**Õpipädevus:** Loodusained pakuvad rikkalikult võimalusi uurimuslikuks õppeks, mis nõuab teabe otsimist, analüüsimist ja rakendamist. Õpilased õpivad planeerima oma õppimist, kasutades teaduslikke meetodeid ja tehnoloogiat, mis arendab nende võimet seostada uusi teadmisi varasematega ja kohandada õppimisstrateegiaid vastavalt vajadusele.

**Suhtluspädevus:** Loodusainetes õpitud teadmiste ja uurimistulemuste esitlemine, arutelu nendel teemadel ning teaduslike tekstide lugemine ja kirjutamine arendavad õpilaste suhtlemisoskusi nii emakeeles kui ka võõrkeeles, parandades nende võimet esitada ja põhjendada oma seisukohti.

**Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus:** Loodusained on selle pädevuse arendamisel kesksel kohal, õpetades õpilasi kasutama matemaatikat, loodusteaduslikke mudeleid ja tehnoloogiat reaalse maailma nähtuste kirjeldamiseks ja mõistmiseks, ning tegema informeeritud otsuseid.

**Ettevõtlikkuspädevus:** Loodusainete projektid ja uurimused, mis nõuavad probleemide tuvastamist ja lahendamist, ideede genereerimist ja teostamist, soodustavad ettevõtlikkust. Õpilased õpivad seadma eesmärgi, koostama plaane ja võtma initsiatiivi, mis on ettevõtlikkuse võtmeoskused

**Digipädevuse** arendamiseks loodusainetes õpilased kasutavad interaktiivseid simulatsioone ja rakendusi, et uurida loodusnähtusi ja -protsesse. On oluline õpetada neid kriitiliselt hindama internetist leitud teabe usaldusväärsust ja kasutama digitehnoloogiaid ohutult ja eesmärgipäraselt.

### **Õppekava läbivate teemade käsitlemine**

**Elukestev õpe ja karjääri kujundamine.** Loodusainetes rõhutatakse õpilaste isikliku huvi arendamist teaduse vastu, mis on aluseks elukestvale õppele. Õpetajad tutvustavad õpilastele erinevaid karjääri teaduses ja tehnoloogias, korraldades kohtumisi spetsialistidega või külastusi teaduskeskustesse. Õpilasi julgustatakse seostama õpitavat reaalse elukutsete ja praktiliste probleemide lahendamisega, et näha õppimise praktilist väärtust.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:** Keskkonnaharidus integreeritakse läbivalt loodusainete õppekavasse, alates lihtsatest loodushoiu tegevustest nooremates klassides kuni keerukate jätkusuutlikkuse projektideni gümnaasiumis. Õpilased osalevad aktiivselt keskkonnakaitse projektides, nagu prügi sorteerimine, kooliaia hooldamine või teadlikkuse tõstmine kohalikus kogukonnas. Neid õpetatakse mõistma oma tegevuste mõju keskkonnale ja võtma vastutustundlikke otsuseid.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:** Loodusainete kaudu arendatakse õpilastes algatusvõimet ja ettevõtlikkust, julgustades neid lahendama probleeme innovatiivselt. Õpilased viivad läbi uurimisprojekte, mis adresseerivad kohalikke või globaalseid keskkonnaprobleeme, ja osalevad teaduspõhistes võistlustes. Koolisisesed projektid ja ettevõtmised, nagu teadusmessid või mini-ettevõtete loomine, pakuvad praktilist kogemust projektipõhises õppes.

**Kultuuriline identiteet:** Õpilased uurivad, kuidas erinevad kultuurid on loodusega suhestunud, ning õpivad väärtustama kultuurilist mitmekesisust teaduses ja tehnoloogias. Tutvustatakse teaduse ajaloolist arengut erinevates kultuurides ja selle mõju tänapäevale. Rõhutatakse, et teaduslikud avastused ja tehnoloogilised saavutused on osa inimkonna ühisest pärandist, mida mõjutavad erinevad kultuurilised taustad.

**Tervis ja ohutus:** Loodusainete õpetamisel pööratakse suurt tähelepanu tervisele ja ohutusele, rõhutades ohutuid laboripraktikaid, tervislikke eluviise ja esmaabi põhimõtteid. Õpilasi õpetatakse mõistma teaduse rolli tervise edendamisel ja haiguste ennetamisel, samuti isikliku ja ühiskondliku hügieeni tähtsust. Praktiliste tegevuste kaudu omandavad õpilased teadmisi ja oskusi, mis aitavad kaasa nende füüsilisele heaolule.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:** Loodusainete tundides tutvustatakse õpilastele uusimaid tehnoloogiaid ja innovatsioone, rõhutades nende tähtsust probleemide lahendamisel ja uute võimaluste loomisel. Õpilasi julgustatakse kasutama digitaalseid vahendeid ja platvorme uurimistöös ning arendama.

## 1.5 Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest, loodusteaduslikust pädevusest ning loodusainete õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust. Lisaks toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega.

Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alustadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh

praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.

Ainealast sisu õpitakse, oskusi arendatakse ning hoiakuid kujundatakse probleemipõhiselt ning elulähedaselt, mis aitab õpitut ja selle vajalikkust mõtestada. Otsuse tegemise, veaotsingu, disaini- või dilemmaprobleemid jms peaksid olema õpilasele isiklikult ja/või ühiskondlikult olulised.

Õppe aluseks on uurimuslik käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärivad õpilase eripära, sh ainealane andekus.

Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks. Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.

Loodusainete õppimise käigus kujuneb õpilase teadlikkus loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud erialadest ja ametitest, mida tutvustatakse nii igapäevases õppes kui ka kutsutakse külalislektoreid ning käiakse asutustes. Ülevaade töö sisust, töötingimustest, nõutavatest oskustest ning hariduslikest eeldustest annavad õpilasele võimaluse kaalutleda enda huvide ja võimete sobivust mõne erialaga.

Mitmekesised õppemeetodid, probleemipõhine ja uurimuslik käsitlus, koostöine õppimine ning nüüdisaegsete õppekeskkondade kasutamine aitavad suurendada õpilaste õpimotivatsiooni ning kujundada ennastjuhtivat õppijat.

### **1.7 Õppekeskkonna erisused**

Vivere koolis on olemas kooliaed ja putukahotell, mis pakuvad õpilastele võimalusi looduse praktiliseks uurimiseks. Sõltuvalt teemast, hooajast ja ilmastikuoludest korraldatakse tunde võimaluse korral kooliaias, pakkudes õpilastele elavat ja kaasahaaravat õpikeskkonda.

Kooliaia ja -aia kasutamine õppetöös võimaldab õpilastel omandada vahetuid kogemusi loodusest, arendades samal ajal nende teadlikkust keskkonnast ja jätkusuutlikkusest. Taimede kasvatamine ja hoolitsemine õpetab vastutustunnet, kannatlikkust ja planeerimisoskust. Samuti pakub see praktilisi teadmisi bioloogiast, ökoloogiast ja keemiast, kuna õpilased saavad jälgida taimede kasvu, mulla koostist ja toitainete tsüklit.

Putukahotell omakorda on suurepärane vahend putukate elu uurimiseks ja bioloogilise mitmekesisuse tähtsuse mõistmiseks. See võimaldab õpilastel vaadelda putukate elutsükleid, käitumist ja rolli ökosüsteemis, andes neile võimaluse õppida vahetult looduslike elupaikade kohta.

## 2.1 LOODUSÕPETUSE AINEKAVA

### 2.1.1. Õppeaine kirjeldus

Aine eesmärk on kujundada õpilastes hooliv hoiak looduse jm elukeskkonna ning kõige elava suhtes, arusaamine loodusest ja tehiskeskkonnast (edaspidi keskkond) ning jätkusuutliku arengu põhimõtetest. Ühtlasi luuakse alus õpilase loodusteadusliku maailmavaate ning mõtlemisviisi kujunemisele. Viimaseid iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning pürgimine tõenduspõhiste teadmiste poole.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

1. oskus märgata, vaadelda ning selgitada keskkonnas esinevaid objekte ja nähtusi ning nende vahelisi seoseid; oskus rakendada loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamiseks;
2. uurimisoskused: oskus sõnastada uurimisküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades katsevahendeid, -seadmeid ja mõõteriistu ohutult; analüüsida andmeid ning nende usaldusväärsust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
3. oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärsust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboliteid nii suulises kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
4. loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud:

enesetõhusus loodusainet õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine toetab õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Nad on avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arendamist.

**I kooliastmes** õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning tema

keskkonnahoiakuid. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektioone koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima.

**II kooliastmes** arendatakse edasi õpilase loodusteaduslikku mõtlemisviisi ning uurimisoskusi. Kujundatakse oskust sõnastada katsega kontrollitavaid väiksema mahuga loodusteaduslikke küsimusi ning hüpoteese, katset kavandada, ellu viia ning järeldusi teha. Küsimustele vastuste otsimiseks innustatakse õpilasi kasutama ka teisesid allikaid: populaarteadusajakirju, uudisteportaale ning raamatuid, eesti- või muukeelset Wikipediat jms. Kujundatakse esmane arusaam, kuidas leida usaldusväärset infot. Oluline on kavandada õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Õppekeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov ning julgustama teda arutlema seatud probleemide üle, et areneksid õpilase eneseväljendusoskused, sh loodusteaduslike mõistete kasutamise oskus. Süvendatakse õpilaste keskkonnahoiakuid.

**III kooliastmes** õpitakse objekte ja nähtusi kvantitatiivselt kirjeldama ning süvendatakse info analüütilise töötlemise oskusi. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja korraldamisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele, sh kasutades digivahendeid ja e-keskkondi. Kujundatakse arusaam, et pole olemas üht universaalset teaduslikku meetodit, mille toel saadakse uusi teadmisi. Uurimistöid tehakse nii reaalsete ainete, objektide ning vahenditega kui ka kasutades arvutisimulatsioone ja teisesid infoallikaid. Õpitakse hindama eri tüüpi infoallikate usaldusväärsust ning eristama teaduslikku infot mitteteaduslikust.

Praktilise tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, et arendada õpilaste abstraktset mõtlemist. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning juhitakse õpilasi rakendama klassis omandatud teadmisi igapäevaelu tegevustes. Kõrgemat järku mõtlemise ja hoiakute kujundamiseks rakendatakse erinevaid probleemipõhiseid õppemeetodeid, sh arutelusid, rollimänge, juhtumiuuringuid, tehisasjade või lahenduste disainimist jms.

Nii II kui ka III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu, arusaama loodusteaduste ja tehnoloogia olulisusest igapäevaelus ning teadusuuringute vajalikkusest ühiskonnas.

### **2.1.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud**

#### **I kooliastme õpitulemused**

1. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;
2. sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;
3. teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;



4. märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
5. leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
6. mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;
7. käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.

## **II kooliastme õpitulemused:**

1. tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
2. vaatab ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid;
3. saab aru lihtsamast loodusteadustekstist;
4. kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist; kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid;
5. analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;
6. märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
7. leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta;
8. hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostööks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
9. mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;
10. mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;
11. mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu;
12. väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras;
13. käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

## **III kooliastme õpitulemused:**

1. tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu; vaatab ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi;
2. saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse;
3. kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist; sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi;

#### Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

4. esitab uurimistulemusi;
5. märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);
6. leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
7. mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad;
8. mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid;
9. mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad.
10. eristab teaduslikku ja mitteteadusliku info vahel ning selgitab nende erinevusi;
11. on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;
12. mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu;
13. väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras;
14. tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel;
15. käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.

### 2.1.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

#### 1. KLASS

##### Õpitulemused 1. klassis

Õpilane:

1. teab erinevaid omadusi;
2. rakendab õppeteadmisi oma meelte abil omadusi määrata;
3. tunneb uurimisobjekti, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;
4. teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;
5. viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
6. eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
7. liigitab õppekäigul loodussõbralikult;
8. teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
9. kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
10. sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
11. liigitab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide o märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
12. tunneb uurimisobjekti rõõmu looduses viibimisest.
13. teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;
14. märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades), tunneb uurimisobjekti näiteid looduses toimivate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;
15. teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/ tabeli põhjal ilma muutumisest, tunneb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;
16. oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest;
17. teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest;
18. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;
19. tunneb kodu- ja kooliümbrust;
20. tunneb uurimisobjekti ja kirjeldab kodukoha, kooliümbruse;
21. oskab käituda veekogudel;
22. määrab seoseid, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;
23. tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;
24. hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<b>Inimese meeled ja avastamine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke, vedel.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p>

	<p>1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.</p> <p>2. Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine.</p> <p>3. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.</p> <p>4. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.</p> <p>Looduslike ja tehismaterjalide/objektide rühmitamine.</p>
<b>Aastaajad.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebipõhiselt. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.</p>

## 2. KLASS

### Õpitulemused 2. klassis

Õpilane:

1. teab õpitud maismaaloomi ja -taimi;
2. teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;
3. liigitab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
4. kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulisel ja kirjalikus kõnes;
5. kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;
6. oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;
7. avaldab et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;
8. liigitab mets- ja koduloomi;
9. teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;
10. teab koduloomadega seotud ohtusid;
11. tunneb uurimisobjekti ja kirjeldada koduloomade arengut;
12. teab õpitud veetaimi ja -loomi;
13. jälgib et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;
14. etab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;
15. vaatlleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;
16. suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;
17. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

18. suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;
19. teab kehaosade nimetusi;
20. näitab ja nimetab kehaosi;
21. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;
22. teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;
23. teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud;
24. liigitab tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;
25. tunneb toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;
26. teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;
27. teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;
28. järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;
29. oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;
30. teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;
31. toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;
32. teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;
33. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;
34. võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
35. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist;
36. väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;
37. püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;
38. väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi;
39. teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;
40. viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;
41. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
42. mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.
43. jälgib ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;
44. teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;
45. tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

Teema ja tunnimaht	Õppesisu/õppetegevused
<b>Organismid ja elupaigad.</b>	<b>Õppesisu:</b> Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

	<p><b>Põhimõisted:</b> puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.          Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.          Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.          Loomaaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.          Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</p>
<b>Inimene.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla).</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Enesevaatlus, mõõtmine.          Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine.          Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.</p>
<b>Mõõtmine ja võrdlemine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mõõetühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Kehade kaalumine.          Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.          Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.</p>
<b>Ilm.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Ilma vaatlemine.          Õhutemperatuuri mõõtmine.          Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</p>

### 3. KLASS

#### Õpitulemused 3. klassis

1. eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehnilikke aineid (materjale); kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;
2. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
3. teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
4. teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
5. märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
6. koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
7. saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
8. toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
9. kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
10. eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
11. eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
12. teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
13. toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
14. mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
15. võrdleb inimeste elu maal ja linnas;
16. saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
17. leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
18. määrab suundi kompassiga;
19. märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
20. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
21. arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
22. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
23. käitub liikluses ohutult;
24. teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Organismide rühmad ja koolielu.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel</p> <p><b>Põhimõisted:</b> õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine. Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. Liikide võrdlus..</p>
<b>Liikumine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> liikumine, kiirus, jõud.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.</p>
<b>Elekter ja magnetism.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Lihtsa vooluringi koostamine (lüli vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine). Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine (Õpilane teeb katseliselt kindlaks, kas aine juhib elektrit või mitte). Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine.</p>



	Püsimagnetitega tutvumine. Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.
<b>Plaan ja kaart.</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Pildi järgi plaani koostamine.</p> <p>Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.</p> <p>Eesti kaardi tundmaõppimine Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil.</p> <p>Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.</p> <p>Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.</p>

#### 4. KLASS

##### Õpitulemused 4. klassis

1. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;
2. põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;
3. leiab taevasfääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanela ning määrab põhjasuuna;
4. leiab eri allikatest infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.
5. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;
6. teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;
7. leiab atlase kaardilt kohanimed registri järgi tundmatu koha;
8. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
9. oskab kasutada valgusmikroskoopi;
10. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;
11. selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;
12. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
13. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;
14. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

15. nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse
16. üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;
17. teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;
18. seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;
19. võrdleb inimest selgroogsete loomadega;
20. analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;
21. toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;
22. põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü.

Teema ja tunnihaht	Õppesisu/õppetegevused
<b>Maailmaruum.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> 1. Mudeli valmistamine: Päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanila leidmine tähistaevas.</p>
<b>Planeet Maa.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> 1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine. 2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.</p>

	<p>3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.</p>
<p><b>Elu mitmekesisus</b> <b>Maal.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.</p> <p><b>Praktilised tööd:</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.</p>
<p><b>Inimene.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.</p> <p><b>Praktilised tööd:</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.</p>

## 5. KLASS

### Õpitulemused 5. klassis

Õpilane:

1. kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;
2. oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;
3. nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;
4. iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);
5. iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;
6. kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;
7. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;
8. koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.
9. kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;
10. teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;
11. selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;
12. kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;
13. toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.
14. näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;
15. võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;
16. iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;
17. koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;
18. võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;
19. toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;
20. hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;
21. teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.
22. kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;
23. kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;
24. toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;
25. selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta
26. koduümbruse pinnamoele.
27. iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;
28. oskab põhjendada Eesti sooderohkust
29. selgitab soode kujunemist ja arengut;
30. seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;
31. võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;
32. koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;
33. selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.

Teema ja tunnihaht	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                      jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi seadmine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine;</li> <li>2. kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi;</li> <li>3. veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal;</li> <li>4. vesikatku elutegevuse uurimine;</li> <li>5. tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale.</li> </ol>
<p><b>Vesi kui aine, vee kasutamine.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                      aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine.</p>

	<p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus).</li> <li>2. Erineva vee võrdlemine.</li> <li>3. Vee liikumine erinevates pinnastes.</li> <li>4. Vee puhastamine erinevatel viisidel.</li> <li>5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</li> </ol>
<p><b>Asula elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.</li> <li>2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.</li> <li>3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.</li> <li>4. Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</li> </ol>
<p><b>Pinnavormid ja pinnamood.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pinnavorm, künkas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voo, moreen, rändrahn.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.</li> <li>2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.</li> </ol>
<p><b>Soo elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b> madal soo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> 1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal. 2. Turbasambla omaduste uurimine. 3. Kolleksiooni koostamine õppekursioonil.</p>
--	--

## 6. KLASS

### Õpitulemused 6. klassis

#### Õpilane:

1. koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist, veeringet;
2. leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (maailmaruum, looduskatastroofid, kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, erinevad piirkonnad maailmas jms);
3. sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu, asula, metsa, niidu vms põhjal, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;
4. kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup, mõõdulint); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;
5. pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
6. arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;
7. kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;
8. kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid;
9. mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;
10. mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;
11. võrdleb ilmakaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;
12. leiab kaardilt mandrid ja ookeanid, Euroopa suuremad riigid, Eesti maakonnakeskused, suuremad linnad, jõed, järved, sood, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared ja saared ning kirjeldab nende asendit;
13. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
14. teab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, nende ülesandeid ja talitlust;
15. selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

16. kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, metsa, niidu, põllu/aia, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;
17. koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);
18. iseloomustab katsete põhjal vee, õhu ja mulla koostist ning omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;
19. selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;
20. hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;
21. selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;
22. kavandab koduasula rohe- või puhkeala, koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi, plaanib tulevikuasula vms;
23. võrdleb igapäevaelus kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;
24. kirjeldab katsete põhjal jõu, liikumise ja energia seoseid; teab energia liike ning -allikaid; hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;
25. võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;
26. analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ning olmejäätmete teket ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;
27. põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;
28. selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;
29. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi; selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;
30. toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;
31. kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;
32. seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;
33. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;
34. arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub nende lahendamise võimalusi;
35. hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;
36. seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.



Teema ja tunnihaht	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Muld elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.</li> <li>2. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</li> <li>3. Mulla ja turba võrdlemine.</li> <li>4. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.</li> </ol>
<p><b>Aed ja põld elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komposti tekkimise uurimine.</li> <li>2. Ühe aia- või põllutaimiga seotud elustiku uurimine.</li> <li>3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.</li> </ol>

<p><b>Mets elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> 1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga. 2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed. 4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.</p>
<p><b>Õhk.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkonnaga. Õhu saastumise vältimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> 1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine. 2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine. 3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.</p>

<p><b>Läänemeri elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolust. Soolase vee aurustamine.</li> <li>2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</li> <li>3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil.</li> <li>4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule.</li> <li>5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</li> </ol>
<p><b>Elukeskkond Eestis.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</li> <li>2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.</li> </ol>
<p><b>Eesti loodusvarad.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikadena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamise seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit,</p>

	<p>põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.</li> <li>2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.</li> <li>3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.</li> </ol>
<p><b>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säätsev tarbimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.</li> <li>2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.</li> <li>3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.</li> <li>4. Õppekäik kaitsealale.</li> </ol>

## 7. KLASS

### Õpitulemused 7. klassis

Õpilane:

1. sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);
2. eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
3. mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

4. järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
5. leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
6. eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
7. arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
8. mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala, liikumise kiirust, tihedust;
9. eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;
10. teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulimudelite põhjal ainete valemeid;
11. valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ja igapäevaelus;
12. lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
13. arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle ning valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
14. põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
15. eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;
16. seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga; toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
17. seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
18. selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
19. kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
20. seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
21. analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge; põhjendab energiasäästu vajadust;
22. põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
23. kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
Inimene uurib loodust.	<p><b>Õppesisu:</b>                      Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.                      Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.                      Andmete graafiline esitamine.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b> mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</li> <li>2. keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväarsuse hindamine;</li> <li>3. bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;</li> <li>4. plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega,</li> <li>5. vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.</li> </ol>
<p><b>Ainete ja kehade mitmekesisus</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Lihtja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;</li> <li>2. erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</li> <li>3. etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</li> <li>4. arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;</li> <li>5. aine/materjali/keha tiheduse määramine;</li> <li>6. lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.</li> </ol>

<p><b>Loodusnähtused.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kiiruse mõõtmine;</li> <li>2. energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;</li> <li>3. keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</li> <li>4. erinevate ainete põlemise uurimine;</li> <li>5. küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;</li> <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> <li>8. udu ja härmalise tekke uurimine.</li> </ol>
<p><b>Elus- ja eluta looduse seosed.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikaliskeemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhoooneefekt.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></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 abi;</li> </ol>

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. füüsikalis-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil sh kasvuhooneefekti simuleerimine;</li><li>4. taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;</li><li>5. ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;</li><li>6. toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;</li><li>7. pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.</li></ol>
--	---



## 2.2 KEEMIA AINEKAVA PÕHIKOOILILE

### 2.2.1. Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga.

Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

Keemiat õppides kujuneb õpilastel üldine ettekujutus aineosakestest, ainete mitmekesisusest, ainete koostisest, omadustest ja muundumisest ning ainete ja nende muundumiste rakendamise võimalustest. See tagab ülevaate tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis toetab omakorda õpilase tulevast elukutsevalikut. Ainete ja nende muundumiste tundmaõppimine aitab mõista teaduse ja tehnoloogia arengu rolli elukeskkonna kujundamisel ning suunab samal ajal mõtestama ressursside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.

Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguiliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid. Praktilisi töid tehes omandavad õpilased vajalikud praktilise töö oskused: õpivad ohutult kasutama laboris ja argielus vajalikke katsevahendeid ning kemikaale, hindama olmekemikaalide, igapäevaelus ning tehnoloogias kasutatavate materjalide ohtlikkust inimeste tervisele ja looduskeskkonna seisundile. Õpilased lahendavad keemia arvutusülesandeid, et paremini mõista keemilisi nähtusi ja vastavaid kvantitatiivseid

seoseid ning arendada loogilist mõtlemist ja matemaatikaoskusi. Arvutusülesannete lahendamine suunab tegema põhjendatud järeldusi ja otsustusi.

### **2.2.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud**

Põhikooli lõpetaja:

1. märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;
2. rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;
3. kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;
4. mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;
5. kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;
6. plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;
7. teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele.

### 2.2.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

## 8. KLASS

### Õpitulemused 8. klassis

#### Millega tegeleb keemia?

Õpilane:

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

#### Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus

Õpilane:

1. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);
2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;
3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
4. teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
5. eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;
6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;
7. selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;
8. teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.

### **Hapnik ja vesinik. Oksiidid**

Õpilane:

1. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemeid;
5. koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;
6. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt  $H_2$ , S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt  $H_2O$ ,  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $SiO_2$ , CaO,  $Fe_2O_3$ ).

### **Happed ja alused – vastandlike omadustega ained**

Õpilane:

1. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;
2. seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi ( $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2SO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
3. mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);
4. hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
5. toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
6. järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
7. koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;
8. mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

### **Tuntumaid metalle**

Õpilane:

1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;
2. eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;
3. teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);
4. seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

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

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Millega tegeleb keemia.</b></p>	<p><b>Õppesisu</b>                      Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).  <b>Põhimõisted:</b> kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.  <b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);</li> <li>2. eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nende omaduste uurimine;</li> <li>3. keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.</li> </ol>
<p><b>Aatomi ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.</p>

	<p>Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside).</p> <p>Ionide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></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><b>Hapnik ja vesinik. Oksiidid.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina.</p> <p>Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid.</p> <p>Vesinik, selle füüsikalised omadused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;</li> <li>2. põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;</li> <li>3. vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;</li> <li>4. oksiidide saamine lihtainete põlemisel.</li> </ol>
<p><b>Happed ja alused – vastandlike omadustega ained.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.</p>

<p><b>Tuntumaid metalle.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms);</li> <li>2. internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine;</li> <li>3. metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu);</li> <li>4. raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</li> </ol>
----------------------------------	--

## 9. KLASS

### Õpitulemused 9. klassis

#### Anorgaaniliste ainete põhiklassid

Õpilane:

1. eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H<sup>+</sup>-ioonide ja aluselisi omadusi OH<sup>-</sup>-ioonide esinemisega lahuses;
2. kasutab aineklassidevahelisi 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); korraldab neid reaktsioone ohutult;
3. kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;
4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;
5. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);

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

### **Aine hulk. Moolarvutused**

Õpilane:

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

### **Süsinik ja süsinikuühendid**

Õpilane:

1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;
2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);
3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);
4. teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;
5. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;
6. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
7. koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
8. koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
9. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.



### Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena

Õpilane:

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

Teema ja tunnimaht	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Anorgaaniliste ainete põhiklassid.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.                      Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.                      Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused.                      Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).                      Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega).                      Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.                      Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.  <b>Põhimõisted:</b> happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.  <b>Praktilised tööd:</b>                      1) erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>);                      2) erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{CO}_2 + \text{NaOH}</math>);                      3) internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine;</p>

	<p>4) erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine; 5) soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>
<p><b>Aine hulk. Moolarvutused</b></p>	<p><b>Õppesisu:</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 (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast). <b>Põhimõisted:</b> ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>
<p><b>Süsinik ja süsinikuühendid.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning 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 omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime. <b>Põhimõisted:</b> süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, mürgumine, alkohol, karboksüülhape. <b>Praktilised tööd:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;</li> <li>2. lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;</li> <li>3. süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara;</li> <li>4. süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, mürguvus veega);</li> <li>5. erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;</li> <li>6. etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).</li> </ol>
<p><b>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p>

	<p>Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></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 tärklisesisalduse uurimine;</li><li>4. valkude püsivuse uurimine;</li><li>5. päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).</li></ol>
--	--

## **2.3. GEOGRAAFIA AINEKAVA PÕHIKOOJILE**

### **2.3.1. Õppeaine kirjeldus**

Geograafial on oluline panus õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse ning kõigi üldpädevuste arendamisse. Õppides tuginetakse varem loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele. Geograafia loob head eeldused nii valdkonnaüleseks õppimiseks kui ka loodus- ja sotsiaalainete lõimimiseks, aidates õpilastel näha seoseid matemaatikas, füüsikas, bioloogias ja keemias ning ajaloos ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.

Geograafiat õppides saavad õpilased ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Õpilastel kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikustest seostest nii isiklikul, kohalikul kui ka globaalsel tasandil. Maailma eri piirkondadega tutvumine võimaldab õpilastel mõista iga koha unikaalsust ja samas kohtade üleilmset seotust, mis tähendab, et ühed ja samad protsessid võivad eri kohtades toimida erinevalt, sõltudes koha looduslikest, majanduslikest või sotsiaalsetest oludest. Geograafiat õppides arenevad õpilaste ruumilise mõtlemise ja ruumianalüüsi oskused.

Geograafiatundides saavad õpilased arutleda aktuaalsete ja oluliste ühiskondlike teemade üle, mis aitavad neil oma aineteadmisi mõtestada. See loob eeldused aktiivsete ja teadlike ühiskonnaliikmete kujunemiseks, kes märkavad igapäevaelu probleeme ning oskavad neile põhjendatud lahendusi pakkuda. Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid ja kaudseid tagajärgi.

Infoühiskonnas on järjest tähtsamad infotehnoloogia kasutamise ja kriitilise mõtlemise oskused. Geograafiatundides õpivad õpilased rakendama erinevaid teabeallikaid, sh kaardirakendusi ja andmeportaale, ning kriitiliselt hindama teabe usaldusväärsust.

Õppes lähtutakse uurimuslikust õppest, mille käigus arenevad õpilaste probleemilahendamise ja uurimisoskused. Õpitakse probleeme nägema, hüpoteese ja uurimisküsimusi sõnastama, uuringut plaanima ja korraldama, samuti andmeid koguma vaatlusi, mõõdistamisi, küsitlusi või intervjuusid tehes, ent ka teisestest allikatest: kaartidelt, satelliidifotodelt, andmeportalidest jm. Andmeid töödeldes arenevad õpilaste analüüsi, üldistuste ja järelduste tegemise oskused ning uurimistulemusi tõlgendades, esitades ja esitledes kirjalik ning suuline väljendusoskus, sh korrektse loodusteadusteksti koostamise ja ainealase sõnavara kasutamine.

Geograafiat õppides hakatakse mõistma geograafiateaduse olemust ning olulisust igapäevaelus ja ühiskonna arengus. Õpitakse nägema ruumilisi seoseid ja mõistma nüüdisaegse tehnoloogia võimalusi nii loodus- kui ka ühiskonnaprotsessi jälgides, modelleerides ning tulevikustsenaariume luues.

Geograafia panustab õpilaste väärtushinnangute ja hoiakute kujunemisesse. Maailma looduse, rahvastiku ja kultuurigeograafia seostatud käsitlemine on alus mõistvale ning sallivale suhtumisele teiste maade ja rahvaste kultuuris ja traditsioonidesse. Eesti geograafia õppimine loob aluse kodumaa looduse, ajaloo ja kultuuripärandi väärtustamisele. Nii looduskui ka ühiskonnageograafiat õppides areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, rõhutatakse elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.

Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks esitatakse õppematerjal võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Geograafias on tähtsal kohal välitööd, mis võimaldavad uurida kohalikke olusid ja probleeme ning kaasata õpilasi kogukonna projektidesse ning kus õpitakse teoreetilisi teadmisi seostama praktiliste oskustega. Õppes lähtutakse õpilaste isikupärastest iseärasustest ja võimete mitmekülgsusest arendamisest. Rakendatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.

Geograafia aitab väärtustada paljusid elukutseid, mis vajavad teadmisi nii loodusest kui ka ühiskonnast, oskust ruumiandmetega töötada ja näha vastastikuseid seoseid.

### **2.3.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud**

#### **Põhikooli lõpetaja:**

1. tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;
2. kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimivate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;
3. märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;
4. kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;
5. leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
6. mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
7. väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;
8. on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 2.3.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

#### 7. KLASS

##### Õpitulemused 7. klassis

##### Sissejuhatus - Geograafiateaduse olemus

Õpilane:

1. mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;
2. on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.

##### Kaardiõpetus

Õpilane:

1. kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
2. oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
3. orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;
4. orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
5. koostab lihtsa kaardi.

##### Geoloogilised protsessid

Õpilane:

1. iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust,
2. iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;
3. teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda;
4. leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;
5. iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
6. teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.

##### Pinnamood

Õpilane:

1. võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;
2. selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;
3. analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;
4. leiab kaardilt suuremad pinnavormid.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<b>Geograafia teaduse olemus</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.</p>
<b>Kaardiõpetus</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avarustumine. Kaartide mitmekesisus ja nende kasutamine. Mõõtkava liigid, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade sh asimuudi määramine looduses ja kaardil. Geograafilised koordinaadid, nende määramine. Asukoha kirjeldamine. Ajavööndid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kaart, üldgeograafiline ja temakaart, arvutikaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavööndid, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. Lihtsa kaardi koostamine (Google Maps'i või mõne muu kaardirakenduse abil). Näide - kaardilugu "Minu unelmate reis". Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine jms.</p>
<b>Geoloogilised protsessid</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoost. Laamad, laamade lahkumine ja pörkumine. Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b>  maakoor, vahevöö, tuum, mandriine ja ookeaniline maakoor, laam, ookeani keskmäestik, süvik, kurdmäestik, magma, laava, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, magnituud, murrang, kese e epitsenter, kolle e fookus, tsunami, murenemine, sete, mineraal, settekivim, tardkivim, moondekivim, kivistis.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms).  Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta koduümbruses.  Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.</p>
<p><b>Pinnamood</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamise suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  pinnavorm, kungas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  Künka mudeli valmistamine ja selle põhjal samajoontega kaardi koostamine.  Koduümbruse ja/või Eesti mõne piirkonna pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).  Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe piirkonna (riigi või mandri) pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>

## 8. KLASS

### Õpitulemused 8. klassis

#### Ilm ja kliima

##### Õpilane:

1. kirjeldab ilmaandmete kaardi põhjal ilma;
2. selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest;



#### Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

3. selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;
4. iseloomustab kliimadiagrammi põhjal keskmise temperatuuri ja sademete erinevusi aasta jooksul
5. võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
6. leiab kaardilt kliimavöötmel;
7. teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

#### **Veestik**

##### Õpilane:

1. mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
2. võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;
3. võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;
4. seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;
5. seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
6. Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.

#### **Loodusvööndid**

##### Õpilane:

1. leiab kaardilt peamised loodusvööndid;
2. iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja lehtmetsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;
3. iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;
4. analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;
5. kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;

<b>Teema ja tunnimaht</b>	<b>Õppesisu/õppetegevused</b>
<b>Ilm ja kliima</b>	<b>Õppesisu:</b> Ilma ja kliima uurimise olulisus. Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel. Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse

	<p>jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine. Üldine õhuringlus. Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale. Pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõtted.</p> <p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandiline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Internetist ilma- ja kliimaandmete leidmine ning nende põhjal mõne piirkonna ilma või kliima kirjeldamine.</p> <p>Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.</p> <p>Internetist info leidmine kliima muutumise tagajärgedest, infoallikate usaldusväärsuse hindamine.</p>
<b>Veestik</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe.</p> <p>Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades. Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises. Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, mõju inintegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega. Järved ja veehoidlad. Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>Teabeallikatest andmete leidmine erinevate veekogude (merede, jõgede, järvede) kohta, nende iseloomustamine ja võrdlemine.</p> <p>Probleemülesannete lahendamine jõgede veetaseme muutuste seostamiseks piirkonna kliima ja pinnamoega, samuti kliimamuutustega.</p>
<b>Loodusvööndid.</b>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku,</p>

<p>pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets.</p> <p>Kõrgusvööndilises erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusvöönd, kõrgusvööndilises, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme. Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine. Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</p>
--

## 9. KLASS

### Õpitulemused 9. klassis

#### Eesti Euroopas

Õpilane:

1. kasutab nii paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;
2. oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;
3. orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;
4. oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;
5. koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.

#### Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood

Õpilane:

1. iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;
2. seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;
3. iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;
4. võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;
5. selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;

6. orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;
7. teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;
8. seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.

### **Eesti ja Euroopa kliima**

Õpilane:

1. iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;
2. iseloomustab /selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;
3. võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;
4. mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;
5. teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.

### **Eesti ja Euroopa veestik**

Õpilane:

1. mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;
2. iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;
3. orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;
4. seostab jõgede veetaseme muutused, sh ülejutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;
5. iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamisega seotud probleeme kodukohas ja Eestis;

### **Eesti ja Euroopa rahvastik**

Õpilane:

1. analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;
2. analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;
3. teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;
4. arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.

### **Sissejuhatus majandusse**

Õpilane:

1. analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;

- iseloostab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;
- analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;
- orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.

### Eesti põllumajandus

Õpilane:

- mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;
- iseloostab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;
- iseloostab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;
- võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;
- iseloostab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
Eesti Euroopas	<p><b>Õppesisu:</b> Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel. GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus. Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Kodukoha, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest. Maa-ameti geoportaalis koduümbruse andmetega tutvumine.</p>
Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood	<p><b>Õppesisu:</b> Geoloogiliste uuringute vajalikkus. Eesti geoloogiline ehitus, seos maavaradega sh tulevikumaavaradega, kaevandamise mõju keskkonnale. Eesti pinnavormid ja nende teke. Mandrijää tegevus Euroopa sh Eesti pinnamoe kujunemises. Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele. Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lausmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim</p>

	<p><b>Praktilised tööd:</b>                  Kodukoha pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.                  Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.                  Kodumaakonna muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal</p>
<p><b>Eesti ja Euroopa kliima</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.                  Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                  samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                  Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäevaelulise probleemi lahendamiseks;</p>
<p><b>Eesti ja Euroopa veestik</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus. Läänemere eripära, selle põhjused. Läänemere eriilmelised rannikud. Läänemere keskkonnaprobleemid. Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele. Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                  valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                  Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms). Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine. Kodukoha joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.</p>

<p><b>Eesti ja Euroopa rahvastik</b></p>	<p><b>Õppesisu</b>  Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed. Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  Teabeallikate põhjal oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).  Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine oma koduvallas/maakonnas/Eestis või mõnes Euroopa riigis.</p>
<p><b>Sissejuhatus majandusse</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele. Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus. Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses. Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine, rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  Eesti või kodumaakonna majandusgeograafilise asendi analüüs.  Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal (postri koostamine).</p>
<p><b>Eesti põllumajandus</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine. Maakasutus ja selle muutused.</p>

	<p>Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus. Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine. Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Toidukaupade päritolu uurimine, kaardi koostamine. Iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist.</p>
--	--



## 2.4. FÜÜSIKA AINEKAVA PÕHIKOOILILE

### 2.4.1. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid 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 tekib hiljem 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 ning 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.

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 rakendatakse 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. 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 ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

## 2.4.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud

### Põhikooli lõpetaja:

1. mõistab olulisi füüsika mudeleid;
2. rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
3. koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
4. seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
5. kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;
6. kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

## 2.4.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

### 8. KLASS

#### Õpitulemused 8. klassis

#### Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.

##### Õpilane:

1. tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;
2. tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;
3. seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.

#### Valguse murdumine

##### Õpilane:

1. rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades;
2. seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet;
3. tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist;
4. selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet;
5. selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid;
6. rakendab probleemülesandeid lahendades seost:  $D=1/f$

#### Liikumine ja jõud

##### Õpilane:

1. uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
2. uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;

3. teab, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
4. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:  $v=s/t$ ,  $p=m/V$

### Jõud looduses

Õpilane:

1. võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
2. uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
3. uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
4. oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
5. rakendab probleemülesandeid lahendades seost:  $F=mg$

### Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides

Õpilane:

1. kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
2. kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
3. tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
4. seletab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
5. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:  $p=\frac{F}{S}$ ;  $p=\rho gh$ ;  $F_{\text{ü}}=\rho gV$

### Mehaaniline töö, energia ja võimsus

Õpilane:

1. seletab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja kasuteguri mõistet;
2. selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;
3. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:  $A=Fs$ ;  $N=\frac{A}{t}$

### Võnkumine ja laine

Õpilane:

1. kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;
2. seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;
3. kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;
4. rakendab probleemülesandeid lahendades seost:  $f=\frac{1}{T}$

Teema, alateema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Valgus kui energia. Soojuslikud ja külmad valgusallikad. Valguse sirgjooneline levimine. Valgusvihk. Päike, tähed. Liitvalgus ja valguse spekter. Vari ja varjutused. Kuu faasid. Valguse peegeldumine ja neeldumine. Peegeldumisseadus. Tasapeegel, kumer- ja nõguspeeglid. Mattpind. Mustad, valged ja värvilised esemed. Valgusfilter.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  täis- ja poolvarju uurimine;  värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;  peegeldumisseaduse uurimine;  tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.</p>
<p><b>Valguse murdumine</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Valguse murdumine üleminekul ühest optilsest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriiks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  läätses tekitatud kujutiste uurimine;  läätses fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;  kumerläätses (luubi) suurenduse uurimine.</p>
<p><b>Liikumine ja jõud</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>  trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>  keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;</p>

	<p>keha tiheduse määramine kaudsel meetodil; keha inertsuse uurimine; jõu mõõtmine dünamomeetriga.</p>
<b>Jõud looduses</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine; raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine; elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.</p>
<b>Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine; õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs; üleslükkejõu uurimine</p>
<b>Mehaaniline töö, energia ja võimsus</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas. Mehaanika kuldreegel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel; mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.</p>
<b>Võnkumine ja laine</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine. Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b> võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> pendli võnkumise uurimine; müra mõõtmine ja uurimine.</p>
--	---

## 9. KLASS

### Õpitulemused 9. klassis

#### Elektriline vastastikmõju

Õpilane:

1. seletab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju;
2. tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades.

#### Elektrivool ja vooluring

Õpilane:

1. uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides;
2. nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; koostab lihtsamaid elektriskeeme;
3. selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;
4. kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;
5. uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;
6. rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:

$$I = \frac{U}{R}; I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2; R = R_1 + R_2;$$

$$I = I_1 + I_2; U = U_1 = U_2; \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}; R = \frac{\rho l}{S}.$$

#### Elektrivoolu töö ja võimsus

Õpilane:

1. kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;
2. määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;
3. seletab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;
4. rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid:

$$A = IUt; N = IU; Q = I^2 Rt$$

### Magnetnähtused

Õpilane:

1. kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;
2. seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas.

### Aine ehitus. Soojusliikumine

Õpilane:

1. seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
2. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid.

### Soojusülekanne

Õpilane:

1. eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
2. selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
3. seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
4. analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
5. rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$Q = cm(t_2 - t_1)$$

### Aine oleku muutused

Õpilane:

1. selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
2. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
3. lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
4. rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid:

$$Q = \lambda m, Q = Lm$$

### Tuumaeenergia

Õpilane:

1. seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituuma ehitusega;
2. selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
3. iseloomustab ning võrdleb  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgust;

4. nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja selgitab sellega seotud ohtusid.

Teema, alateema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
Elektriline vastastikmõju	<p><b>Õppesisu:</b> Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> kehade elektriseerimise uurimine; erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.</p>
Elektrivool ja vooluring	<p><b>Õppesisu:</b> Elektrivool metallides ja ioone sisaldavates lahustes ehk elektrolüütide lahustes. Elektrivoolu soojuslik, magnetiline, keemiline toime. Voolutugevus ja selle mõõtmine. Vooluringi osad ja elektriskeemid. Pinge ja selle mõõtmine, Ohmi seadus. Elektritakistus. Takistuse sõltuvus juhi materjalist ja mõõtmetest. Eritakistus. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> elektrolüüdi vesilahuse elektrijuhtivuse uurimine; elektrivoolu toimete uurimine; voolutugevuse ja pinge mõõtmine digitaalsete ja analoogmõõteriistadega; takistuse otsene ja kaudne mõõtmine; voolutugevuse, pinge ja takistuse uurimine juhtide jada- ja rööpühenduse korral; reostaadi takistuse uurimine.</p>
Elektrivoolu töö ja võimsus	<p><b>Õppesisu:</b> Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p>



	<p><b>Põhimõisted:</b> elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine; elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine; küttekeha võimsuse uurimine.</p>
<b>Magnetnähtused</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> püsimagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsimagnetite ja rauapuruga; kompassi kasutamine; elektromagneti uurimine ja/või valmistamine; elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.</p>
<b>Aine ehitus. Soojusliikumine</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> soojusliikumine, soojuspaisumine</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri (t) ja temperatuuri muutuse (<math>\Delta t</math>) määramiseks. difusiooni uurimine; soojuspaisumise uurimine.</p>
<b>Soojusülekanne</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirus. Energia jäävuse seadus</p>

Lisa 4. Loodusained (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)

	<p>soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> soojusülekanne uurimine; keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.</p>
<p><b>Aine oleku muutused</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga; vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.</p>
<p><b>Tuumenergia</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus. <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade lõhustumine ja ahelreaktsioon. Tuumenergia. Tuumareaktor. Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse. Dosimeeter.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgus</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.</p>

## 2.5. BIOLOOGIA AINEKAVA PÕHIKOOLILE

### 2.5.1. Õppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia, füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

Bioloogia õppimise kaudu omandab õpilane loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase pädevuse ning mitu teist elutähtsat pädevust. Ta õpib väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi ning omandab püsiva positiivse hoiaku kõige elava suhtes, et ka tulevikus olla kodanikuühiskonna aktiivne liige ning osata loodus- ja keskkonnakaitse küsimustes kaasa rääkida.

Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut looduses ja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppimisele.

Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine.

Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsusest arendamisest. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevaelu probleeme lahendades.

Õpe on õpilaskeskne, arvestades erinevate koostöövormide arendamisel õpilase ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Üks aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetus on omandada teaduslik meetod ning rakendada seda looduslikust ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme lahendades.

Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, see aitab teda ühtlasi tulevast elukutset valida. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva

teabe tõepärasuse hindamise oskuse. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.

Õpilase sisemise õpimotivatsiooni suurendamiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppe meetodeid, vorme ja võtteid: probleem- ja projektõpet, rollimänge, diskussioone, dispuute, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike, ekskursioone jne. Arvestataval kohal on referaatide ja suuliste ning stendiettekannete koostamine. Kõigis õppeetappides kasutatakse tänapäevaseid infotehnoloogiavahendeid.

Bioloogiateadmiste omandamisel on oluline koht praktilistel, sh uurimistöodel, mida tehes saavutab õpilane probleemide esitamise, hüpoteeside sõnastamise ja katsete või vaatluste plaanimise ning nende korraldamise oskused. Viimane seostub töövahendite korrektse kasutamisega ning otstarbeka uurimis- ja vaatlusmetoodika valikuga. Tähtsal kohal on saadud tulemuste analüüsi ning nende kirjaliku ja suulise kokkuvõtliku esituse oskus.

### **2.5.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud**

#### **Põhikooli lõpetaja:**

1. selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
2. suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
3. kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;
4. oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;
5. kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;
6. väärtustab looduskeskkonda kui kultuuri osa, tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu, saab aru loovuse ja innovatsiooni osast teaduse ning tehnoloogia arengus, nende omavahelistest seostest, piirangutest ja riskidest ning tähtsusest igapäevaelus;
7. on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 2.5.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

## 7. KLASS

### Õpitulemused 7. klassis

#### Bioloogia uurimisvaldkond

Õpilane:

1. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes;
2. võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid;
3. toob näiteid erinevate organismirühmade eluavaldustest (elu tunnustest).

#### Selgroogsete loomade tunnused.

Õpilane:

1. seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;
2. analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;
3. selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsusest looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.

#### Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus

Õpilane:

1. selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid;
2. seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga;
3. seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega;
4. toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel.

#### Selgroogsete loomade paljunemine ja areng

Õpilane:

1. analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevusi selgroogsete loomade rühmadel;
2. võrdleb otsest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid;
3. seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Bioloogia uurimisvaldkond</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                      bioloogia, vaatlus, katse ehk eksperiment, organism.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                      märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga;                      eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p>
<p><b>Selgroogsete loomade tunnused.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade kohastumused eluks oma elukeskkonnas. Selgroogsete loomade peamised meeleanorganid infovahetuseks elukeskkonnaga. Juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud piirangud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                      selgroogne loom, selgrootu loom, meeleanorgan, elukeskkond, elupaik</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                      selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine);                      selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>
<p><b>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade</p>

	<p>südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele; selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p>
<p><b>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Erinevate selgroogsete loomade kehasisene ja kehaväline viljastumine ja lootelise arengu eripära. Moondega ja otsene areng. Sünd ja sellele järgnev areng. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning selle seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> kanamuna ehituse uurimine</p>

## 8. KLASS

### Õpitulemused 8. klassis

#### Taimede tunnused ja eluprotsessid.

Õpilane:

1. eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid;
2. analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga;
3. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;
4. selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;

5. võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste (enamlevinud) taimede kohta;
6. analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;
7. analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.

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

Õpilane:

1. võrdleb seeni taimede ja loomadega;
2. kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;
3. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;
4. analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena;
5. teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.

### **Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid.**

Õpilane:

1. võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;
2. seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;
3. analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;
4. selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;
5. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.

### **Eluslooduse evolutsioon**

Õpilane:

1. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;
2. põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjust ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;
3. selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;
4. toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.

### **Ökoloogia ja keskkonnakaitse.**

Õpilane:

1. selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;
2. analüüsib elus- ja eluta looduse tegurite mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid;



3. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele;
4. analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele;
5. mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel moel võimalusi nende leevendamiseks;
6. selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust ja lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<p><b>Taimede tunnused ja eluprotsessid.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Taime- ja loomaraku peamiste osade (tuum, membraan, rakukest, mitokondrid, rakuplasma ehk tsütoplasma, tsütoplasmaavõrgustik, ribosoomid, plastiidid, vakuoolid) ehitus ning talitus. Taimeraku võrdlus loomarakuga.                      Õistaimede organid ja nende ehituse ja talitluse koosõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine. Putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus. Taimede kohastumused levimiseks, sh vesi-, loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.                      Vetikate, sammalde, koldade, sõnajalgade ja osjade, paljaseemnetaimede ning katteseemnetaimede ehk õistaimede välisehituse põhijooned. Näited Eesti enamlevinud taimedest. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimede täiustumine evolutsiooniprotsessis.                      Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                      rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, leukoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                      taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;                      fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;                      märgpreparaadi valmistamine taime kattekoest;                      taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;</p>

	toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest (säntpoolia, tradeskantsia või kalanhoe).
<b>Seente tunnused ja eluprotsessid.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehitus ja mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.                  Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.                  Enamlevinud söödavad ning mürgised seened ja nende tunnused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b>                  ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa, mütseel.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b>                  seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;                  seente ehituse uurimine mikroskoobiga;                  uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;                  praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p>
<b>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete peamised tunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade (liblikad, mardikad, kiilid, sääsed) välistunnuste erinevused. Limuste (tigude ja karpide) välistunnuste erinevused.                  Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.                  Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese arengu, täis- ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>trahhee, liitsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoonega areng, vaegmoonega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;</p> <p>lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;</p> <p>praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.</p>
<p><b>Eluslooduse evolutsioon</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja suuremate organismirühmade, taime-ja loomariigi evolutsioon. Inimese evolutsioon.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>bioevolutsioon, olelusvõitlus, looduslik valik, liigiteke, mandunud elundid, fossiilid.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b></p> <p>evolutsiooni ajatelje koostamine.</p>
<p><b>Ökoloogia ja keskkonnakaitse.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.</p> <p>Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele.</p> <p>Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest. Rohepööre.</p> <p><b>Põhimõisted:</b></p> <p>liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus ehk elurikkus, biosfäär, rohepööre, looduse iseväärtus.</p>

	<b>Praktilised tööd:</b> praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest; seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.
--	--

## 9. KLASS

### Õpitulemused 9. klassis

#### Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid

Õpilane:

1. selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega;
2. toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus;
3. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;
4. selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest;
5. seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuvõimudega ning teab, kuidas neid vältida.

#### Inimese koed ja elundkonnad

Õpilane:

1. võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite, kudede ja elundkondade kohta;
2. analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täitmisel; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.

#### Luud ja lihased

Õpilane:

1. eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;
2. selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla, võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;
3. analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;
4. analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda lihaste tervislikku treenimist.

#### Vereringe

Õpilane:

1. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;

2. seostab südame, erinevate veresoonte ehituse ja vere koostisosade eripära nende talitlusega;
3. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonekonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi;
4. selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks.

### **Seedimine ja eritamine**

Õpilane:

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

### **Hingamine**

Õpilane:

1. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;
2. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;
3. selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;
4. analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;
5. selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi.

### **Paljunemine ja areng**

Õpilane:

1. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;
2. võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;
3. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.

### **Talitluste regulatsioon**

Õpilane:

1. selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid;
2. seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;
3. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonide toimega;
4. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;
5. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimise

### Infovahetus väliskeskkonnaga

Õpilane:

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

### Pärilikkus

Õpilane:

1. analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;
2. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;
3. lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;
4. hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;
5. toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele seisukohtadele;
6. toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;
7. oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	<p><b>Õppesisu:</b></p> <p>Bakterite ja algloomade võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viisid. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>

	<p><b>Põhimõisted:</b> bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; jogurti valmistamine juuretise abil.</p>
<p><b>Inimese koed ja elundkonnad</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Ülevaade inimese elundkondadest, elunditest ja kudedest (epiteel-, side-, närvi-, lihaskude). Kudede eripärad, nende ehituse seos talitlusega. Naha ehitus ja ülesanded. Naha roll infovahetuses väliskeskkonnaga. Naha tervishoid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk, epiteel-, lihas-, side-, närvikude.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades; loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</p>
<p><b>Luud ja lihased</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu ja toitumise mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toes, lameluu, toruluu, lihas, liiges, luuüdi, käsnoollus.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest; kanatiiva lahkamine.</p>
<p><b>Vereringe</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostis ja koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja</p>

	<p>viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, HIV ja AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>
<p><b>Seedimine ja eritamine</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Toitainete vajadus ning tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude ja naha eritamisesülesanne.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> valgud, rasvad, süsivesikud, kiudained, ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, kõhunääre, peensool, soolehatt, jämesool, neer, uriin.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga; isikliku toitumisharjumuse analüüs; piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel; tärgluse tõestamine joodilahusega.</p>
<p><b>Hingamine</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes (rakuhingamine). Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende vältimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, gaasivahetus, rakuhingamine.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>



<p><b>Paljunemine ja areng</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse; rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.</p>
<p><b>Talitluste regulatsioon</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Närvisüsteemi kahjustavad ained. Peamised sisenõrenäärmed ja nende toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsiooni kiiruse võrdlemiseks; refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;</p>
<p><b>Infovahetus väliskeskkonnaga</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pupill, silmalääts, võrkkest, vikerkest, kepikesed, kolvikesed, kollatähn, pimetähn, lühinägevus, kaugelenägevus, värvipimedus, kõrvalest, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid, tasakaaluelund, retseptor, haisterakk.</p>

	<p><b>Praktilised tööd:</b> meeleelundite tundlikkuse määramiseks; nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga</p>
<p><b>Pärilikkus</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse põhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga; uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal; päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.</p>

## **2.6 LOODUSÕPETUSE LIHTSUSTATUD AINEKAVA PÕHIKOOILILE**

### **2.6.1. Õppeaine kirjeldus**

Loodusõpetuse ainekava moodustab kõik see, mis last igapäevaelus ja lähikonnas ümbritseb. Klassi materjal avardub, võimaldades õpilastel mõista kohaliku seotust globaalsega. Oluline osa on elukeskkonda säästvate väärtushinnangute ja hoiakute kujundamisel. Teematiliselt võib ainekava jagada loodus-geograafia- ja sotsiaalteemadeks. Loodusteemadel on abiõppes mõnevõrra suurem osakaal kui tavaõppes. Loodusõpetuse vahendusel kujundatavad kujutlused lähemast ümbrusest on kõige otsesemalt seotud teiste samal ajal õpetatavate ainetega. Neid kujutlusi vajavad õpilased lugemispalade sisu mõistmiseks, õigekirjaharjutusi tehes ja matemaatika tekstülesandeid lahendades.

Selline koduloolisuse põhimõtete rakendamine võimaldab jõukohastada lastele õppimist tervikuna. Käsitletakse ka loodusgeograafiat, inim-, poliitilist ja majandusgeograafiat, kus on oluline osa õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemisel. Loodusõpetuse õppimise tulemusena peaks õpilastel kujunema võimalikult ülevaatlik pilt maakeral toimuvatest loodus-, majandus-, poliitilistest ja rahvastikuprotsessidest. Peale klassiruumis toimuvate õppetundide korraldatakse tunde vastavalt õppeülesandele ja võimalustele ka vabas looduses, muuseumis. Õpetamisel on võimalik kasutada mitmesuguseid metoodilisi võtteid, sealhulgas loodusvaatlusi, õppekäike ja ekskursioone, praktilist uurimist ja tegevust looduses. Füüsikaliste ja keemiliste nähtuste tutvustamisel on oluline nende nähtuste tähenduse selgitamine nii looduses kui ka praktilises elus.

Lihtsustatud õppe tasemel õppivaid lapsi iseloomustab tunnetustegevuse ja kõne piiratud areng, seetõttu peab loodusõpetuse õppe-metoodiline korraldus lähtuma esemelise õpetuse põhimõttest. Õpetus peab võimaldama lastel ümbritseva tundmaõppimisel ühendada erinevad tunnetusmeeled. Kui õpitavat pole võimalik tutvustada objekti (nähtuse) loomulikus keskkonnas, tuleb õpetus materialiseerida ja näitlikustada. Oluline osa on demonstratsioonkatsetel ja lihtsatel praktilistel töödel. Loodusõpetus ei saa olla tegelikkuse ümberjutustamine, vaid tegelikkuse mitmekülgne, laste sensoorseid protsesse kaasav tunnetamine, mis muudab õppimise last tervikuna arendavaks. Loodusõpetus on propedeutiline aine mitmetele edaspidi õpitavatele õppeainetele.

### **2.6.2. Kooliastmete lõpuks taotlevad teadmised, oskused ja hoiakud**

#### **Õpitulemused I kooliastmes**

3. klassi lõpetaja:

1. märkab ja vaatleb täiskasvanu juhendamisel ümbritseva keskkonna objekte, nähtusi ja protsesse; kirjeldab neid abivahenditega tuginedes 4–5-sõnaliste lausetega (3–5 lauset);

2. tunneb ära ning nimetab kodukoha tuntumaid taimi ja loomi; võrdleb ja rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate õpitud tunnuste alusel;
3. teab kuude nimetusi ja järgnevust, rühmitab neid vastavalt aastaajale;
4. liigub ja käitub turvaliselt, väärtustab looduses viibimist; märkab täiskasvanu suunamisel oma kodukoha elurikkust ning suhtub sellesse hoolivuse ja austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.

### **Õpitulemused II kooliastmes**

#### 6. klassi lõpetaja:

1. tunneb huvi Eesti looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;
2. vaatab, kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud elus- ja eluta looduse objekte, nähtuseid ja protsesse, selgitab abiga nendevahelisi seoseid ning tähtsust looduses;
3. loeb ja mõistab õpetaja abiga jõukohaseid looduslaseid õppetekste, tabeleid, skeeme ja jooniseid; kasutab õpiülesannete täitmisel lihtsat plaani, Eesti kaarti;
4. leiab etteantud allikatest lihtsamat loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast teavet; hindab õpetaja abiga kasutatud allikate usaldusväärsust; kasutab õppimiseks ja teabe otsimiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
5. viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tugisõnadele toetudes tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus eettulevate olukordadega;
6. mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukoha kontekstis; väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; käitub turvaliselt, järgib tervislikke eluviise.

### **Õpitulemused III kooliastmes**

#### 9. klassi lõpetaja:

1. väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
2. toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; käitub turvaliselt; kirjeldab näidete abil jätkusuutliku, säästva ja vastutustundliku eluviisi põhimõtteid ning järgib neid;
3. toob näiteid tervislikest eluviisidest ja järgib neid, kasutab elementaarseid esmaabivõtteid;
4. kavandab õpetaja juhendamisel ning viib ohutult läbi lihtsamaid praktilisi töid, valides sobilikud mõõtevahendid; teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus eettulevate olukordadega;
5. käsitleb ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid, tööriistu ning kodukeemiat, selgitab nende kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid;
6. eiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest jõukohast loodusteaduslikku infot; hindab õpetaja abiga kasutatud allikate usaldusväärsust; kasutab õppimiseks, koostööks ja info otsimiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid.

### 2.6.3. Õpitulemused ja õppesisu klassiti

#### 1. KLASS

##### Õpitulemused 1. klassis

Õpilane:

1. orienteerub täiskasvanu abiga kodus, koolis ja kooliteel;
2. tunneb ära ja nimetab õpitud taimi, loomi ja loodusnähtusi; kirjeldab neid õpetaja küsimustele toetudes 2–4-sõnalise lausega ja rühmitab neid erinevate tunnuste alusel;
3. tunneb ära ja nimetab aastaaegu ja aastaegadele iseloomulikke loodusnähtusi; nimetab aastaegade järjestust;
4. käitub looduses hoolivalt, hindab enda ja teiste käitumist looduses õige/vale põhimõttel.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Kool.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>                      Orienteerumine koolimajas, kooliruumid. Kooli ümbrus, asukoht (maal/linnas). Koolitee: bussipeatus, liiklemine tänaval ja sõiduteel.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                      Õppetund kooli ümbruses. Vahemaade mõõtmine jalgade abil. Õppemäng.</p>
<b>Sügis linnas ja maal</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Sügis kui aastaaeg:</b> Sügisilmad. Riietus sügisel.  <b>Mets/park sügisel:</b> Puude nimetused. Puulehed ja okkad. Puud sügisel, sügisvärvid. Seened: söögi- ja mürgised seened. Õuesõppetunnid.  <b>Aed ja põld sügisel:</b> Puuviljad ja marjad - nimetused, kirjeldamine ja rühmitamine (värvus, suurus, kuju, maitse). Kasutamine.                      Köögiviljad aias ja põllul - nimetused, kirjeldamine ja rühmitamine (värvus, suurus, kuju, maitse). Kasutamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                      puulehtede kogumine, sorteerimine, kuivatamine, loodusobjektide vaatlemine, kirjeldamine, võrdlemine, piltide rühmitamine, ilma vaatlemine, puulehtede, puuviljade ja marjade joonistamine, värvimine, lõikamine, kleepimine, seeni voolimise, õppekäik parki/metsa, õppemäng.</p>
<b>Talv.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Talv kui aastaaeg.</b> Talveilmad, riietus. Loomade, lindude toitmine talvel. Laste tegevused talvel. Turvalisus (liikluses, veekogudel).</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                      loodusobjektide ja esemete vaatlemine, kirjeldamine, võrdlemine, ilma vaatlemine, piltide rühmitamine.</p>

<b>Aeg.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Päev ja öö:</b> inimese ja loomade-lindude elutegevuse võrdlus.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  piltide rühmitamine, õppemäng.</p>
<b>Kodu.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Kodu:</b> Asukoht (maal/linnas). Kodumaja, kodu ümbrus. Erinevad ruumid kodus. Esemed kodus (mööbel, toidunõud, jms).  <b>Valgustus ja soojus:</b> Valgus- ja soojusallikad õues ja toas.  <b>Asjad:</b> Esemete võrdlemine ja rühmitamine erinevatel alustel: värvus, suurus, kuju, raskus, temperatuur (külm, soe, kuum), pinna omadused (pehme-kõva, sile-kare jm). Veest kergemad-raskemad esemed (ujub/vajub põhja).</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  vaatlused ja joonistamine, piltide rühmitamine, asjade joonistamine, värvimine, lõikamine, kleepimine, õppemäng.</p>
<b>Loomad ja linnud.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Loom ja lind:</b> Looma ja linna välisehitus (kehaosad; kehakate: karvad/suled; värvus).  <b>Koduloomad:</b> Kodulinnud ja -loomad: nimetused, välisehitus (kehaosad, kehakate, värvus) häämitsused, liikumine. Tunnused: elukoht, inimene kui toitja ja hooldaja, kasulikkus inimesele.  <b>Koduümbruse linnud:</b> nimetused, välisehitus, liikumine. Rändlinnud, nende lahkumine sügisel.  <b>Metsloomad:</b> nimetused, välisehitus, liikumine, elupaigad.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  vaatlused, piltide rühmitamine, joonistamine, värvimine, lõikamine, kleepimine, loomade ja lindude voolimise, õppemäng.</p>
<b>Kevad.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Kevad:</b> Kevad kui aastaaeg. Kevadilma, riietus.  <b>Mets, põld ja aed kevadel:</b> Kevadine koduümbrus (loomad, linnud, putukad). Koduloomade pojad ja nende nimetused. Puud kevadel. Kevadlilled aias, metsas ja niidul. Kevadtööd aias ja põllul. Tööriistad ja masinad.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  loodusobjektide ja esemete vaatlemine, kirjeldamine, võrdlemine, ilma vaatlemine, joonistamine ja värvimine.</p>
<b>Aasta.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  Suvised tegevused, riietus suvel. Marjad aias ja metsas.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> loodusobjektide ja esemete vaatlemine, kirjeldamine, võrdlemine, piltide rühmitamine.</p>
<b>Suvi.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Suvi kui aastaaeg. Looduse ilme/muutumine suvel. Suvised tegevused. Riitus suvel. Õuesõppetunnid.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> loodusobjektide ja esemete vaatlemine, kirjeldamine, võrdlemine, ilma vaatlemine, õppemäng, loomaia külastamine.</p>

## 2. KLASS

### Õpitulemused 2. klassis

Õpilane:

1. tunneb ära ja nimetab õpitud taimi ning loomi, lähiümbruse eluta looduse objekte ning nähtusi; kirjeldab neid abile tuginedes 3–5-sõnaliste lausetega (3–4 lauset);
2. võrdleb õpetaja suunamisel õpitud elusorganisme 2–3 tajutava tunnuse alusel; rühmitab neid õpetaja suunamisel ning eristab õpitud kuuluvusrühmi;
3. tunneb ära ja nimetab aastaaegu, kirjeldab nende põhitunnuseid; järjestab abivahendite toel aastaajale vastavate kuude nimetusi;
4. märkab ja toob õpetaja küsimustele toetudes näiteid elusolendite vajadustest.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Aeg.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Aastaegade ja nädalapäevade nimetused ning järjekord.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> piltide rühmitamine, õppemäng.</p>
<b>Sügis.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Sügiskuud ja nende järjestus, seostamine oluliste sündmuste ja tegevustega. Ilm sügisel, sügise tunnused. Kodu- ja kooliümbrus (veekogud, pinnavormid jm).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilma vaatlemine, aastaajaliste erinevuste vaatlemine, looduspiltide rühmitamine etteantud kuuluvusrühma järgi, loodusobjektide mõõtmine, joonistamine, värvimine, lõikamine, kleepimine, õppemäng.</p>
<b>Taimed.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Taimede välisehitus (juur, vars, leht, õis). Puud koduümbruses: lehtpuud ja okaspuud, välisehitus; lehed/okkad ja viljad/käbid (värvus, suurus, kuju, pinnaomadused). Puud aias: viljapuud ja puuviljad (värvus, suurus,</p>

	<p>kuju, maitse, raskus, pinnaomadused), saagikoristus. Põõsad aias: välisehitus; marjapõõsad ja marjad (värvus, suurus, kuju, maitse), saagikoristus. Rohhtaimed aias ja põllul: lilled, umbrohud. Kõõgiviljad, juurviljad: söödavad taimeosad, saagikoristus.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> aastaajaliste erinevuste vaatlemine, samaliigiliste objektide järjestamine suurstunnuste alusel kasvavas ja kahanevas järjekorras, looduspiltide rühmitamine etteantud kuuluvusrühma järgi, loodusobjektide mõõtmine ja joonistamine kontuuri järgi, kujutise värvimine näidise järgi, lõikamine, kleepimine, voolimine, õppemäng.</p>
<p><b>Loomad ja linnud.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Koduloomad ja kodulinnud:</b> välisehitus, elupaik, toit, hooldamine. Koduloomade kasulikkus inimesele. Lemmikloomad. Loomapidamisega seotud vastutus. <b>Metsloomad:</b> välisehitus, elupaik, toit. Metsloomad talvel: loomade kohastumine eluks talvel (talvevarud, talveuni). Putukad: välisehitus, liikumine, putukad talvel. Linnud: Eestis talvituvad linnud (tihane, leevike): välisehitus, toit. Lindude toitmine talvel.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> looma- ja linnupiltide rühmitamine etteantud kuuluvusrühma järgi, loodusobjektide mõõtmine, joonistamine kontuuri järgi, kujutise värvimine näidise järgi, lõikamine, kleepimine, voolimine, õppemäng</p>
<p><b>Talv.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Talvekuud ja nende järjestus, seostamine oluliste sündmuste ja tegevustega. Ilm talvel, talve tunnused. Kodu- ja kooliümbus talvel.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilma vaatlemine, aastaajaliste erinevuste vaatlemine, looduspiltide rühmitamine etteantud kuuluvusrühma järgi, õppemäng.</p>
<p><b>Kevad.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Kevadkuud ja nende järjestus, seostamine oluliste sündmuste ja tegevustega. Ilm kevadel, kevade tunnused. Kodu- ja kooliümbus kevadel (veekogud, pinnavormid jm).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilma vaatlemine, loodusobjektide rühmitamine, aastaajaliste erinevuste vaatlemine, looduspiltide rühmitamine etteantud kuuluvusrühma järgi loodusobjektide mõõtmine, loodusobjekti joonistamine kontuuri järgi, kujutise värvimine näidise järgi, lõikamine, kleepimine, voolimine, õppemäng.</p>



<b>Suvi.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Suvekuud ja nende järjestus, seostamine oluliste sündmuste ja tegevustega. Ilm suvel, suve tunnused. Kodu- ja kooliümbros suvel.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> aastaajaliste erinevuste vaatlemine, ilma vaatlemine, õppemäng õppekäik: loomapargi külastamine.</p>
--------------	---

### 3. KLASS

#### Õpitulemused 3. klassis

Õpilane:

1. kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lausetega (3–5 lauset) eluta looduse objekte ning nähtusi; võrdleb ja rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel;
2. teeb koostegevuses täiskasvanuga lihtsamaid ilmavaatlusi, iseloomustab abivahenditele tuginedes ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
3. märkab ja kirjeldab abivahenditele tuginedes 4–5-sõnaliste lihtlausestega looduses ja inimtegevuses toimuvaid aastaajalisi muutusi;
4. teab kuude nimetusi ja järgnevust, rühmitab neid vastavalt aastaajale;
5. tunneb ära ja nimetab kodukoha tuntumaid taimi ja loomi; rühmitab neid õpetaja suunamisel erinevate tunnuste alusel ning nimetab õpitud kuuluvusrühma;
6. kirjeldab ning võrdleb abivahenditele tuginedes õpitud taimede välisehitust ja elupaiku ning õpitud loomade välisehitust, liikumisviisi ja toitumist;
7. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust ja iseennast; hoolib elusolendite vajadustest.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Aeg.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Aasta: aastaajad ja nende järgnevus, tegevused erinevatel aastaegadel. Kalender (aasta, kuud): kuude nimetused ja nende järgnevus, seostamine oluliste sündmuste ja tegevustega. Aasta (aastaajad, kuud, nädal, nädalapäevad): nimetused, järjekord, orienteerumine kalendris. Suvevaheaeg.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> õppemäng.</p>
<b>Sügis.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Sügise algus (kalendri järgi), sügiskuud. Ilm sügisel, soe ja külm sügispäev. Sügise tunnused. Riietus ja tegevused. Loodus hilissügisel, riietus ja tegevused.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> õuesõppetund, ilma vaatlemine.</p>
<p><b>Linnud koduümbruses</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Rändlinnud. Rändlindude kogunemine parvedesse ja äralend, rändlindude äralennu põhjused; ohud teekonnal. Kahe linnu võrdlemine (ränd- ja paigalind): välisehitus, toit.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> lindude tegutsemisjälgede vaatlemine, kirjeldamine.</p>
<p><b>Taimed koduümbruses.</b></p>	<p><b>Õppesisu</b> Leht- ja okaspuud, põõsad (vaarikas, sarapuu, paju) ja puhmad (mustikas, pohl): välisehitus, muutused aastaringselt, kasvukohad, tähtsus loomadele-lindudele ja inimestele. Seened: toidu- ja mürgiseened, seente kasutamine toiduna. Metsatööd: metsaraie, küttepuude varumine, metsa istutamine. Puidu kasutamine: mööbel, ehitusmaterjal, puidutooted, paber jms. Paberjäätmete sorteerimine ja taaskasutamine. Rohhtaime osad: juur, vars, lehed, õis, vili. Kõogiviljad (sh juurviljad), lilled: välisehitus, kasutamine. Aia- ja põllutööd (taimede kasvatamine ja hoolitsemine), tööriistad.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilma vaatlemine, paberjäätmete sorteerimine, õuesõppetund.</p>
<p><b>Ilm.</b></p>	<p><b>Õppesisu</b> Ilma tunnustused. Õhutemperatuur Termomeeter. Erinevad termomeetrid. Pilvisus: pilvitu, vähene pilvisus, pilves. Sademed: vihm, rahe, lumi. Tuul: tuulevaikne, nõrk tuul, tugev tuul, torm.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilma vaatlemine, ilmavaatlustabeli koostamine, õhutemperatuuri mõõtmine, termomeetri näidu lugemine ja märkiminõuestund.</p>
<p><b>Talv.</b></p>	<p><b>Õppesisu</b> <b>Talv:</b> talve algus (kalendri järgi), talvekuud. Vesi talvel: veekogude jäätumine ja jää sulamine, ohutusnõuded jääle minekul. Erinevad talveilmad (lumi, tuisk, sula, lumeta talv jms): riietus, tegevused. Õhutemperatuur talvel: temperatuuri mõõtmine, näitude lugemine termomeetrilt, märkimine vaatlustabelisse. <b>Koduümbrus talvel:</b> Talvine koduümbrus (aed, põld, park, mets), lume tähtsus looduses. Loomade valmistumine talveks: talvevarud, pesa ehitamine, karvavahetus (suve- ja talvekarv). Erinevad loomad talvel. Metsloomad (mäger, ilves): välisehitus, elupaik, eluviis, toit. Eestis talvituvad linnud (rasvatihane, leevike, hallvares, varblane, rähn): välisehitus, elupaik, toit. Lindude toitmine talvel. Loomade ja lindude jäljed lumel.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b>  ilma vaatlemine, temperatuuri mõõtmine, näitude lugemine, termomeetrilt, märkimine vaatlustabelisse, vee külmumise ja jää sulamise vaatlemine, loomade ja lindude jala- ning tegutsemisjälgede vaatlemine, kirjeldamine, õppekäik parki.</p>
<b>Kodu.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  Kodupaik – osake Eestist. Koduümbruse loodus. Eesti suuremad linnad (Tallinn, Tartu, Narva, Pärnu). Tallinn – Eesti pealinn.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  õppekäik Tallinna vanalinna.</p>
<b>Kevad.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Kevad:</b> Kevade algus (kalendri järgi), kevadkuud. Kevade kolm perioodi (algus, keskpaik, lõpp), Perioodide tunnused. Ilm ja riietus. Tegevused. Õhutemperatuur öösel ja päeval: võrdlemine (erinevused ja põhjused).</p> <p><b>Kevad loomariigis:</b> Kevad loomariigis: karvavahetus; poegade sünn ja areng. Rändlindude saabumine, pesitsemine, haudumine, hoolitsemine poegade eest.  Loomariigi mitmekesisus:  - kalad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;  - konnad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng;  - putukad: välisehitus, liikumisviisid, elupaigad, toit, areng</p> <p><b>Kevad taimeriigis:</b> Köögiviljataimede seemnete vaatlus ja võrdlemine. Seemnete külv. Taime kasvamine, kasvamiseks vajalikud tingimused. Kevadlilled (sh kevadel õitsevad sibullilled: tulp, nartsiss, märtsikelluke jm): välisehitus, kasvukohad. Kevadtööd aias ja põllul.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  ilma vaatlemine, temperatuuri mõõtmine, näitude lugemine termomeetrilt, märkimine vaatlustabelisse, õuesõppetunnid, loodusvaatlused, õppekäik aeda (väljasõit), köögiviljataimede seemnete vaatlus ja võrdlemine, seemnete külv, tõusmete eest hoolitsemine.</p>
<b>Suvi.</b>	<p><b>Õppesisu:</b>  Suve algus (kalendri järgi), suvekuud. Soe ja külm suvepäev: ilm, riietus ja tegevused. Aia- ja metsamarjad suvel. Suvevaheaeg.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  õuesõppetunnid, loodusvaatlused.</p>

#### 4. KLASS

##### Õpitulemused 4. klassis

Õpilane:

1. tunneb ära ning nimetab kodukoha taimi, loomi ja seeni; kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes neid iseloomustavaid tunnuseid (välisehitus, elupaik, eluviis); toob näiteid loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtudest;
2. eristab ja rühmitab õpitud selgroogseid ning selgrootuid loomi, maismaataimi ja kübarseeni;
3. järjestab taimede ja loomade arengu etappe kujutavaid seeriapilte, kirjeldab õpitud elusorganismide arengut tuginedes pildiseeriale;
4. näitab enda kehal ja nimetab õpitud kehaosaid;
5. võrdleb abivahendile tuginedes inimeste elu maal ja linnas;
6. toob näiteid puhta vee ja õhu, mulla, valguse ning soojuse tähtsusest elusolenditele;
7. teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi ja praktilisi töid, valides sobivaid vahendeid ning järgides ohutusnõudeid; kirjeldab abivahenditele tuginedes vaadeldud ja oma tegevust.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Kodu.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Linna- ja maakodu. Talu: hooned, maad (aed, põld, heinamaa, karjamaa, mets). Koduloomad, nende kasulikkus. Maatööd (põlluharimine, loomapidamine jms).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> õppekäik Vabaõhumuuseumisse.</p>
<b>Eluta loodus.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Vesi:</b> vesi looduses, vee kasutamine igapäevaelus, tähtsus elusolenditele. Joogivee omadused, võrdlus sademete ja veekogu veega. Vee olekud (vesi, jää, veeaur) ja nende muutumine. Vee keemine, keemistemperatuur. Vee aurumine. Vee külmumine ja jää sulamine, sulamistemperatuur. Veekogud (tiik, jõgi, järv, meri) erinevatel aastaegadel, veega seotud ohud. Vee ringkäik looduses (veeaur, pilved, sademed, vesi veekogudes). Vee reostumine. Vee säästlik kasutamine kodus ja koolis.</p> <p><b>Õhk:</b> Hapnik ja süsihappegaas õhu koostises (inimesed, loomad ja taimed hingavad sisse hapnikku, välja süsihappegaasi). Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhu soojenemine, jahtumine. Puhas ja saastunud õhk, puhta õhu tähtsus, õhu puhtuse tagamine ruumis.</p> <p><b>Valgus ja soojus.</b> Valgus- ja soojusallikad. Valguse ja soojuse tähtsus</p>

	<p>elusolenditele. Maa: esmane tutvumine Maa mudeli ehk gloobusega. Päev ja öö, nende vaheldumine. Päikese teekond taevavõlvil erinevatel aastaaegadel: soojustingimuste muutumine, öö ja päeva pikkus erinevatel aastaaegadel (päikesetõus ja loojumine erinevatel kellaaegadel).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> veetemperatuuri mõõtmine, joogivee võrdlemine sademetest saadud vee või veekogu veega, katsed: vee olekute muutumine, uurimus: vee kasutamine kodus või koolis, õhutemperatuuri mõõtmine erinevatel kellaaegadel, tulemuste märkimine vaatlustabelisse, gloobuse ja selle pöörlemise vaatlemine, näitkatse gloobuse ja taskulambiga: öö ja päeva vaheldumine.</p>
<b>Inimene.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese välisehitus (kehaosad: kere, pea, kael, jäsemed (käed, jalad)). Selgroog. Keha mõõtmed: pikkuste võrdlemine silma järgi, pikkuste mõõtmine ja mõõtmistulemuste võrdlemine. Inimese kehatemperatuuri mõõtmine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> keha ja kehaosade pikkuste mõõtmine, keha kaalumine, kehatemperatuuri mõõtmine, termomeetri näidu lugemine.</p>
<b>Loomad</b>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Selgroogsed loomad:</b> Imetajad: välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine Linnud: välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine. Kalad: välisehitus, liikumine, elupaik (elab veekogus), areng, toitumine. Kahepaiksed (konnad): välisehitus, liikumine, elupaigad, areng, toitumine. Roomajad (maod, sisalikud): välisehitus, liikumine, elupaik, areng, toitumine. <b>Selgrootud loomad:</b> mitmekesisus ja elupaigad. Loomade elupaigad: maismaa- ja veeloomad, veeloomade erinevus maismaaloomadest. <b>Loomade mitmekesisus:</b> Mullas elunevad loomad: mutt, vihmauss. Nastik ja rästik. <b>Loomade eluviis:</b> Erinevate loomade eluviis (üksikult, karjadena, parvedena).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> looma välisehituse ja eluviisi uurimine (pildid, piltteatmeteosed vms allikad), temaatilise plakati/stendi koostamine mõne organismirühma (nt imetajate erinevad liikumisviisid) või liikide võrdluse kohta, seeriapiltide järjestamine (loomade arenguetapid), looma arengu kirjeldamine piltide järgi (tugisõnade abil).</p>

<p><b>Taimed.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Taimede välisehitus (puu, põõsas, puhmas, rohttaim). Erinevate taimede osade vaatlus, võrdlemine ja kirjeldamine. Taime areng seemnest, arenguks vajalikud tingimused, seemnete levik (nt tuul, lind, inimene). Mulla tähtsus taimedele. Mullatööd aias ja põllul erinevatel aastaegadel (harimine, väetamine, seemnete külv, tõusmete eest hoolitsemine jms). Kultuurtaimed ilu-, köögivilja- ja viljapuuaias, põllul: tundmine, nimetamine, kasvatamise otstarve. Rohttaimed: üheaastased taimed (nt aedhernes, kõrvits) ja mitmeaastased taimed (nt tulp, maikelluke). Teraviljad, teraviljade kasutamine. Umbrohud, umbrohutõrje. Taimede tähtsus inimestele ja loomadele. Mürgised taimed (nt näsiniin, karuputk, maikelluke jt).</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  urimus: taime kasvu sõltuvus soojusest, valgusest ja mulla niiskusest. Eri liiki organismide kooselu (sh parasiidid). Toiduahelad. Lihtsamate toiduahelate koostamine (õpetaja abiga).</p>
<p><b>Seened.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Kübaraga seened: välisehitus (kübar, jalg, seeneniidistik). Söögiseened ja mürgised seened.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  seente välisehituse vaatlemine, kirjeldamine ja võrdlemine.</p>
<p><b>Organismide kooselu</b></p>	<p>Eri liiki organismide kooselu (sh parasiidid). Toiduahelad.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  lihtsamate toiduahelate koostamine (õpetaja abiga).</p>

## 5. KLASS

### Õpitulemused 5. klassis

Õpilane:

1. näitab ja nimetab näitvahendil inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab tugiõnade toel nende ülesandeid;
2. saab aru lihtsast plaanist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;
3. leiab Eesti kaardil oma kodukoha, Eesti suuremad saared, järved, jõed ja linnad;
4. toob näiteid oma kodukoha looduslikust mitmekesisusest ja inimeste tegevusest (sh olulisemad asutused ja ettevõtted, inimeste tegevusalad);
5. toob abivahenditele toetudes näiteid organismide vaheliste seoste kohta looduses, koostab lihtsamaid toiduahelaid;
6. nimetab ja kirjeldab abivahenditele toetudes maailmaruumi objekte ning nähtusi (Päikesesüsteem, öö ja päeva vaheldumine).

Teema ja tunnihaht	Õppesisu/õppetegevused
<b>Mõõtmine ja võrdlemine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Tahked kehad ja vedelikud. Kehade kaalumine. Vedelike koguste ja temperatuuri mõõtmine. Mõõtmistulemuste võrdlemine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kehade kaalumine, vedelike koguste mõõtmine, vedelike temperatuuri mõõtmine.</p>
<b>Elus ja eluta.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Elus- ja eluta looduse objektide tunnused. Õpitud taime- ja loomarühmad.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> looduslike objektide rühmitamine piltide ja sõnasedelite abil.</p>
<b>Gloobus. Plaan ja kaart.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Maakera mudel – gloobus. Eesti looduskaart. Põhiilmakaarte määramine kompassi abil. Plaan. Pildi ja plaani/kaardi erinevus. Klassi plaan ja kooliümbruse plaan. Enda asukoha määramine plaanil, objektide äratundmine ja nende asukoha (teiste objektide suhtes) kirjeldamine plaanil.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> põhi-ilmakaarte määramine õues kompassi abil ning (õpetaja abiga), Eesti kaardiga tutvumine lauamängude või puzzle abil, kooliümbruse erinevate paikade iseloomustamine (näiteks ilus/ohtlik jne koht) ja nende kaardistamine plaanil kokkulepitud värvide abil.</p>

<p><b>Pinnavormid kodukohas.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Pinnavormid kooliümbruses (tasane maapind, kungas, nõgu, org): vaatlus ja mudeldamine Pinnavormide kujutamise Eesti kaardil.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kooliümbruse pinnavormide mudeldamine.</p>
<p><b>Inimene.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese välisehitus. Keha mõõtmed: mõõtmine, kaalumine. Elundid ja elundkonnad. Meeleelundid. Tugi- ja liikumiselundid. Hingamiselundid. Vereringe. Seedeelundid. Erituselundid. Paljunemiselundid. Närvisüsteem. Inimese põlvnemine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kehapikkuse mõõtmine kooliaasta algul ja lõpus, mõõtmistulemuste võrdlemine, päevamenüü jälgimine ja ülesmärkimine, õppekäik tervishoiumuuseumisse.</p>
<p><b>Organismide rühmad ja kooselu.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Mets.</b> Metsa tähistamine kaardil. Mets puuliikide järgi (okaspuu-, lehtpuu- ja segamets), elustik vastavat liiki metsas, toiduahelad. Koosluste võrdlus: mets-park, mets-põld. <b>Veekogu.</b> Veekogud kodukohas. Veekogude tähistamine kaardil. Vee-elustik kodukoha veekogus ja selle kaldal, toiduahelad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest. <b>Soo.</b> Soo-elustik (taimed, selgroogsed loomad), toiduahelad. Turvas, selle kasutamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> toiduahelate koostamine, ülevaate koostamine ühe loomaliigi kohta: välimus, elupaigad, eluviis, toit, järglaste saamine, looduslikud vaenlased.</p>
<p><b>Maavarad</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Maavarad (liiv, kruus, savi, paekivi ehk lubjakivi, turvas, põlevkivi) ja nende kasutamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> maavarade vaatlemine.</p>
<p><b>Elekter.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Elektri tootmine Eestis. Elektri jõudmine elektrijaamast kasutajani. Elektri kasutamine koolis ja kodus, elektriohutus. Vooluring: vooluallikas (patareid), elektripirn, juhtmed, lüliti.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> elektritarbimise jälgimine koolis ja kodus (eeskuju järgi).</p>



<p><b>Kodukoht- Eesti vabariik.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti naaberriigid. Asulad: linn, alev, küla. Eesti suuremad linnad, pealinn. Eesti riiklik ja rahvuslik sümbolika. Kodukoht.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kodukoha näitamine Eesti kaardil.</p>
<p><b>Maailmaruum ja planeet maa.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Tähistaevas, taevakehad: täht (sh Päike), komeet. Maailmaruumi uurimine: pikksilm, binokkel, teleskoop, kosmoselaev; astronaut, astronoom. Päike ja planeedid. Maa kaaslane Kuu. Päikesesüsteemi väikekehad: asteroidid, meteoriidid. Meteoor. Võimalikud katastroofid. Maa pöörlemine – öö ja päeva vaheldumine. Maa tiirlemine – aastaegade vaheldumine. Maakera siseehitus. Looduskatastroofid (vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused), ohud inimese elule ja tegevusele.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> Näitkatsed: planeetide ning nende kaaslaste liikumise/tiirlemise/pöörlemise mudeldamine, öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.</p>

## 6. KLASS

### Õpitulemused 6. klassis

Õpilane:

1. teab ja nimetab põhi- ning vaheilmakaari; määrab neid kaardil;
2. saab aru lihtsast plaanist ja kaardist; leiab Eesti kaardil Läänemere, õpitud saared, jõed, järved, linnad; koostab õpetaja juhendamisel lihtsamaid mõõtkavata plaane;
3. võrdleb abivahenditele tuginedes taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; selgitab nende tähtsust looduses; toob näiteid nende mõju kohta inimese organismile;
4. kirjeldab ja võrdleb abivahenditele toetudes õpitud koosluste (erinevad veekogud, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke;
5. teab vee ja õhu omadusi ning tähtsust elusorganismidele; toob näiteid, kuidas inimene mõjutab oma tegevusega vee ja õhu puhtust; jälgib oma pere veetarbimist, toob näiteid vee säästmise võimalustest;
6. teab mulla tähtsust elusorganismidele ja selgitab abivahenditele tuginedes mulla kaitse vajadust;
7. mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
8. viib õpetaja juhendamisel läbi lihtsaid praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<b>Mõõtmine ja võrdlemine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Elus- ja eluta looduse objektid, loodus- ja tehisoobjektid kooli lähiümbruses. Objektide suuruste, objektide vaheliste kauguste mõõtmine ja võrdlemine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> õuesõppetunnid kooli lähiümbruses: loodus- ja tehisoobjektide eristamine, kirjeldamine, rühmitamine, objektide suuruste, vahemaade mõõtmine ja tulemuste võrdlemine.</p>
<b>Plaan ja kaart.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti looduskaart: leppemärgid. Ilmakaarte määramine kaardil-plaanil, õues kompassiga ja päikese järgi. Eesti halduskaart: maakonnad ja maakonna keskused, asulad (linn, alev, küla). Kooliümbruse ja koduasula plaan: leppevärvid ja -märgid, lihtsate (mõõtkavata) plaanide täiendamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> ilmakaarte määramine õues kompassiga ja päikese järgi, lihtsa plaani ja pildi võrdlemine: enda asukoha määramine plaanil, plaanil olevate objektide äratundmine, plaani täiendamine pildi järgi, liikumine kooliümbruse plaani järgi, kooliümbruse plaani täiendamine (abiga) Eesti loodus- ja halduskaart: maakondade, suuremate linnade ja koduasula leidmine ning näitamine kaardil (õpetaja juhendamisel).</p>
<b>Pinnavormid kodukohas.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Pinnavormid (küngas, org, nõgu, mägi, tasandik, kõrgustik;). Pinnavormid kooliümbruses (tasane maapind, küngas, nõgu, org)-vaatlus. Pinnavormide kujutamine kaardil. Inimese kujundatud pinnavormid kodukohas.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> pinnavormi osade (nõlv, jalam) näitamine mudelil, pinnavormide mudeldamine liivakastis.</p>
<b>Muld elukeskkonnas.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Mulla kirjeldamine. Mulla koostis. Mulla elustik. Mulla tekkimine. Mulla tähtsus taimedele (temperatuur, niiskus, viljakus) ja loomadele. Vee liikumine mullas. Inimtegevuse mõju mullale (mulla harimine, väetamine, maaparandustööd).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> mullaproovide võtmine ja võrdlemine, mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlakstegemine, mullatemperatuuri mõõtmine.</p>

<p><b>Vesi kui aine.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Vesi looduses; veekogud. Puhta vee omadused. Vesi kui lahusti; looduslik vesi, mineraalvesi kui looduslik lahus. Vee olekud ja nende muutumine. Märgamine. Veetemperatuur ja selle muutumine (keemis-, külmumis-, jää sulamis-temperatuur). Vee kasutamine. Joogivesi. Põhjavesi. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  erinevate omadustega vee võrdlemine, veetemperatuuri mõõtmine igapäevaelus kasutatavate lahuste valmistamine, vee puhastamine erinevatel viisidel, vee kasutamise uurimine kodus/koolis, vee säästliku kasutamise võimaluste uurimine kodus/koolis.</p>
<p><b>Vesi elukeskkonnana.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Meri.</b> Läänemeri: rannajoon, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere vee omadused. Mere, ranniku ja saarte elustik: iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.  <b>Jõgi.</b> Jõgi ja selle osad; jõestik ja selle osad. Vee voolamine jões; kärestik, juga. Veetaseme kõikumine jões. Eesti suuremad jõed. Jõgi elukeskkonnana: iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.  <b>Järv.</b> Järvevee omadused. Veevahetus järvedes. Eesti suuremad järved. Järv elukeskkonnana, iseloomulikud liigid (välimus, toitumine ja kasvamine, kohastumine eluks veeks) ning nende vahelised seosed.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  suuremate lahtede, väinade, saarte, poolsaarte, jõgede ja järvede näitamine Eesti kaardil, tutvumine eluslooduse häältega, kasutades tutvumine siseveekogude selgroogsetega ja taimedega.</p>
<p><b>Õhk kui aine.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine - tuul. Tuule kasutamine inimtegevuses. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Ilmastikunähtused. Veeringe. Õhu saastumine ja kaitse.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine, õhutemperatuuri mõõtmine, ilmavaatlused, kodukoha ilmaennustuste jälgimine, võrdlemine tegeliku ilmaga.</p>

<p><b>Õhk elukeskkonna a.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Õhu kui elukeskkonna tähtsamad omadused. Organismide levimine õhu kaudu. Õhukeskkonda kasutavad loomad ja nende seosed teiste organismidega; erinevate lendajate (linnud, nahkhiired, putukad) kohastumused.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  õhutemperatuuri mõõtmine, ilmavaatlused, kodukoha ilmaennustuste jälgimine, võrdlustabeli (-skeemi) täitmine: erinevate lendajate kohastumused.</p>
<p><b>Organismide rühmad ja kooselu.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Taimed.</b> Õistaimede, okaspuude, sõnajalg- ja sammaltaimede eristamine: taimeosade nimetamine ja kirjeldamine, rühmitamise aluseks olevate sarnaste tunnuste leidmine. Mürgised taimed/taimeosad. Taimede eluks vajalikud tingimused. Taimede tähtsus looduses ja inimeste elus.  <b>Seened.</b> Kübarseened; hallitusseened: ehitus (kübarseentel), elupaigad, eluks vajalikud tingimused, mürgisusega seotud ohud. Sümbioos taimede ja seente vahel. Kübar- ja hallitusseente tähtsus looduses ja inimeste elus.  <b>Bakterid.</b> Elupaigad, eluks vajalikud tingimused, tähtsus looduses ja inimeste elus.  <b>Loomad.</b> Selgroogsete ja selgrootute loomade eristamine: välisehituse kirjeldamine, rühmitamise aluseks olevate sarnaste tunnuste leidmine (välisehitus, liikumisviis, elupaik, toitumine, järglaste saamisviis ja nende eest hoolitsemine). Parasiidid loomadel ja inimestel. Organismide vaheliste suhete iseloomustamine lihtsamate toiduvõrgustike abil.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  uurimusliku ülevaate koostamine: ühe taime-, looma- või seeneliigi põhjalikum tundmine.</p>
<p><b>Koduasula elukeskkonna a.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>                  Loodus- ja tehiskeskkond koduasulas. Taimed ja loomad koduasulas. Koduasula keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>                  koduasulat tutvustava plakati koostamine.</p>

## 7. KLASS

### Õpitulemused 7. klassis

Õpilane:

- eristab ja rühmitab õpitud elusorganisme erinevate tunnuste järgi; selgitab abivahenditele tuginedes keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele; toob näiteid taimede ja loomade kohastumustest Eesti looduse näitel;
- kirjeldab ja võrdleb abivahenditele tuginedes koosluste (veekogud, aed, põld, niit, mets, soo) elutingimusi; teab nende tüüpilisemaid liike; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja lihtsamaid toiduvõrgustikke;
- toob näiteid inimtegevuse mõjust ümbritsevale keskkonnale; mõistab koosluste tähtsust ning selgitab näidete varal nende kaitsmise vajadust;
- näitab Eesti asukohta Euroopa kaardil; kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit; kasutab erinevaid kaarte Eesti asendi, pinnavormide ja kliima kirjeldamisel;
- nimetab Eesti loodusvarasid ja toob nende kasutamise näiteid; selgitab abiga loodusvarade säästliku kasutamise vajadust.

Teema ja tunnimah	Õppesisu/õppetegevused
<b>Eesti riik.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti asend Euroopas; Eesti suurus, piirid, naaberriigid. Rahvaarv ja rahvuslik koosseis. Rahvastiku paiknemine. Linnad ja maa-asulad. Riigi haldusjaotus.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> Eesti piiri, naaberriikide, maakonnakeskuste ja suuremate linnade näitamine kaardil, Eesti maakonnakeskuste ja suuremate linnade kandmine kontuurkaardile, riigi üldandmete otsimine teatmeteostest (õpetaja suunamisel).</p>
<b>Eesti ilmastik.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ilm, ilmastik, kliima. Eesti asendi mõju kliimale. Ilmaelemendid: õhutemperatuur, tuul, pilvisus, sademed. Ilmavaatlused ja ilma ennustamine. Ilma mõju inimtegevusele; äärmuslikud ilmaolud Eestis.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> Eesti erinevate piirkondade ilma võrdlemine, ilmavaatluse läbiviimine: andmete märkimine tabelisse, graafikute koostamine (õpetaja juhendamisel), erinevate ilmaportaalidega tutvumine (ilmaennustused, ilmahoiatused jm), Eesti erinevate piirkondade ilma võrdlemine.</p>
<b>Eesti pinnamood.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, tasandikud ja madalikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> Eesti kaardil suuremate madalike, kõrgustike ja nende kõrgemate tippude näitamine.</p>
<b>Eesti loodusvarad.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> Eesti kaardil maavarade tähtsamate leiukohtade näitamine, ülevaate koostamine: kodukoha loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.</p>
<b>Eesti majandus.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Peamised majandusharud Eestis (põllumajandus, toiduainetetööstus, tööstus, teenindus, transport) ja vastavate majandusharudega seotud tegevused. Tuntumad tööstus- ja teenindusettevõtted: asukoht, tegevusalad, toodang või teenused. Tuntumad tööstus- ja teenindusettevõtted Eestis.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kaupluse külastus, ülevaate koostamine (kava järgi) ühe toiduainete tootegrupi kohta (eestimaine ja sissetoodud kaup, toidukorvi maksumus, hindade võrdlus jms).</p>
<b>Selgroogsed loomad Eestis.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks; selgroogsete loomade rühmad. Selgroogsete loomade peamised meelegaorganid orienteerumiseks elukeskkonnas; juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees, kopsud õhkeskkonnas elavatel organismidel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigisoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Paljunemine, looteline areng, sünnitus ja lootejärgne areng, järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> selgroogsete loomade elutegevuse jälgede otsimine, nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses, toiduahelate ja -võrgustike koostamine.</p>
<b>Elukeskkonnad Eestis:</b>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Läänemeri.</b> Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere rannik. Läänemere mõju</p>

	<p>ilmastikule. Keskkonnatingimused Läänemeres. Läänemeri kui elukooslus; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.</p> <p><b>Jõed ja järved.</b> Eesti suuremad jõed ja järved. Jõgi ja järv kui elukooslused; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid.</p> <p><b>Aed.</b> Aed kui kooslus: köögiviljaaed, puuvilja- ja marjaaed, iluaed. Aiamuld. Kompost. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Bioloogiline ja keemiline tõrje aias. Toataimed.</p> <p><b>Põld.</b> Põld kui kooslus. Peamised Eestis kasvatatavad põllukultuurid. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Väetamine ja keemiline tõrje põllul (vajalikkus, ohud). Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Niit.</b> Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Looduslikud ja inimtekkelised niidud. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus.</p> <p><b>Mets.</b> Eesti metsad. Nõmme-, palu, laane- ja salumets. Mets kui elukooslus. Eesti metsade peamised puuliigid. Elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Metsade tähtsus ja kasutamine. Metsade kaitse.</p> <p><b>Soo.</b> Soode paiknemine ja teke. Madalsoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik; elusolendite osa bioloogilises ainerings ja inimese elus. Soode tähtsus. Turba kasutamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> kaardil Läänemere-äärsete riikide, suuremate väinade, lahtede, saarte, poolsaarte näitamine ja nimetamine, Eesti suuremate jõgede ja järvede näitamine kaardil, kahe Eesti jõe/ järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi, siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine ühistegevuses, kasutades veebimaterjale. erinevate muldade võrdlemine; klassis olevate toataimede paljundamine, hooldamine, uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs, ülevaate koostamine ühest taimeliigist selle põhjalikumaks tundmaõppimiseks, Eesti metsade peamiste puuliikide võrdlemine, kasutades veebipõhiseid õppematerjale.</p>
<p><b>Loodus- ja keskkonnakaits e Eestis.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis: eri tasandid, kaitsealused objektid ja kaitsealad. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säastev tarbimine (sh individuaalne loodussäästlik käitumine).</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> looduskaitsealade otsimine ja näitamine kaardil, ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist (probleemi olemus, võimalikud tekkepõhjused ja lahendused (ehk keskkonnahoidliku mudeli koostamine) vms.</p>
--	---

## 8. KLASS

### Õpitulemused 8. klassis

Õpilane:

1. mõõdab õpetaja juhendamisel ruumala, massi, vahemaid looduses ja kaardil ning aega; seostab saadud mõõtmistulemusi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
2. kavandab ning viib õpetaja juhendamisel ohutult läbi praktilisi töid, teeb tulemuste põhjal kokkuvõtteid ja järeldusi, seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
3. kirjeldab tugisõnade abil õpitud ainete/materjalide omadusi ja toob näiteid nende kasutamise kohta igapäevaelus; taaskasutab võimaluse piires materjale ja esemeid;
4. leiab õpetaja suunamisel kaartidelt, loodusalastest tekstidest, tabelitest ja graafikutest teavet loodusvööndite kohta, seostab organismide kasvukohti ja kohastumisi vastava loodusvööndiga, kirjeldab inimtegevust ja selle mõju piirkonna loodusele;
5. rühmitab elusorganisme, toob näiteid erinevate organismide seostest looduses;
6. väärtustab nii kodukoha kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ja järgib jätkusuutliku arengu põhimõtteid.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Mõõtmine ja hindamine</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kehade suuruse (pikkuse, laiuse, paksuse jne) ja nende vaheliste kauguste hindamine. Mõõtmine eri viisidel. Mõõtühikute teisendamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> vaksa ja sammu pikkuse määramine, vahemaade hindamine ja tulemuse võrdlemine mõõtmistulemusega; koolilaua pikkuse ja laiuse hindamine, hindamistulemuse võrdlemine vaksa ja joonlauaga mõõdetud tulemusega ning risttahukakujulise keha pikkuse, laiuse ja kõrguse (paksuse) mõõtmine.</p>
<b>Ained ja segud.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakestest. Liht- ja liitained (nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi, süsihappegaas) ning nende sümbolid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine; ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud. Happed, alused ja soolad igapäevaelus; ohutu ja keskkonna-säästlik kasutamine. Looduslikud happelised ained, happevihmad.</p>



	<p><b>Praktiline osa:</b> lahuse valmistamine: soola-, suhkrulahus, puhastest ainetest ja segudest, segu lahutamine koostisosadeks, hapete ja aluste kindlakstegemine vikerkaarjook (erineva värvuse ja kangusega suhkrulahused ning nende kihid joogiklaasis); hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoritega.</p>
<b>Liikumine ja jõud.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Trajektoor. Taevakehade liikumine: pöörlemine, tiirlemine. Teepikkuse ja ajamõõtmine, mõõtühikute teisendamine. Kiiruse mõõtmine ja arvutamine. Jõud ja kehade liikumine. Jõumõõtmine. Liikumine ja jõud looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> teepikkuse ja aja mõõtmine, mõõtühikute teisendamine; oma kõndimise kiiruse määramine: kiiruse mõõtmine ja arvutamine, keha poolt läbitud teepikkust ja liikumise aega, nimetab kiiruse mõõteriista öö ja päeva vaheldumise katse.</p>
<b>Kehade vastastikmõju.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kehamass, massimõõtmine, Kehamass, massimõõtmine, mõõtühiku teteisendamine. Raskus, raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus, deformeerimine, elastsusjõud. Vastastikmõju esinemine looduses: Päikesesüsteem, gravitatsioon.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> keha massi hindamine ja mõõtmine, hindamistulemuse ja mõõtmistulemuse võrdlemine; raskusjõu ja hõõrdejõu mõõtmine dünamomeetriga.</p>
<b>Mehaaniline töö ja energia.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Töö. Võimsus. Energia, energia muunduvus ja jäävus, energia levimine lainena. Lihtmehhanism, lihtmehhanismide kasutamine.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> näitkatsete jälgimine ja kirjeldamine kava toel.</p>
<b>Valgus ja selle sirgjooneline levimine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Valgusallikas. Päike, tähed kui valgusallikad; galaktikad. Astronoomia; maailmaruumi uurimise võimalused. Valgus kui liitvalgus; spekter. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> tähistaeva vaatlemine; valgusallikate võrdlemine(tavaline hõõgpirn, halogeenpirn/ säästupirn, LEDlamp); varju uurimine.</p>

<p><b>Organismide rühmad.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  <b>Taimed.</b> Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Õistaimede organid ja nende ülesanded. Fotosüntees. Õistaimede paljunemine ja levimisviisid.  <b>Seened.</b> Seente mitmekesisus (kübar-, hallitus- ja pärmseened); nende välisehituse põhijooned. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Seente osa looduses ja inimtegevuses.  <b>Samblikud.</b> Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike osa looduses ning inimtegevuses.  <b>Loomad.</b> Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks; selgroogsete loomade rühmad.  <b>Selgrootud loomad.</b> Usside, limuste, lüliljalgsete peamised välistunnused (sh võrdlus selgroogsetega), levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Selgrootute loomade hingamine. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüliljalgsete liit- ja lahksugulisus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Inimese parasiidid. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  hallitus- ja pärmseente kasvatamine erinevates tingimustes seente vaatlemine mikroskoobiga eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p>
<p><b>Maa gloobusel ja kaartidel.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Maa kujutamise gloobusel ja kaardil: poolkerad, ekvaator, poolused kaardivõrk. Kaartide mitmekesisus (sh interaktiivsed kaardid). Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Maailmameri ja selle osad. Mandrid; suuremad riigid. Ajavööndid.</p> <p><b>Praktiline osa:</b>  objektide leidmine/näitamine kaardil, asukoha kirjeldamine kava abil (asend ekvaatori suhtes, asend mandril või maailmajaos, asend ookeanide/merede suhtes, riik või selle osa jne); vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil mõõtkava abil; kellaaja erinevuste määramine ajavööndite kaardi põhjal (vajadusel õpetaja abiga).</p>
<p><b>Maakera loodusvööndid.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b>  Jäävöönd.Tundra. Parasvöötme okas-ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> piltide/veebide abil loodusvöönditele iseloomulike taimede ja loomade tundmaõppimine; loodusvööndite kohta info otsimine õpetaja abiga.</p>
<b>Maavarad.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kivimid ja nende teke. Maavarad Eestis ja Euroopas.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> maavarade vaatlemine ja kirjeldamine; õppekäik loodusmuuseumisse.</p>
<b>Tuntumad metallid.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Metallimaakidest metallide sulatamine. Metallid igapäevaelus, metallide iseloomulikud omadused. Metallide sulamid igapäevaelus. Metallid ja mittemetallid. Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p><b>Praktiline osa:</b> metallide füüsikaliste omaduste uurimine ja võrdlemine (soojus- ja elektrijuhtivus, kõvadus, magnetilised omadused vms); andmete otsimine internetist metallide ja sulamite omaduste ning nende rakendusvõimaluste kohta raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</p>

## 9. KLASS

### Õpitulemused 9. klassis

Õpilane:

1. seostab inimese elundkondi nende põhifunktsioonidega, kasutab elementaarseid esmaabivõtteid;
2. toob näiteid tervislikest eluviisidest ja järgib neid;
3. kirjeldab abivahenditele tuginedes Eesti asendit; toob näiteid kodukoha tööstus-, teenindusvõi põllumajandusettevõtte tegevuse kohta;
4. koostab teabeallikate põhjal Euroopa riigi tutvustuse ja reisiplaani, esitleb seda kaaslastele;
5. käsitseb ohutult ja otstarbekalt olmeseadmeid, tööriistu ning kodukeemiat; selgitab nende kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid;
6. kirjeldab ja selgitab õpitud nähtuste iseloomulikke tunnuseid ning toob näiteid nende avaldumise kohta igapäevaelus;
7. leiab internetist vajalikku ja jõukohast loodusteaduslikku infot ning hindab abiga selle usaldusväärsust;
8. kirjeldab jätkusuutliku, säästva, vastutustundliku eluviisi põhimõtteid ja järgib neid.

Teema	Õppesisu/õppetegevused
<b>Inimese organism.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Rakud, koed, elundid.</b> Rakud: üherakulised ja hulkraksed elusolendid. Inimese rakud, koed ja elundid. Elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded. Hügieeninõuded naha hooldamisel.</p>

	<p><b>Luud ja lihased.</b> Luustiku osad, luustiku ja lihaste talitluse põhiülesanded. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Esmaabi luumurdude, lihasevenituste ja - rebendite korral.</p> <p><b>Vereringe.</b> Südame ehitus ja talitus. Veri, vere liikumine organismis. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Inimese sagedasemad südame- ja veresoonkonna haigused, nende tekkepõhjused. Esmaabi.</p> <p><b>Seedimine ja eritamine.</b> Inimese seede-elundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.</p> <p><b>Hingamine.</b> Inimese hingamiselundkonna ehitus ja talitus. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine. Esmaabi: kunstlik hingamine.</p> <p><b>Paljunemine ja areng.</b> Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p><b>Talitluste regulatsioon.</b> Närvisüsteemi ehitus ning ülesanded, tervishoid. Refleksikaare ehitus ja talitus (arvutimudeliga). Peamiste sisenõre-näärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p><b>Infovahetus väliskeskkonnaga.</b> Silma ehitus ja talitus. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmis-meelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> esmaabivõtete harjutamine; õppekäik Tervishoiumuuseumisse.</p>
<p><b>Valguse peegeldumine ja murdumine.</b></p>	<p><b>Õppesisu:</b> Valguse peegeldumise nähtus; peegeldumine peegel- ja mattpinnalt. Esemete nägemine. Kuu faaside teke. Tasapeeglite, kumer- ja nõguspeeglite kasutamine. Valguse murdumise nähtus. Prisma, kumer ja nõgus lääts; nende kasutamine optilistes seadmetes (luup, binokkel, fotoaparaat, mikroskoop jms). Kaug- ja lühinägelikkus, prillid. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p>

	<p><b>Praktiline osa:</b> valguse peegeldumise vaatlemine ja katsed; kuu faaside vaatlemine ja katsed; kaug- ja lühinägija prillide võrdlemine.</p>
<b>Võnkumine ja laine.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Võnkumine; võnkumise amplituud, periood, sagedus. Võnkumise levimine - laine. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat; abiteenused (hambaravi, logopeed). Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> laine ja heli tekkimise jälgimine/ kuulamine; lainete tekitamine veepinnal; laine levimise kiiruse määramine; heli (müra) summutavate materjalide võrdlemine; kuuldepiirkonna määramine.</p>
<b>Rõhumisjõud.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Rõhk, õhurõhk; manomeeter, baromeeter. Üleslükkejõud. Kehade ujumine. Rõhu avaldumine looduses ja arvestamine tehnikas.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> õhurõhu mõõtmine baromeetriga, õhurõhu muutuste fikseerimine, rõhu muutumise ja ilma muutumise seose uurimine; autorehvide rõhu kontrollimine.</p>
<b>Elektriõpetus.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Kodune vooluvõrk: vooluallikad, vooluring. Lühis, kaitsmed. Kaitsemaandus. Elektrivoolu töö ja võimsus; elektrienergia arvesti. Elektritarvitid koduses majapidamises, elektriõhutus, säästlikkus.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> lihtsa vooluringi koostamine ja selle võrdlemine klassi vooluvõrguga.</p>
<b>Magnetnähtused.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Püsomagnet. Magnetväli. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. Elektromagnet. Elektromagnetkiirus: kiirusallikad meie igapäevaelus, kiirguse mõju inimese tervisele.</p> <p><b>Praktiline osa:</b> katsed püsimagnetitega; püsimagneti ja elektromagneti katseline võrdlemine.</p>
<b>Keemia igapäevaelus.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Toiduainete koostis. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Kütused. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p>

	<p><b>Praktilised tööd:</b> koristustööd olmekemikaalidega.</p>
<b>Maailm.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Mandrid, maailmajaod, suuremad riigid, pealinnad maailma poliitilisel kaardil: asukoht, geograafilised koordinaadid. Erinevad rassid ja rahvad.</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> kaardil mandrite, maailmajagude, suuremate riikide ja nende pealinnade näitamine.</p>
<b>Euroopa ja Eesti.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> <b>Rahvastik, asustus.</b> Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Rahvuslik koosseis. Rahvastiku paiknemine. Linnastumise põhjused, Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid. <b>Majandus.</b> Euroopa ja Eesti majandusressursid, tööstusharud. Eesti energiamajandus, põlevkivi kasutamine (elektri tootmine ja transportimine kasutajateni) ja keskkonnaprobleemid. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Energiaallikad (sh alternatiivenergia), nende kasutamise eelised ja puudused. <b>Põllumajandus ja toiduainetetööstus.</b> Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid. <b>Teenindus.</b> Teenindus ja selle jaotumine. Turism ja selle liigid. Eesti turismimajandus; peamised vaatamisväärsused kodulinnas või -maakonnas. Euroopa peamised vaatamisväärsused. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Eesti transport. Euroopa peamised transpordikoridorid</p> <p><b>Praktilised tööd:</b> Eesti ja mõne teise Euroopa riigi võrdlus kaartide, teabeallikate põhjal uurimusliku ülevaate koostamine: elektri tarbimine kodus ja säästlikkuse võimalused; uurimusliku võrdlustabeli koostamine toiduainete päritolumaad ja ostuhind; võrdlustabeli täitmine ühistranspordiga liikumisvõimaluste kohta: väljumis- ja saabumisaeg, kestvus, pileti hind; isiklikud eelistused ja nende põhjendamine.</p>
<b>Reisisiht Euroopa.</b>	<p><b>Õppesisu:</b> Ühe valitud riigi iseloomustamine: üldandmed, sümbolika, geograafiline asend, loodus, rahvastiku paiknemine, maavarad, majandus ja tööstus, rahvaste kultuur ja traditsioonid. Transpordivõimalused sellesse riiki. Tervise- ja turvalisuse riskid.</p>

	<p><b>Praktilised tööd:</b> reisisihiks valitud riig/linna iseloomustamine kaartide ja teabeallikate põhjal, valikute põhjendamine toetudes õpitud teadmistele.</p>
--	---