

# AINEVALDKOND „LOODUSAINED“

## 1. Üldalused

### 1.1. Loodusteaduslik pädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, millega taotletakse, et õpilane:

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

### 1.2. Ainevaldkonna õppeained

Ainevaldkonda kuulub viis õppeainet, millest loodusõpetust õpitakse 1.–7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist. Loodusainete valdkonna ainekavades esitatud taotletavate õpitulemuste ning õppesisu koostamisel on aluseks võetud arvestuslik nädalatundide jagunemine klassiti ja aineti alljärgnevalt:

2. ja 3. klassi loodusõpetus on integreeritud inimeseõpetusega ning kannab nimetust „loodus- ja inimeseõpetus“. Vastav ainekava on loodusainete valdkonnakavas toodud.

	<i>loodusõpetus</i>	<i>bioloogia</i>	<i>geograafia</i>	<i>keemia</i>	<i>füüsika</i>
1. klass	1				
2. klass	2				
3. klass	1				
4. klass	3				
5. klass	2				
6. klass	3				
7. klass	2	1,5	1		
8. klass		2	2	2	2
9. klass		2	2	2	2

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees ja õppesisu klasside kaupa määratakse kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et õpitulemused ning kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud on saavutatavad.

### 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 tööjõuturul 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 kujundatakse uute teadmiste seostamisel 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. Tähtsal kohal 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, õpetaja sealjuures aitab mõista mudelite piiranguid.

Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda **teaduse ning teaduslike teadmiste olemust**. Teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemise korral ümberlükatavad. Õpilased omandavad arusaama, 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 aidatakse õpilasel 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. Kujundatakse mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisesse ja elamisväärsesse elukeskkonda. Õpilastel tekib ülevaade loodusteaduseid käsitlevatest erialade mitmekesisusest.

Loodusainete omavahelise lõiminguga kujuneb õpilastel arusaam loodus- ning tehiskeskkonnast kui terviksüsteemist 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 (projektipäev, õuesõpe, õppekäigud).

#### 1.4. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi ning kooli väärtusi, toetudes kooli eripärast tulenevatele võimalustele. Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise. Kooliaed on keskkond, mida õpilased neid väärtusi arvestades kujundavad, olles hoolivad ja vastutustundlikud ümbritseva keskkonna suhtes.

**Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes ja dilemmaprobleeme lahendades, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

**Enesemääratluspädevus.** Bioloogiainetes, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte. Kool soosib aktiivset liikumist nii vahetundides kui õues, toetudes teadmistele ja oskustele, mis tulenevad ka loodusvaldkonnast.

**Õpipädevus.** Erinevate õpitegevuste kaudu arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamise oskust: õpilased omandavad oskused leida loodusteaduslikku infot, sõnastada probleeme ja uurimisküsimusi, plaanida ja teha katseid või vaatlusi ning koostada kokkuvõtteid. Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

**Suhtluspädevus.** Õppes on tähtsal kohal loodusteadusliku info otsimine erinevatest allikatest, sh internetist, leitud teabe analüüs ja tõepärasuse hindamine. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist nii abstraktses teaduslikus kui ka konkreetsetes igapäevases kontekstis.

**Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.** Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmade lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte. Ettevõtlikus väljendub täiendavalt veel kooliaia kujundamisel ja saaduste töötlemisel.

**Digipädevus.** Kõik valdkonna õppeained toetavad oskust kasutada õppimisel digitehnoloogiat. Kõigis õppeainetes on olulisel kohal oskus leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust.

## 1.5. Lõiming

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

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

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

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

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

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

## 1.6. Läbivad teemad

Loodusainete õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega ning kooli väärtustega. Õppekava läbivaid teemasid peetakse silmas valdkonna õppeainete eesmärgiseadet, õpitulemusi ning õppesisu kavandades lähtuvalt kooliastmest ning õppeaine spetsiifikast.

Loodusainetel on kandev roll läbiva teema „keskkond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Õpilastes kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus **elukestva õppe** harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste **suhklus- ja koostööoskusi**, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus **karjäärivõimalustest** ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega ja erinevate ametitega.

Läbiva teema „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ elluviimist toetavad loodusained eelkõige keskkonnateemade õpetamise kaudu. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega. Loodusteadused moodustavad osa **kultuurist**, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias. Loodusaineid õppides kogutakse **teavet** infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat „tehnoloogia ja innovatsioon“ IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista **tervete eluviiside** ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud **väärtushinnangud**.

## 1.7. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, kooliastmete õppe ja kasvatus eesmärgist, loodusteaduslikest pädevustest 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 alusteadmisi, 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.

## 1.8. Õppekeskkonna erisused

Kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele.

Loodusainete õppetöö toimub klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaud ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonilahendused õpetajale. Loodusainete klassis on esmased demonstratsioonkatsevahendid ning katsete tarvis tõmbekapp. Geograafias on Eesti ja maailmaatlaste komplekt. Bioloogias on mikroskoobikaameraga ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari.

Õpitakse korraldatakse võimalikult mitmekesistes keskkondades ka väljaspool klassiruumi. Kooli eripäraks oma kooliaia olemasolu - kasvuhoone, peenramaa, marjapõõsad ja puud. Kooliaed on üks õues- ja aktiivõppe keskkond, lisaks on kooli läheduses väiksemad rohealad ning Võhma Tervisepark, kus viiakse läbi loodusvaatlusi. Lisaks toimub õppetegevus vastavalt kooli võimalustele õppekäikudena: erinevates muuseumides (Tartu/Tallinna Loodusmuuseum) ning looduskeskustes (Pernova loodusmaja/Tartu loodusmaja), teaduskeskustes (Orioni tähetorn, Ahhaa keskus, Energia avastuskeskus, Proto avastustehas jt) ning ettevõtetes lähemalt ja kaugemal. Õppekäigud korraldatakse PRIA ning KIK toetuste toel.

Kool võimaldab:

- ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);
- sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);
- kasutada õppes arvuteid ja teisi digivahendeid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;
- materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;
- õuesõpet, õppekäikude korraldamist ning osalemist loodus- ja keskkonnaharidusprojektides.

## 1.9. Hindamine

Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangutega.

Hindamisel rakendatakse nii **diagnostilist, kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist**, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnetena. Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist. Diagnostilised testidena kasutatakse Eksamite Infosüsteemis (EIS) olevaid diagnostilisi ja lähtetasemeteste, mis annavad õpilasele automaatse tagasiside võimaldades õpilasel oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärgi seada ning tulemusi parandada.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse **kujundavat hindamist**, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.

**Kokkuvõttev hindamine** toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Kokkuvõttev hinne on numbriline ning aluseks on Võhma Kooli hindamisjuhendis sätestatud skaala.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitud arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele. Testide ja kontrolltööde kõrval hinnatakse esitlust, praktiliste/laboritööde protsessi ja tulemust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektsiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

**Uurimisoskusi hinnatakse** ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärsuse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks.

Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

**Probleemülesannete korral** on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletoomine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr. Loodusteadusesse puhul on hindamise kriteeriumid probleemiseade selgus, näidete ja põhjenduste arv ning loogilisus, korrektsete loodusteaduslike mõistete kasutamise määr, järelduste kehtivus, tekstiosade üldine sidusus ning autori mõtete originaalsus.

## 2. Ainekava - loodusõpetus

### 2.1 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 tõendus põhiste 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 kutsuvad esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud.

Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku pädevuse 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 probleeme lahendades;
- 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 usaldusväärust; tuletada kehtivaid järeldusi, sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) oskus leida erinevatest allikatest infot loodusteaduste kohta, tõlgendada seda ning hinnata info usaldusväärust, kasutada loodusteaduslikke mõisteid, ühikuid ja sümboliteid nii suulisel kui ka kirjalikus eneseväljenduses, sh infot esitledes, probleemide üle arutledes ja enda väiteid põhjendades;
- 4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid 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. Käsitletavad probleemid ja teemad on avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldamisele.



## 2.2 Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<p>1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;</p> <p>2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;</p> <p>3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostöökseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;</p> <p>7) käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha elurikkust, märkab looduse ilu ja erilisust</p>	<p>1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostöökseks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;</p>	<p>1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehiseobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) 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);</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostöökseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p>

<p>ning suhtub sellesse austusega, hoolib elusolenditest ja nende vajadustest.</p>	<p>7) mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus ja seotust tulevaste karjäärivalikutega, tunneb oma ümbruskonna loodusteaduste ning tehnoloogia valdkonnaga seotud elukutseid;</p> <p>8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid kodukohas ja Eestis ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.</p>	<p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning loodusteaduslike mudelite olulisust ning piiranguid; mõistab, kuidas teadus, tehnoloogia ning ühiskond üksteist mõjutavad; eristab teaduslikku ja mitteteaduslikku infot ning selgitab nende erinevusi;</p> <p>7) on motiveeritud elukestvaks õppeks, tunneb loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi;</p> <p>8) mõistab inimtegevuse ja keskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu; väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut; tegeleb keskkonnaprobleemidega kodanikualgatuse korras; tunneb oma õigusi ja kohustusi ning piiranguid keskkonnaküsimustega tegelemisel; käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise.</p>
--	---	--

### 2.2.1 Õpitulemused I kooliaste

- 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 keskkonnanohiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

### **2.2.2 Õpitulemused II kooliaste**

- 1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: mandrite ja ookeanide paiknemist, päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaaegade 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 eluavalidusi; 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;
- 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 vähesoosuse 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.

### 2.2.3 Õpitulemused III kooliaste

7.klassi lõpetaja:

- 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;
- 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 molekulmudelite 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.

## 2.3 Õppesisu klassiti - loodusõpetus

Loodusõpetus 1.klass			
Osaoskus / õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused, sh praktilised tööd
Inimese meeled ja avastamine	<p>1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale), kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;</p> <p>2) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta;</p> <p>3) teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega.</p>	<p>Inimese meeled ja avastamine.</p> <p>Elus ja eluta.</p> <p>Asjad ja materjalid ning nende omadused.</p> <p>Tahked ained ja vedelikud.</p>	Õppekäik kooliümbruse elus ja eluta loodusega tutvumiseks.
Aastaajad	<p>1) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;</p> <p>2) sõnastab lihtsa uurimisküsimuse ja teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>3) leiab õpetaja suunamisel erinevatest allikatest infot;</p> <p>4) seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;</p> <p>5) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.</p> <p>Taimed, loomad ja seened eri aastaagadel.</p> <p>Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p>	<p>1) aastaegade kaardistamine (plakati, mõistekaardi jms koostamine);</p> <p>2) õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks, maastikuvaatlused.</p> <p>3) puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine;</p>

			<p>4) tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal;</p> <p>5) fenoloogilised vaatlused (kevadmärkide otsimine) ;</p> <p>6) temperatuuri mõõtmine erinevates kohtades kasutades ka digitaalseid temperatuuriandureid;</p> <p>7) sügisnäitus</p> <p>8) tutvumine kooliaias kasvavate erinevate taimedega;</p>
--	--	--	---

**Loodus- ja inimeseõpetus integreeritud 2.klass**

Õppeteemad/ osaoskused	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused, sh praktilised tööd
<b>Mina</b>	1) kirjeldab enda huvisid ja tegevusi 2) põhjendab, miks on vaja endasse positiivselt suhtuda 3) toob näiteid, kuidas õppimine aitab igapäevaelus hakkama saada 4) sõnastab enda õppimise eesmärged ja seostab neid enda huvidega 5) seostab igapäevavalikuid tuleviku eesmärkidega 6) teab, mis on raha teenimine, säästmine, kasutamine ja laenamine	Oma tugevuste (sh tunnused, omadused ja tegevused) välja toomine. Positiivne suhtumine endasse ja teisesse. Minu erinevused ja sarnasused teistega. Sallivus. Erinevad meeled oma õpitegevuse ja vaba aja tegevuse kavandamisel. Oma õpitegevuse eesmärkide seos oma huvide ja võimetega. Oma igapäevavalikute seos oma tuleviku eesmärkidega. Raha. Raha teenimine, kasutamine ja laenamine. Vastutus. Oma kulutuste plaanimine. (2.kl)	Paaristöö, diskussioon väikestes rühmades; enesehindamine. Mõttekaart. Õppemängud (n liikumismängud). Õppemäng palliga: Minu tähtsad asjad. Rühmatöö. Meie huvid ja lemmiktegevused.
<b>Inimene</b>	1) kirjeldab inimese välisehitust, toitumist ja kasvamist; 2) teab, et inimesed on erinevad nii bioloogiliselt kui ka sotsiaalselt ning märkab inimeste sarnasusi ja erinevusi 3) kaalub kehi ja mõõdab pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;	Inimese välisehitus. Kehalised muutused ja austus erinevate kehade ja sugude suhtes. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus.	1) enesevaatlus, mõõtmine; 2) päevamenüü koostamine ja selle tervislikkuse hindamine; 3) rollimängud (hügieenireeglid, ...); 4) uurimus: jäätmete sorteerimine kodus;



	<p>4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust;</p> <p>6) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</p> <p>7) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</p> <p>8) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>9) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.</p>	<p>Inimese elukeskkond. Inimene looduse osana.</p> <p>Vastutustundlik eluviis, jäätmete sorteerimine, jäätmete vähendamine.</p>	<p>5) õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.</p>
<b>Mina ja tervis</b>	<p>1) toob näited tervist hoidvast käitumisest (hügieen, karastamine, mitmekesine toit, uni ja puhkus ning kehaline aktiivsus) ja selgitab tervist hoidva käitumise vajalikkust</p> <p>2) nimetab mõningaid haiguste tunnuseid</p> <p>3) planeerib oma päeva ja nädalat terviseteadlikult</p> <p>4) teab hädaabinumbrit ja oskab vajaduse korral kutsuda abi</p>	<p>Tervis. Tervise eest hoolitsemine.</p> <p>Tervislik eluviis: mitmekesine toit, piisav uni ja puhkus, kehaline aktiivsus.</p> <p>Keha eest hoolitsemine.</p> <p>Terve ja haige inimene.</p> <p>Mina: aeg ja aja planeerimine.</p> <p>Abi saamise võimalused.</p> <p>Vajadusel abi kutsumine.</p>	<p>Õppemäng: tervislik ja ei ole tervislik.</p> <p>Plakat. Tervislik eluviis.</p> <p>Arutelu - Kuidas ekraanide ees olevat aega vähendada/ mida selle asemel teha.</p> <p>Joonistus. Hügieen ja hügieenivahendid.</p> <p>Diskussioon: Millal helistada hädaabinumbrile?</p> <p>Paaristöö: dialoogi koostamine, kuidas helistada hädaabinumbrile näidise alusel.</p> <p>Rollimäng.</p>
<b>Organismid ja elupaigad</b>	<p>1) kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;</p>	<p>Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus.</p>	<p>1) loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus;</p>

	<p>2) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;</p> <p>3) leiab erinevatest allikatest loodusteaduslikku infot, hindab õpetaja suunamisel selle usaldusväärust;</p> <p>4) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>5) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>6) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;</p> <p>7) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;</p> <p>8) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.</p> <p>Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.</p> <p>Koduloomad ja nende eest hoolitsemine.</p> <p>Loodust säästev käitumine.</p>	<p>2) ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine;</p> <p>3) uurimus: taimede kasvamine ja arenemine;</p> <p>4) katse vedeliku liikumise kohta taimes;</p> <p>5) õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</p>
<b>Ilm</b>	<p>1) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi;</p> <p>2) iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;</p> <p>3) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus.</p>	<p>Ilmavaatlused.</p> <p>Ilmastikunähtused.</p>	<p>1) ilma vaatlemine;</p> <p>2) õhutemperatuuri mõõtmine;</p> <p>3) ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine;</p>
<b>Mina ja minu pere</b>	<p>1) kirjeldab enda ja pereliikmete ülesandeid kodus, toob näiteid üksteise abistamisest ja pereliikmetega arvestamisest</p> <p>2) nimetab inimeste õigusi ja nendega kaasnevaid kohustusi</p>	<p>Kodu. Erinevad pered.</p> <p>Pereliikmete tegevus ja rollid.</p> <p>Hoolitsemine, abistamine, kaasamine ja pereliikmetega arvestamine.</p>	<p>Arutelu: millised tähtpäevi tähistatakse õpilaste peredes ja kodukohas ning kuidas?</p> <p>Millised on kodukoha tavad ja kombed?</p>

	<p>3) toob näiteid oma õigustest ja kohustustest peres, koolis ja ühiskonnas</p>	<p>Inimeste õigused ja kohustused. Seadused Vastutus, õigused ja kohustused peres, koolis ja lähiümbruses.</p>	<p>Õppemängud. Rollimäng. Õpetaja juhitud arutelu, miks on oluline iga pereliikme panus kodus? Arutelu „Millised on lapse õigused?“ Mõttemaht: Minu õigused kohustused kodus, koolis ja lähiümbruses.</p>
--	--	--	---

### Loodus- ja inimeseõpetus integreeritud 3.klass

Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu- ja -tegevus	Märkused sh praktilised tööd
<b>Mina</b>	1) põhjendab, miks on vaja endasse positiivselt suhtuda 2) teab, et inimesed on erinevad nii bioloogiliselt kui ka sotsiaalselt ning märkab inimeste sarnasusi ja erinevusi 3) nimetab inimeste õigusi ja nendega kaasnevaid kohustusi 4) toob näiteid oma õigustest ja kohustustest peres, koolis ja ühiskonnas	Eestis elavate inimeste keeleline ja kultuuriline erinevus. Õigustest ja kohustustest peres, koolis ja ühiskonnas. Inimeste bioloogiline ja sotsiaalne erinevus. Sallivus. Inimeste õigused ja kohustused. Vastutus. Laste õigused ja kohustused: peres, koolis, lähikonnas.	1) Diskussioon ja paaristöö vastavasisulise lasteluule ja/või lastekirjanduse alusel. 2) Loovtöö: plakat 3) Mõistekaart.
<b>Mina ja teised</b>	1) toob näiteid käitumisnormidest ja seadustest, mida tal tuleb järgida 2) põhjendab käitumisnormide ja seaduste järgimise vajalikkust 3) demonstreerib õpituatsioonis üldtunnustatud käitumisnormide ja seaduste täitmist 4) tunneb liikluses turvalisust tagavaid märke ja tähiseid 5) kirjeldab ja demonstreerib turvalisust tagavate liiklusreeglite järgimist	Reeglid ja käitumisnormid. Seadused ja nende järgimine. Liiklusreeglid ja nende järgimine. Turvaline käitumine liikluses koduteel ja koduümbruses. Vägivald ja selle erinevad vormid. Vägivaldse käitumise negatiivsed tagajärjed.	1) Diskussioon ja rühmatöö. 2) Näitlikustamine. 3) Teemapäevad ja loengud.  Koostöö „liiklusõpetusega“

	<p>6) märkab liiklusohutlikke kohti ja olukordi kooliteel ja koduümbruses ning pakub lahendusi turvalisuse tagamiseks</p> <p>7) teab, et vägivaldal on eri vormid;</p> <p>8) selgitab, mida vägivaldne käitumine võib endaga kaasa tuua</p> <p>9) teab abi saamise võimalusi inimväärkust alandava käitumise puhul, sh kiusamine ja vägivald;</p> <p>10) demonstreerib õpitu olukorras abi saamise ja abistamise võimalusi vägivald korral</p> <p>11) selgitab sõpruse, koostöö, üksteise eest hoolitsemise ja üksteise abistamise vajalikkust</p>	<p>Abi saamise võimalused koolikiusamise ja teiste vägivaldse käitumise ilmingute korral.</p> <p>Sõprus ja sõpruse hoidmine.</p> <p>Koostöö vajalikkus.</p> <p>Hoolitsemine ja abistamine ning prosotsiaalse käitumise väärtustamine. Heategemine ja heategevus.</p>	
<b>Mina ja tervis</b>	<p>1) toob näiteid terviseriskidest ja teab kuidas püsida terve</p> <p>2) selgitab ja demonstreerib õpitu olukorras esmaabi võimalusi, nt haav, kukkumine, ninaverejooks, põletus, putukapiste</p> <p>3) teab hädaabinumbrit ja oskab vajaduse korral kutsuda abi</p>	<p>Vaimne, füüsiline ja sotsiaalne tervis.</p> <p>Tervislik eluviis.</p> <p>Terviseriskid.</p> <p>Hoidumine tervist ohustavatest olukordadest.</p> <p>Esmaabi.</p> <p>Abi saamise võimalused.</p>	<p>1) Probleemülesande lahendus paaris- ja rühmatöös.</p> <p>2) Rollimäng.</p> <p>3) Loovülesanded</p> <p>4) Teemapäev</p>
<b>Mina: teave ja asjad</b>	<p>1) loetleb erinevaid teabeallikaid</p> <p>2) leiab infot erinevatest allikatest</p>	<p>Teave. Erinevad teabeallikad, nende kasutamine ja usaldusvärsus.</p> <p>Meedia kasutusvõimalused ja ohud.</p>	<p>1) Diskussioon ja rühmatöö.</p> <p>2) Töö erinevate teabeallikatega.</p>

	<p>3) võrdleb erinevaid teabeallikaid usaldusväarsuse ja teabe sisu väärtuse poolest</p> <p>4) kirjeldab meediaga, sealhulgas sotsiaalmeediaga seotud võimalusi ja ohte</p> <p>5) selgitab ja demonstreerib kokkulepitud reeglite järgimist digivahendite abil teabe otsimisel</p>		
<b>Organismide rühmad ja kooselu</b>	<p>1) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;</p> <p>2) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;</p> <p>3) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni;</p> <p>4) kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku;</p> <p>5) oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;</p> <p>6) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>7) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>8) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid;</p> <p>9) teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväarsust, leiab katses mõjuteguri;</p> <p>10) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;</p>	<p>Taimede mitmekesisus.</p> <p>Loomade mitmekesisus.</p> <p>Seente mitmekesisus.</p> <p>Elusorganismide rühmitamine, toiduahel.</p> <p>Elusolendite kooselu. Jätkusuutlik eluviis, loodushoid.</p>	<p>1) lihtsa kollektiooni või herbaariumi koostamine mõnest organismirühmast;</p> <p>2) seente vaatlemine või hallitus/pärmseente kasvamise uurimine;</p> <p>4) organismide kooselu uurimine välitingimustes (erinevates elupaikades);</p> <p>5) loodusretked ja matkad (looduskeskkonna mitmekesisus ja selle hoidmine);</p> <p>6) keskkonnateadlikkuse kampaaniad.</p>

	<p>11) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;</p> <p>12) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.</p>		
<b>Liikumine ja jõud</b>	<p>1) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;</p> <p>2) uurib erinevate kehade liikumist ja pidurdustekonda; teeb oletusi katse tulemuse kohta; määrab katses mõjuteguri, teeb katse põhjal lihtsaid järeldusi;</p> <p>3) leiab õpetaja suunamisel infot erinevatest allikatest;</p> <p>4) käitub liikluses ohutult, märkab ohuolukordi.</p>	<p>Liikumine looduses.</p> <p>Jõud liikumise põhjusena.</p> <p>Liiklusohutus.</p>	<p>1) kehade kauguse ja kiiruse hindamine;</p> <p>2) jõudude mõju uurimine objekti käitumisele viskamisel, kukkumisel, põrgatamisel ja veeremisel.</p>
<b>Elekter</b>	<p>1) koostab lihtsama vooluringi;</p> <p>2) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad materjalid;</p> <p>3) väldib elektrivooluga seotud ohtlikke olukordi, kasutades õpitud teadmisi;</p> <p>4) pakub välja viise elektri kokkuhoiuks kodus ja koolis.</p>	<p>Vooluring.</p> <p>Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid.</p> <p>Elektri kasutamine ja säästmine.</p> <p>Ohutusnõuded.</p>	<p>1) lihtsa vooluringi koostamine;</p> <p>2) materjalide elektrijuhtivuse kindlaks tegemine;</p> <p>3) plakati, mõistekaardi vms koostamine elektri kodusest kasutamisest ja säästmisest.</p>
<b>Kaart</b>	<p>1) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;</p> <p>2) leiab õpetaja suunamisel infot kaardirakenduste kohta, kasutab</p>	<p>Eesti kaart.</p> <p>Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.</p>	<p>1) magnetite vaheliste tõmbe- ja tõukejõudude uurimine, erinevate materjalide magneetuvuse uurimine;</p>

	<p>andmekogumiseks, õppimiseks ning koostööks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>3) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;</p> <p>4) määrab suundi kompassiga;</p> <p>5) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;</p> <p>6) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast.</p>	<p>Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed, linnad ja kodukoht Eesti kaardil.</p> <p>Magnetnähtused. Kompass.</p>	<p>2) lihtsa kompassi meisterdamine;</p> <p>3) ilmakaarte määramine kaardil.</p> <p>4) lihtsa plaani koostamine;</p> <p>5) plaani järgi liikumine kooli ümbruses;</p> <p>6) orienteerumismängu koostamine;</p> <p>8) õppekäigud: oma maakonnaga tutvumiseks.</p>
<b>Mina ja Eesti</b>	<p>1) leiab kaardilt Eesti ja kodukoha</p> <p>2) nimetab Eesti Vabariigi pealinna ja sünnipäeva teab, kes on Eesti Vabariigi president</p> <p>3) tunneb ära, kirjeldab ja kujutab kodukoha ja Eesti Vabariigi sümbolikat</p> <p>4) teab ja tutvustab oma kodukoha olulisi inimesi ja paiku</p> <p>5) võrdleb rahvakombeid minevikus ja tänapäeval, nt mardipäev, kadripäev, jõulud, vastlapäev, jaanipäev jt</p> <p>6) toob näiteid oma klassis või kodukohas elavate inimeste tavadest ja kommetest</p> <p>7) selgitab, kuidas õpilane saab ise olla kommete ja tavade hoidja</p>	<p>Eestimaa ja kodukoht.</p> <p>Eesti pealinn. Eesti Vabariigi sünnipäev. Eesti president.</p> <p>Eesti Vabariigi riiklikud, rahvuslikud ja kodukoha sümbolid.</p> <p>Oma kodukoha olulised paigad ja inimesed.</p> <p>Eesti rahvakombed ja tavad minevikus ja tänapäeval.</p> <p>Kodukoha inimeste tavad ja kombed.</p> <p>Oma klassi tavad. Sallivus erinevustesse.</p> <p>Enda roll tavade ja kommete hoidja ja kandjana.</p>	<p>Õpiprojekt (infootsing): rahvakombed minevikus ja tänapäeval.</p> <p>Lühijutu kirjutamine ja joonistamine: Kuidas tähistan ..... (nt kadripäeva, mardipäeva).</p> <p>Tähtpäevade alias.</p> <p>Joonistus: Minu Eesti.</p> <p>Joonistus: Eesti ja kodukoha lipp ning vapp.</p> <p>Viktoriin: Eesti.</p> <p>Õppekäik.</p>



## Loodusõpetus 4.klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused, sh praktilised tööd
Maailmaruum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab loodusteaduslikke mudeleid, selgitab mudelite toel objekte ja nähtusi: päikesesüsteemi ehitust ning planeetide liikumist, öö ja päeva ning aastaegade vaheldumist; leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud ülevaateid teemal maailmaruum;</li> <li>2) arutleb looduse ja maailmaruumi uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</li> <li>3) uurib valguse neeldumist, peegeldumist ja murdumist, seostab neid nähtustega keskkonnas.</li> </ol>	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähtkujud. Galaktikad. Astronoomia. Päike kui Maa energiaallikas. Valgus ja selle levimine.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Päikesesüsteemi mudeli valmistamine, et illustreerida Päikese ning planeetide suurust ja nendevahelist kaugust;</li> <li>2) öö ja päeva vaheldumise mudeldamine;</li> <li>3) Maa tiirlemise mudeldamine;</li> <li>4) tähistaeva vaatlused, Põhjanea la leidmine tähistaevas (võimalusel õppekäik Ahhaa keskusesse/Orioni tähetorni);</li> <li>5) katsete tegemine valguse levimise uurimiseks: varju tekke, valguse neeldumise, murdumise ja peegeldumise uurimine.</li> </ol>
Planeet Maa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Kirjeldab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit.</li> <li>2) Tunneb ja näitab gloobusel ja kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;</li> <li>3) Teab, et atlasel on kohanimede register, mille abil saab tundmatu koha leida.</li> <li>4) Leiab õpetaja suunamisel registri järgi vajaliku koha.</li> </ol>	<p>Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) gloobuse kui Maa mudeli meisterdamine;</li> <li>2) vulkaani mudeli meisterdamine;</li> <li>3) praktiline töö "Tornado purgis" ;</li> </ol>

	<p>5) Toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning kirjeldab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.</p> <p>6) Nimetab gloobuse ja kaartide kui Maa mudelite piiranguid (nt gloobuse järgi on raskem nt. marsruuti koostada, kaardid võivad vananeda), arutleb digikaartide eelistest.</p>	<p>Geograafilise asendi iseloomustamine.</p> <p>Eesti asend Euroopas.</p> <p>Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, tormid, üleujutused.</p>	<p>4) õpitud objektide kandmine kontuurkaardile;</p> <p>5) erinevate allikate kasutamine, et leida infot ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta;</p> <p>6) loetelu koostamine asjadest/tegevustest, mida on vaja kriisiolukordade üleelamiseks kodus või looduses.</p>
Elu mitmekesisus Maal	<p>1) nimetab elu tunnused ja võrdleb nende avaldumist erinevatel organismidel (taimed, loomad, seened, bakterid);</p> <p>2) kasutab mikroskoopi;</p> <p>4) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;</p> <p>5) arutleb bakterite tähtsuse üle looduses ja inimese elus;</p> <p>6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;</p> <p>7) toob näiteid elu tekkest ja arengust Maal.</p>	<p>Elu tunnused.</p> <p>Organismide mitmekesisus.</p> <p>Elu erinevates keskkonnatingimustes: vihmametsas, kõrbes, jäävööndis, mäestike.</p> <p>Elu teke ja selle arenemine.</p>	<p>1) Töö mikroskoobiga: erinevate rakkude vaatamine ja uurimine.</p> <p>2) Referaadi koostamine ühest eluvormist, loodusvööndist, kivistisest vms.</p>
Inimene	<p>1) seostab inimese elundkonnad vastavate elunditega ja nende ülesannetega;</p> <p>2) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;</p> <p>3) põhjendab tervislike eluviiside olulisust;</p>	<p>Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad.</p> <p>Elundkondade ülesanded ja nende seos tervislike eluviisidega.</p> <p>Organismi terviklikkus.</p>	<p>1) tutvumine inimkeha ehitust tutvustavate video- ja veebimaterjalidega.</p> <p>2) elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine;</p>

	<p>4) põhjendab looduse ja oma elukeskkonna tundmise ja hoidmise vajalikkust;</p> <p>5) selgitab taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsust inimese elus;</p> <p>6) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu.</p>	<p>Väliskeskkonna mõju inimese organismile.</p> <p>Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.</p> <p>Taimede, loomade, seente ja mikroorganismide tähtsus inimese elus.</p> <p>Inimese põlvnemine.</p>	<p>3) praktiline töö inimese elundite talituse uurimiseks;</p> <p>4) ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga;</p> <p>5) menüü analüüsimine või koostamine lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.</p>
--	--	---	---

## Loodusõpetus 5. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused, sh praktilised tööd ja õppekäigud
<p><b>Vesi</b> 1) Veekogu kui uurimisobjekt</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukoha järv/jõgi, looduskaitsealune liik/objekt, pindpinevus jms);</li> <li>2) sõnastab koos kaaslastega loodusteadusliku uurimisküsimuse või hüpoteesi, kavandab ja teeb uurimuse kodukoha veekogu kohta, kogub ja vormistab andmeid ning esitleb uurimistulemusi;</li> <li>3) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid (nt mikroskoop, digitaalsed andurid, luup); kasutab katseid tehes turvalisi töövõtteid;</li> <li>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</li> <li>5) arutleb looduse uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</li> <li>6) iseloomustab katsete põhjal vee omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega</li> <li>7) mõõdab aine massi ja vedeliku ruumala ning valmistab lahust;</li> <li>8) kirjeldab ja võrdleb jõe ja järve elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</li> <li>9) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</li> <li>10) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi;</li> <li>11) koostab jõe ja järve kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</li> <li>12) leiab kaardilt Eesti suuremad jõed, järved ning kirjeldab nende asendit.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodusteaduslik uurimus.</li> <li>• Vesi. Vee omadused (vee olekud ja nende muutumine, tihedus, märgamine, soojuspaisumine, vesi kui lahusti).</li> <li>• Jõgi ja järv elukeskkonnana.</li> <li>• Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões.</li> <li>• Veetaseme kõikumine jões ja vee ringlemine järves.</li> <li>• Toitainete sisaldus järvede vees.</li> <li>• Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</li> <li>• Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</li> <li>• Eesti jõed ja järved, nende paiknemine.</li> </ul>	<p>Põhimõisted: aine, aine olek, tihedus, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, vetikas, kaldataim, veetaimed, röövkala.</p> <p><i>Keskkonnaameti õppepäev Türi tehisejärve ääres: „Vee-elustiku uurimine“</i></p>

<p><b>Vesi</b> 2) Vee kasutamine</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Koostab loodusteadusliku mudeli veeringe selgitamiseks;</li> <li>2) selgitab, kuidas kujuneb põhjavesi, ning põhjendab selle kaitsmise vajadust; kirjeldab joogivee saamise võimalusi;</li> <li>3) kavandab ja teeb koos kaaslastega vee puhastamise katseid; kasutab katseid tehes turvalisi tövõtteid;</li> <li>4) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</li> <li>5) leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (kodukohta veekogu kaitse, allikad, kalavarud, looduskaitsealune liik/objekt jm) ;</li> <li>6) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</li> <li>7) analüüsib oma pere veetarbimist ja teeb ettepanekuid vee säästmiseks;</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veeringe.</li> <li>• Põhjavesi ja allikad.</li> <li>• Vee kasutamine. Joogivesi.</li> <li>• Vee reostumine ja kaitse.</li> <li>• Vee puhastamine.</li> <li>• Kalapüük ja -kasvatus.</li> </ul>	<p>Põhimõisted: põhjavesi, kapillaarsus, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine, puhas aine, segu.</p> <p><i>Praktiline töö: vee puhastamine</i></p>
<p><b>Õhk</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Iseloomustab katsete põhjal õhu koostist ning omadusi; seostab need looduses toimuvate protsessidega;</li> <li>2) kasutab uurimiseks ja andmete kogumiseks tehnilisi abivahendeid, sh digitaalsed andurid, kasutab katseid tehes turvalisi tövõtteid;</li> <li>3) leiab infot ilma kohta, teostab ilmavaatlusi ning esitleb uurimistulemusi;</li> <li>4) mõõdab õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</li> <li>5) võrdleb ilmaandmete kaardi põhjal ilma Eesti eri osades ning iseloomustab jooniste põhjal õhutemperatuuri, sademete hulka ja tuule suunda;</li> <li>6) pakub võimalusi, kuidas suurendada katsetulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Õhu tähtsus.</li> <li>• Õhu koostis ja omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine.</li> <li>• Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine.</li> <li>• Õhu liikumine ja tuul.</li> <li>• Kuiv ja niiske õhk.</li> <li>• Pilved ja sademed.</li> <li>• Sademete mõõtmine.</li> <li>• Ilm ja ilmaennustus.</li> <li>• Õhk elukeskkonnana</li> <li>• Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine.</li> </ul>	<p>Põhimõisted: õhkkond, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, ilm, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlumine.</p> <p><i>Ilmavaatlused Keskkonnaagentuuri ilmateenistus.ee andmete analüüs</i></p>

	<p>7) arutleb ilma uurimise vajalikkuse üle; toob näiteid, kuidas teadlased koguvad tõendusmaterjali;</p> <p>8) seostab hapniku ja süsihappegaasi põlemise, kõdunemise, hingamise ning fotosünteesiga;</p> <p>9) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele); iseloomustab taimede ja loomade kohastumusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismide kohastumine õhkkeskonnaga.</li> <li>• Tolmlemine.</li> </ul>	
<b>Asula</b>	<p>1) Leiab infot koduasula elukeskkonna kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab ülevaate;</p> <p>2) leiab kaardilt Eesti maakonnakeskused ning kirjeldab nende asendit;</p> <p>3) teab asula tüüpilisemaid liike, koostab toiduahelaid ja toiduvõrke;</p> <p>4) selgitab keskkonnatingimuste mõju elusorganismidele (sh inimesele);</p> <p>5) hindab koduasula elutingimusi ja keskkonnaseisundit (vesi, õhk, valgus, müra, jäätmed, inimkaaslejad loomad); teeb ettepanekuid kodukohta keskkonnaseisundi parandamiseks;</p> <p>6) selgitab vee-, kanalisatsiooni- või energiasüsteemide toimimist koduasulas;</p> <p>7) kavandab koduasula rohe- või puhkeala, plaanib tulevikuasula vms;</p> <p>8) võrdleb katsete põhjal heli levimist erinevates materjalides; seostab heli kõrguse võnkumise sagedusega;</p> <p>9) analüüsib oma pere vee- või energiatarbimist ja hindab nende mõju keskkonnale; teeb ettepanekuid vee, energia ning materjalide säästmiseks;</p> <p>10) hindab inimtegevuse mõju asulale, arutleb selle tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koduasula elukeskkond.</li> <li>• Elutingimused maa-asulas ja linnas.</li> <li>• Eesti linnad.</li> <li>• Taimed ja loomad asulas.</li> <li>• Keskkonnatingimused ja tervishoid.</li> <li>• Valgusreostus.</li> <li>• Heli levimine ja müra.</li> <li>• Tuulekoridorid. Jäätmed.</li> <li>• Rohe- ja liikumisalad asulates.</li> <li>• Linnaruum tulevikus.</li> </ul>	<p>Põhimõisted: Elukeskkond, valgusreostus, müra, võnkumine, parasiit, inimkaasleja loom, haljastus, tehiskeskond.</p> <p>Õppekäik Võhma linnas</p>

	11) seostab asula uurimise, kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.		
<b>Soo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Leiab infot objektide ja nähtuste kohta, hindab info usaldusväärsust õpetaja abiga, koostab ja esitab valitud teemal ülevaateid (looduskaitseala liik, looduskaitseala, turba kasutamine jms);</li> <li>2) leiab kaardilt Eesti suuremad sood;</li> <li>3) selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkust Eestis;</li> <li>4) nimetab soos enamlevinud liike, iseloomustab nende kohastumusi soos;</li> <li>5) kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid;</li> <li>6) koostab soo kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid soos (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</li> <li>7) hindab inimtegevuse mõju soo kooslustele, arutleb soo tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</li> <li>8) seostab looduse uurimise, koosluste kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soode teke ja paiknemine.</li> <li>• Soode areng: madalsoo ja raba.</li> <li>• Turba tekkimine.</li> <li>• Soo elukeskkonnana.</li> <li>• Elutingimused soos.</li> <li>• Soode elustik.</li> <li>• Soode tähtsus. Turba kasutamine.</li> </ul>	<p>Põhimõisted: madalsoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p> <p>Võimalusel õppekäik Parika/Hüpassaare/Riisa rappa (<i>KIK projekt/keskkonnaameti programm/ RMK</i>)</p>

## 6.klass loodusõpetus

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused, sh praktilised tööd
Muld, aed ja põld	<p>1) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikud mõõtevahendid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove ning nimetab mulla koostisosi;</p> <p>3) iseloomustab katsete põhjal mulla koostist ja omadusi; seostab need looduses toimivate protsessidega;</p> <p>4) selgitab mulla kujunemist ja selle tähtsust looduses;</p> <p>5) kirjeldab mullaelustikku ning mullaorganismide seoseid;</p> <p>6) seostab hapniku ja süsihappegaasi kõdunemise, hingamise ja fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses;</p> <p>7) kirjeldab ja võrdleb põllu/aia elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike;</p> <p>8) toob näiteid põllukultuuride saagikust mõjutavate tegurite, muldade kahjustumise põhjuste ning tagajärgede kohta;</p>	<p><b>Muld elukeskkonnana</b></p> <p>Mulla koostis.</p> <p>Muldade teke ja areng.</p> <p>Mullaorganismid.</p> <p>Aineringe.</p> <p>Mulla osa kooslustes. Mullakaeve.</p> <p>Vee liikumine mullas. Kapillaarsus.</p> <p><b>Aed ja põld elukeskkonnana</b></p> <p>Mulla viljakus.</p> <p>Aed kui kooslus.</p> <p>Fotosüntees.</p> <p>Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed ja iluaed.</p> <p>Põld kui kooslus.</p> <p>Keemilise tõrje mõju loodusele.</p> <p>Mahepõllumundus.</p> <p>Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine.</p> <p>Mulla kaitse.</p>	<p>1) mullaproovide võtmine, kirjeldamine, mulla ja turba võrdlemine;</p> <p>2) komposti tekkimise uurimine;</p> <p>3) vee- ja õhusisalduse kindlakstegemine mullas;</p> <p>4) erinevate pinnasetüüpide (turvas, muld, liiv) vee sidumisvõime uurimine;</p> <p>5) mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa või niidu) näitel;</p> <p>6) ühe aia- või põllutaimiga seotud elustiku uurimine;</p> <p>7) uurimus põllusaaduste (sh loomakasvatussaaduse) osast igapäevases menüüs ning nende töötlemisest toiduaineks;</p> <p>8) ühe põllumajandussaaduse olelusringi uurimine.</p> <p>Keskkonnaameti programm „Aktiivõpe mullaga“ kooli territooriumil</p>



	<p>9) hindab inimtegevuse mõju aia/põllu kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning muldade kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>10) seostab looduse uurimise ja koosluste majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>		<p>Kooliaia kujundamine, sh taimede ettekasvatamine</p>
Mets	<p>1) kirjeldab metsakoosluse elutingimusi, teab selle tüüpilisemaid liike;</p> <p>2) võrdleb metsakooslusi õpitud metsatüüpide näitel;</p> <p>3) koostab metsakoosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid metsas (tootjad, tarbijad ja lagundajad);</p> <p>4) seostab looduse uurimise, metsa kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega.</p>	<p>Elutingimused metsas.</p> <p>Mets kui elukooslus.</p> <p>Metsarinded.</p> <p>Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.</p> <p>Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Eesti metsad, nende tähtsus ja kasutamine.</p> <p>Puidu töötlemine.</p> <p>Metsade kaitse</p>	<p>1) tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga (võimalusel õppekäik);</p> <p>2) Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või õppematerjale;</p> <p>3) uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed;</p> <p>4) loomade tegutsemisjälgede uurimine;</p> <p>5) ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</p> <p>Õppekäik kooliümbruse metsades, võimalusel RMK programmil osalemine</p>
Läänemeri	<p>1) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ning Läänemere mõju Eesti ilmastikule;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb veekogu elutingimusi, teab tüüpilisemaid liike;</p>	<p>Merevee omadused.</p> <p>Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared.</p>	<p>1) erineva soolsusega lahuste valmistamine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust; merevee aurustamine;</p>

	<p>3) hindab inimtegevuse mõju Läänemerele, arutleb mere tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle;</p> <p>4) seostab looduse uurimise, veekogude kaitse ja majandamise nendes valdkondades tegelevate elukutsetega;</p> <p>5) leiab kaardilt Läänemere äärsed riigid, looduskaitsealad, lahed, väinad, poolsaared, saared, kirjeldab nende asendit.</p>	<p>Läänemere mõju ilmastikule.</p> <p>Läänemere rannik.</p> <p>Elutingimused Läänemeres.</p> <p>Tootjad, tarbijad ja lagundajad.</p> <p>Toitumissuhted ökosüsteemis.</p> <p>Meres, rannikul, ja saartel elavad liigid ning nendevahelised seosed.</p> <p>Meri ja inimtegevus, rannaasustus.</p> <p>Läänemere reostumine ja kaitse.</p>	<p>2) Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart);</p> <p>3) nafta- ja plastireostuse mõju uurimine elustikule; naftareostuse likvideerimise katse;</p> <p>4) Läänemere probleemide analüüsimine etteantud situatsioonides.</p>
Eesti loodusvarad	<p>1) võrdleb olmes kasutatavate materjalide omadusi ning seostab need kasutusalaadega;</p> <p>2) teeb ettepanekuid vee, energia ja materjalide säästmiseks;</p> <p>3) põhjendab olmejäätmete sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;</p> <p>4) teeb ettepanekuid kodukoha keskkonnaseisundi parandamiseks; osaleb sellesuunalistes tegevustes;</p> <p>5) hindab taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimalusi oma kodukohas;</p> <p>6) arutleb taastuvate ja taastumatute loodusvarade kasutamise ning Eesti keskkonnaprobleemide üle ja pakub välja nende lahendamise võimalusi;</p> <p>7) koostab ammendunud karjääri kasutuskõlblikuks keskkonnaks muutmise kavandi.</p>	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.</p> <p>Loodusvarad energiaallikatena.</p> <p>Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.</p> <p>Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid. Kestlik areng.</p>	<p>1) Eesti kivimite ja setete määramine, nende seostamine kasutusalaadega;</p> <p>2) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks, nt vee- või energiatarbimise analüüsi, prügi sorteerimise vms kaudu;</p>

<p>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukohas ning Eestis;</li> <li>2) põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;</li> <li>3) leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;</li> <li>4) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust;</li> <li>5) kirjeldab niidu elutingimusi ja teab tüüpilisemaid liike;</li> <li>6) leiab kaardilt looduskaitsealad, kirjeldab nende asendit;</li> <li>7) võrdleb koosluste (veekogu, soo, mets, niit, põld/aed, asula) elutingimusi, hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle.</li> </ol>	<p>Looduskaitse. Elurikkus. Puisniit. Pärandkooslus. Keskkonnakaitse. Kaitsealused üksikobjektid. Kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks õppekäigul;</li> <li>2) õppekäik kaitsealale või metsa-, soo-, niidukoosluse tundmaõppimiseks;</li> <li>3) ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi, objekti või kaitseala kohta;</li> <li>4) tutvumine niidu kui koosluse elustikuga; herbaariumi koostamine niidutaimedest;</li> <li>5) koosluste elutingimuste võrdlemine kodukoha või õppekäikudel külastatud kohtade näitel.</li> </ol>
--	---	---	--

## 7.klass loodusõpetus

### Teema: Inimene uurib loodust

#### Õpitulemused:

- 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;
- 4) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 5) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
- 6) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala.

#### Õppesisu:

Loodusteadused ja tehnoloogia.

Teaduslik meetod.

Uurimuse etapid.

Vaatlus ja katse.

Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.

Andmete graafiline esitamine.

**Põhimõisted:** hüpotees, mõõtmine, füüsikaline suurus, mõõtühik, mõõteriist, pikkus, pindala, ruumala.

#### Praktilised tööd:

- 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;
- 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine, graafikute koostamine;
- 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, uurimine, kirjeldamine ja mõõtmine;
- 4) plaani koostamine hoones või kooli ümbruses

### Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus

**Õpitulemused:**

- 1) teab, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- 2) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle;
- 3) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusala-dega;
- 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahuse, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ning igapäevaelus;
- 6) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 7) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 8) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
- 9) määrab keha/aine tiheduse.

**Õppesisu:**

Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul.  
Keemiline element, perioodilisuse tabel.  
Liht- ja liitained, nende valemid.  
Keemiliste elementide levik.  
Aine olekud.  
Aine tihedus.  
Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.

**Põhimõisted:** aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, mass, tihedus, liit- ja lihtaine, loodusteaduslik mudel

**Praktilised tööd:**

- 1) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);
- 2) etteantud segu (nt merevee) lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;
- 3) aine/materjali/keha tiheduse määramine;
- 4) molekulide mudelite koostamine, valemite koostamine molekulide mudelite põhjal;
- 5) tindi tuvastamine mustast viltpliiaatsist/markerist kasutades paberkromatograafiat.

**Teema: Loodusnähtused**

**Õpitulemused:**

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nendevaheliste seoste kohta;
- 2) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga;
- 3) toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
- 4) seostab vee olekute muutuseid sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 5) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
- 6) valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 7) mõõdab või määrab liikumise kiirust.

**Õppesisu:**

Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.

Liikumine ja kiirus.

Energia.

Energia liigid.

Energia ülekandumine ja muundumine.

Soojusülekanne liigid.

Keemiline reaktsioon. Fotosüntees.

**Põhimõisted:** energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, fotosüntees.

**Praktilised tööd:**

- 1) liikuva keha kiiruse määramine;
- 2) erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise uurimine ning graafiline kujutamine digikeskkonnas;
- 3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine igapäevaseid aineid kasutades;
- 4) erinevate ainete põlemise uurimine;
- 5) keemilise energia muundamine elektrienergiaks (nt kartulipatarei);
- 6) organismide hingamise uurimine CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmise kaudu ümbritsevas keskkonnas digitaalsete andurite ja andmekogujatega;
- 7) hapniku eraldumise uurimine digivahenditega fotosünteesil vesikatku näitel;
- 8) udu või härmatise tekke uurimine.

**Teema: Elus ja eluta looduse seosed**

**Õpitulemused:**

- 1) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- 2) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 3) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge;
- 4) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 5) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
- 6) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

**Õppesisu:**

Süsinikuringe ökosüsteemides.  
Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga.  
Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal.  
Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.  
Säästev eluviis.  
Ökoloogiline jalajalg.

**Põhimõisted:** süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt, toote olelusring.

**Praktilised tööd:**

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

### 3. Ainekava - geograafia

Õppeaine nimetus	GEOGRAAFIA
1.1 Õppeaine kirjeldus	<p>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 ajaloo ja ühiskonnaõpetuses õpitava vahel.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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, andmeportaalidest 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.</p> <p>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.</p>



	<p>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 loodus- kui ka ühiskonnageograafiat õppides areneb õpilaste keskkonnateadlikkus, rõhutatakse elurikkuse, kultuurilise mitmekesisuse ja kestliku majanduse olulisust ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi.</p> <p>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 mitmekülgselt arendamisest. Rakendatakse mitmekesiseid õppemeetodeid: projektõpet, arutelusid, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike, muuseumides käimist jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse nüüdisaegseid meedia- ja infotehnoloogiavahendeid.</p> <p>Geograafia aitab väärtustada paljusid elukutseid, mis vajavad teadmisi nii loodusest kui ka ühiskonnast, oskust ruumiantmetega töötada ja näha vastastikuseid seoseid.</p>
<p><b>1.2 Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b></p>	<p>Põhikooli lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalainete vastu, on motiveeritud neid õppima;</li> <li>2) kasutab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi looduses ning ühiskonnas toimuvate nähtuste, nende ruumilise paiknemise ja vastastikuste seoste selgitamiseks ning analüüsiks;</li> <li>3) märkab ja lahendab igapäevaeluga seotud geograafiaprobleeme, langetab põhjendatudotsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</li> <li>4) kavandab ja korraldab uuringuid, sõnastab uurimisküsimusi, töötleb ja vormistab andmeid, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;</li> <li>5) leiab teabeallikatest geograafiainfo, hindab selle usaldusväärsust, kasutab õppides ning koostöös meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</li> <li>6) mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;</li> <li>7) väärtustab looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust ning jätkusuutlikku elukeskkonda, käitub turvaliselt ja järgib säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>8) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.</li> </ol>

### 3.3 Geograafia õppesisu klassiti

#### 7. klass

Õppeteema	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevus, sh praktilised tööd
<b>Geograafiateaduse olemus</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Õpilane mõistab geograafiateaduse olemust ja olulisust igapäevaelus ning ühiskonna arengus;</li><li>2) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest ja karjäärivõimalustest.</li></ol>	Geograafia jagunemine loodus- ja inimgeograafiaks. Kartograafia. Geograafia alased uuringud tänapäeval. Probleemülesanne, kus on vaja otsida geograafia-alast infot erinevatest allikatest.  Põhimõisted: <i>loodusgeograafia, inimgeograafia, kartograafia.</i>
<b>Kaardiõpetus</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Õpilane kasutab nii paber- kui ka digikaarte, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</li><li>2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;</li><li>3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad jms;</li><li>4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</li><li>5) koostab lihtsa kaardi.</li></ol>	Ettekujutus Maast kauges minevikus, tähtsamad geograafilised avastused ja maailmapildi avardamine. 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. Probleemülesannete lahendamine atlase ja arvutikaartide põhjal. Maastikul kaardi järgi orienteerumine, suundade määramine.  Põhimõisted: <i>kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, 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.</i>
<b>Geoloogia</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Õpilane iseloomustab jooniste põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust;</li></ol>	Millega tegelevad geoloogid? Maa siseehitus, mandriline ja ookeaniline maakoore. Laamad, laamade lahknemine ja pörkumine.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;</li> <li>3) teab maavärinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, oskab võimaliku ohu korral käituda; leiab kaardilt tektooniliselt aktiivsed piirkonnad ja näitab neid;</li> <li>4) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</li> <li>5) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga.</li> </ol>	<p>Peamised geoloogilised protsessid laamade piirialadel. Maavärinad, nende teke, levik ja tagajärjed. Vulkaanid, nende ehitus ja levik ning vulkaanilise tegevuse tagajärjed.</p> <p>Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades.</p> <p>Erineva tekkega kivimid, nende omadused ja kasutamine. Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine mõnest geoloogilisest nähtusest (vulkaan, maavärin jms).</p> <p>Kivimite ja setete omaduste uurimine ja nende võrdlemine ning info leidmine kivimite ja setete kasutamise kohta Viljandimaal.</p> <p>Teabeallikate põhjal lühiülevaate koostamine ühest kivimist või settest.</p> <p><i>Põhimõisted: maakoos, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoos, 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.</i></p>
<p><b>Pinnamood</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;</li> <li>2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimele;</li> <li>3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte;</li> <li>4) leiab kaardilt suuremad pinnavormid.</li> </ol>	<p>Pinnavormid ja pinnamood, nende uurimise olulisus. Pinnamoe kujutamine suure- ja väikesemõõtkavalistel kaartidel ning profiiljoonel.</p> <p>Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel.</p> <p>Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel.</p> <p>Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p>Võhma ümbruse pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti põhikaardi abil (absoluutse ja suhtelise kõrguse määramine, järskude ja laugete nõlvade eristamine, kuju iseloomustamine).</p> <p>Kaartide ja muude teabeallikate põhjal ühe riigi pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>

		Põhimõisted: <i>pinnavorm, künigas, org, nõgu, pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, kõrgustik, madalik, alamik.</i>
--	--	--

## 8. klass

Õppeteema	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevused
<b>Kliima</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma;</li> <li>2) selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhuomadustest;</li> <li>3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal, aastaegade kujunemist, üldist õhuringlust, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõju ilmale ja kliimale;</li> <li>4) iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega;</li> <li>5) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;</li> <li>6) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;</li> <li>7) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</li> </ol>	<p>Ilma ja kliima uurimise olulisus.</p> <p>Ilma ja kliima näitajate kujutamine kaartidel ja diagrammidel.</p> <p>Õhu omadused, nende seos õhu liikumise ja sademete tekkega.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal ja aastaegade kujunemine.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide ja merede sh hoovuste mõju kliimale.</p> <p>Pinnamoe mõju kliimale.</p> <p>Kliimavöötmed.</p> <p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele ning inimtegevuse mõju ilmale ja kliimale, kliima muutumine.</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 usaldusväarsuse hindamine.</p> <p>Põhimõisted: <i>ilm, kliima, kliimakaart, kliimadiagramm, üldine õhuringlus, õhumass, passaadid, läänetuuled, mussoonid, mandriline ja mereline kliima, soe ja külm hoovus, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, seniit, pöörijoon, polaarjoon, polaaröö ja -päev, kliimavööde, põhi- ja vahekliimavööde; kasvuhooneefekt, kliima muutumine.</i></p>

<p><b>Veestik</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;</li> <li>2) võrdleb veeringet eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;</li> <li>3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;</li> <li>4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;</li> <li>5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</li> <li>6) Leiab kaardilt suuremad veekogud: ookeanid, mered, lahed, väinad, jõed, järved.</li> </ol>	<p>Vesi, kui taastuv loodusvara, selle jaotumine Maal. Veeringe.</p> <p>Vee kasutamine ja selle kättesaadavus maailma eri piirkondades.</p> <p>Maailmameri ja selle roll kliima kujunemises.</p> <p>Veetemperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</p> <p>Mägi- ja tasandikujõed, nende mõju pinnamoe kujunemisele.</p> <p>Jõgede veerežiim, mõju inimtegevusele. Üleujutuste seos kliima ja pinnamoega.</p> <p>Järved ja veehoidlad.</p> <p>Inimtegevuse sh kliimamuutuste mõju veekogudele.</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> <p>Põhimõisted: <i>veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, soe ja külm hoovus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, erosioon, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, lehtersuue, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus.</i></p>
<p><b>Loodusvööndid</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane leiab kaardilt peamised loodusvööndid;</li> <li>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;</li> <li>3) iseloomustab jooniste põhjal kõrgusvööndeid eri mäestikes;</li> <li>4) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme;</li> </ol>	<p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.</p> <p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed eri loodusvööndites.</p> <p>Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann.</p> <p>Ekvatoriaalne vihmamets.</p> <p>Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p> <p>Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites.</p> <p>Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide</p>

	<p>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.</p>	<p>vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.  Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.  Erinevates loodusvööndites reisi planeerimine.</p> <p><i>Põhimõisted: loodusvöönd, kõrgusvööndilisus, Arktika, Antarktika, liustik, igikelts, taiga, leetmuld, stepp, preeria, mustmuld, oaas, kõrbestumine, erosioon, punamuld, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, metsapiir.</i></p>
--	--	--

## 9. klass

Õppeteema	Õpitulemused	Õppesisu ja -tegevused
<b>Eesti Euroopas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane 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;</li> <li>2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms;</li> <li>3) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</li> <li>4) oskab kirjeldada Eesti ja Euroopa loodusgeograafilist asendit;</li> <li>5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.</li> </ol>	<p>Geograafilise asendi määramise eri aspektid kodukoha, Eesti ja Euroopa näidetel.  GISi vajalikkus ning rakendusvõimalused igapäevaelus.  Maa-ameti geoportaal ja selle kasutamise võimalused.  Põhja-Sakala valla, Eesti ja mõne Euroopa riigi asendi võrdlemine erinevatest aspektidest.  Maa-ameti geoportaalil Võhma linna ümbruse andmetega tutvumine.</p> <p><i>Põhimõisted: loodusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, GIS.</i></p>
<b>Eesti geoloogiline ehitus ja pinnamood</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane iseloomustab jooniste ja kaardi põhjal Eesti geoloogilist ehitust;</li> <li>2) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;</li> <li>3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, teab nende kasutamise võimalusi;</li> </ol>	<p>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.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja Euroopas;</li> <li>5) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel Eesti näidetel;</li> <li>6) orienteerub kaardil: leiab suuremad pinnavormid Eestis ja Euroopas, tektooniliselt aktiivsed piirkonnad;</li> <li>7) teab murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kliimaga;</li> <li>8) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.</li> </ol>	<p>Vooluvee, karsti, lainetuse, tuule ja inimtegevuse mõju Eesti pinnamoe kujunemisele.</p> <p>Eesti muldkate, seos geoloogilise ehituse ja pinnamoega. Põhja-Sakala valla pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine Maa-ameti reljeefikaardi põhjal.</p> <p>Setete ja kivimite kui maavarade uurimine ja nende seostamine majandustegevusega.</p> <p>Viljandimaa muldkatte iseloomustamine ja seostamine pinnamoe ja pinnakattega Maa-ameti mullakaartide põhjal.</p> <p>Põhimõisted: <i>geokronoloogiline ajaskaala, platvorm, kilp, aluspõhi, paljand, pinnakate, moreen, lauskmaa, lavamaa, moreentasandik, moreenküngas, voor, oos, karstivormid, luide, lähtekivim.</i></p>
<b>Eesti ja Euroopa kliima</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane iseloomustab Eesti kliimat seostades selle üldiste kliimat kujundavate teguritega;</li> <li>2) selgitab ilma kujunemist tsüklonis ja antitsüklonis;</li> <li>3) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal Euroopa eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega;</li> <li>4) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil;</li> <li>5) teab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</li> </ol>	<p>Eesti kliima ja seda kujundavad tegurid.</p> <p>Regionaalsed kliimaerinevused Eestis ja Euroopas. Ilmakaart. Ilm tsüklonis ja antitsüklonis.</p> <p>Inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil.</p> <p>Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Eestis ning Euroopas.</p> <p>Ilma ja kliimaandmete leidmine internetist sh ilmamudelite kasutamine etteantud kohtade ilma ja kliima võrdlemiseks ning erinevuste põhjendamiseks ning igapäeva elulise probleemi lahendamiseks.</p> <p>Põhimõisted: <i>samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, tsüklon, antitsüklon, soe ja külm front.</i></p>
<b>Eesti ja Euroopa veestik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse vajadust;</li> <li>2) iseloomustab Läänemerd, selle erinevaid rannikuid ning keskkonnaprobleeme;</li> </ol>	<p>Veekogude ja inimtegevuse vastastikuste seoste uurimise olulisus.</p> <p>Läänemere eripära, selle põhjused.</p> <p>Läänemere eriilmelised rannikud.</p> <p>Läänemere keskkonnaprobleemid.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) orienteerub kaardil: leiab Eesti ja Euroopa suuremad veekogud;</li> <li>4) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</li> <li>5) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamise seotud probleeme kodukohas ja Eestis.</li> </ol>	<p>Eesti ja Euroopa jõgede veetaseme muutused, seos kliimamuutustega ning mõju inimeste igapäevaelule ja majandustegevusele.</p> <p>Põhjavee kujunemine, liikumine ning kasutamisega seotud probleemid kodukohas ja Eestis.</p> <p>Rannikulõigu kirjeldamine maa-ameti kaardirakenduse põhjal, seos inimtegevuse võimalustega (transport, sadamad, ehitised, randade kaitse jms).</p> <p>Erinevate infoallikate põhjal ühe veekogu veetaseme erinevuste uurimine, põhjuste leidmine ning võimalike tagajärgede kirjeldamine.</p> <p>Võhma linna joogivee omaduste, kasutamise ja võimalike keskkonnaprobleemide uurimine.</p> <p><i>Põhimõisted: valgla e valgala, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.</i></p>
<p><b>Eesti ja Euroopa rahvastik</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane analüüsib andmeportaalidest leitud andmete põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja rahvastikuprotsesse;</li> <li>2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;</li> <li>3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;</li> <li>4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.</li> </ol>	<p>Rahvastikuandmed, nende kogumine ja andmete olulisus. Kodukoha, Eesti ja Euroopa rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides sh Eestis.</p> <p>Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis, selle muutumine ning rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded Euroopas ja Eestis, nende peamised suunad, põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Eesti rahvuslik koosseis ja selle muutumine. Rahvastikupoliitika meetmed Eestis.</p> <p>Teabeallikate põhjal Põhja-Sakala valla rahvastiku analüüsimine (rahvaarvu muutumine, sündimus, suremus, loomulik iive, rändesaldo, soolis-vanuseline ja rahvuslik koosseis).</p>



		<p>Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine Põhja-Sakala vallas.</p> <p>Põhimõisted: <i>rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne, sisseränne, väljaränne, riigisisene ränne, pendelränne, pagulased, rahvuslik koosseis.</i></p>
<b>Eesti ja Euroopa asustus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;</li> <li>2) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;</li> <li>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaalmajanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks;</li> <li>4) orienteerub kaardil: leiab kaardil Eesti linnad, maakonnad, Euroopa riikide pealinnad.</li> </ol>	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas ja Eestis ning seda mõjutavad tegurid.</p> <p>Linnastumine ning selle etapid Eestis.</p> <p>Eesti asulad.</p> <p>Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Teabeallikate põhjal Võhma linna arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavate looduslike ja sotsiaalmajanduslike tegurite analüüsimine, lahenduste pakkumine asula elukeskkonna parandamiseks.</p> <p>Põhimõisted: <i>rahvastiku keskmine tihedus, linnastumine, linnastu, eeslinnastumine, valglinnastumine, vastulinnastumine, taaslinnastumine, eeslinn.</i></p>
<b>Majandusgeograafia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele;</li> <li>2) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;</li> <li>3) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;</li> <li>4) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;</li> <li>5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.</li> </ol>	<p>Majandusressursid. Loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude ning tarneahelate mõju Eesti majandusele.</p> <p>Jätkusuutlik majandamine, sh ringmajandus.</p> <p>Majanduse struktuur: majandustegevused esmasektoris, tööstuses, teeninduses.</p> <p>Üleilmastumine ja rahvusvahelised ettevõtted, nende mõju Eesti majandusele.</p> <p>Viljandimaa majandusgeograafilise asendi analüüs.</p> <p>Ühe Eestis tegutseva rahvusvahelise firma kirjeldus internetist leitud info põhjal.</p> <p>Põhimõisted: <i>majandusgeograafiline asend, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, hõive, üleilmastumine,</i></p>

		<i>rahvusvahelised ettevõtted, tarneahelad, majanduse struktuur, majandussektorid: hankiv majandus, tööstus, teenindus, ringmajandus.</i>
<b>Eesti põllumajandus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;</li> <li>2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;</li> <li>3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;</li> <li>4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju keskkonnale, sh maastike muutumisele;</li> <li>5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.</li> </ol>	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid ja põllumajanduse spetsialiseerumine.</p> <p>Maakasutus ja selle muutused.</p> <p>Kestlik ehk jätkusuutlik põllumajandus.</p> <p>Eesti põllumajanduse harud ja toidutootmine.</p> <p>Põllumajanduse ja toidutootmisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Toidukaupade päritolu uurimine ja kaardi koostamine.</p> <p>Teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimuste, viljelemise ja kasutamise iseloomustamine.</p> <p>Põhimõisted: <i>põllumajanduse spetsialiseerumine, taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, taimekasvuperiood, kestlik põllumajandus.</i></p>
<b>Eesti metsamajandus ja -tööstus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning väärtustab metsa kui ökosüsteemi;</li> <li>2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses.</li> </ol>	<p>Metsa erinevad funktsioonid.</p> <p>Eesti metsamajandus ja -tööstus.</p> <p>Metsade hävimine ja selle põhjused. Metsade kestlik majandamine ja metsade kaitse olulisus.</p> <p>Metsamajanduse või metsatööstuse mõistekaardi koostamine.</p> <p>Puidu väärindamise tootmisahela koostamine.</p> <p>Põhimõisted: <i>metsasus, puiduvaru, metsamajandus, metsatööstus, kestlik metsamajandus.</i></p> <p>Võimalusel RMK õppeprogramm (Soomaa keskuses)</p>
<b>Eesti energiamajandus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</li> <li>2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;</li> </ol>	<p>Energiamajandus ja selle olulisus.</p> <p>Taastuvad ja taastumatud energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused ning kaasnevad keskkonnaprobleemid.</p> <p>Muutused Eesti energiamajanduses, seosed Euroopa energiamajandusega.</p>

	<p>3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.</p>	<p>Perekonna tasandil energiatarve analüüs ja lahenduste pakkumine säästlikuks energia tarbimiseks. Ühe energiaallika kasutamise eeliste ja puuduste analüüs Eesti näitel.</p> <p>Põhimõisted: <i>energiamaajandus, taastuvad ja taastumatud energiaallikad, fossiilkütused, soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia, säästlik energia tarbimine.</i></p>
<p><b>Teenindus</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Õpilane analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;</li> <li>2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;</li> <li>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</li> <li>4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule ning keskkonnale.</li> </ol>	<p>Teenuste liigid ja nende kättesaadavus eri tasandi asulates. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused reisijate ning erinevate kaupade veol, kaasnevad keskkonnamõjud. Turismi arengueeldused Eestis ja peamised turismipiirkonnad. Turismiga kaasnevad keskkonna-, majandus- ja sotsiaalprobleemid. Teabeallikate põhjal Võhma linna transpordigeograafilise asendi sh ühistranspordi kättesaadavuse võrdlemine (ajaline kaugus pealinnast ja maakonna keskusest, ühistranspordi eri liikide kasutamise võimalused jms). Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine Põhja-Sakala valla turismi arengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.</p> <p>Põhimõisted: <i>teenused, turism, transpordi liigid, transpordigeograafiline asend.</i></p>

#### 4. Ainekava – bioloogia

Õppeaine nimetus	BIOLOOGIA
1.1 Õppeaine kirjeldus	<p>Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste 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.</p> <p>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.</p> <p>Õppimise käigus areneb igapäevaeluga seonduvate bioloogiaprobleemide lahendamise ja kompetentsete otsuste langetamise oskus, mis suurendab ühtlasi õpilase toimetulekut loodusja sotsiaalkeskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimituna teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.</p> <p>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.</p> <p>Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest 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.</p> <p>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.</p> <p>Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p><b>1.2 Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b></p>	<p>Põhikooli lõpetaja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab eluslooduse tähtsamaid protsesse, organismide omavahelisi suhteid ja seoseid eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;</li> <li>2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustab elurikkust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;</li> <li>3) kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit igapäevaelu probleeme lahendades ning põhjendatud otsuseid langetades;</li> <li>4) oskab sõnastada uurimisküsimusi, plaanida, korraldada ohutusnõudeid silmas pidades vaatlusi ja katseid, teha korrektseid järeldusi ning esitada saadud tulemusi suuliselt ja kirjalikult;</li> <li>5) kasutab bioloogiainfo erinevaid allikaid, hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet, eristab seda mitteteaduslikest seisukohtadest ning kasutab teadusinfot probleeme lahendades;</li> <li>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;</li> <li>7) on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest, kasutab bioloogiateadmisi ja -oskusi elukutsevalikul ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.</li> </ol>

## 4.1 Õppesisu klassiti - bioloogia

### 7. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused/praktilised tööd
Bioloogia uurimisvaldkond	1) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust igapäevaelus ning erinevates elukutsetes; 2) võrdleb loomi, taimi, seeni, algloomi ja baktereid; 3) toob erinevate organismirühmade eluavalduste näiteid.	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. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel.  Mõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.	Praktilised tööd: 1) märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga; 2) eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine looduslike objektide või veebist saadud materjalide alusel; Mõistekaart bioloogia harudest ja uurimisobjektidest.
Selgroogsete loomade tunnused	1. seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga; 2. analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja eluviisist; 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.	Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.	Praktilised tööd: 1) selgroogsete loomade tunnuste uurimine ja võrdlemine (nt kala lahkamine, linnu sulgede ehituse uurimine, imetajate kehakatete või koljude võrdlemine); 2) selgroogsete loomade tegevusjälgede leidmine, uurimine ja selgroogsete mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.  Õpilaste esitlused ühe selgroogse looma tutvustus klassikaaslastele.  Rühmatöö: erinevate roomajate rühmad-elupaigad, kohastumused oma

		<p>Mõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik.</p>	<p>elupaikades, esindajad, ohustatus ja kaitse.</p> <p>Õppefilmid.</p> <p>Eesti selgroogsed:  <a href="https://bio.edu.ee/loomad/">https://bio.edu.ee/loomad/</a></p>
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p>	<p>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</p>	<p>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 hingamis- ja vereringeelundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südamete ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid. Uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p> <p>Mõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus,</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) laboratoorne või virtuaalne uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele;  2) selgroogsete seede- või vereringeelundkonna või mõne elundi mudeli meisterdamine käepärastest vahenditest.</p> <p>Näitlikud materjalid.</p>

		taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.	
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng	1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevust 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.	Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsest arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.  Mõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.	Praktilised tööd: 1) kanamuna ehituse uurimine  Õppefilmid.  Mõistekaardi koostamine loomarühmade esindajatest varemõpitu ja uute teadmiste põhjal.
Evolutsioon	1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta.	Evolutsiooni mõiste. Põlvnemine. Näited selgroogsete loomade põlvnemise kohta. Fossiilid.	Praktilised tööd: 1) fossiilide vaatlus Näidismaterjalid: kivistised.  Sauruste raamat.

## 8. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused/praktilised tööd
Taimede tunnused ja eluprotsessid	1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel	Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused, võrreldes	Praktilised tööd:



	<p>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;</p> <p>3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest;</p> <p>4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses;</p> <p>5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste taimede kohta;</p> <p>6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p> <p>Mõisted: <i>rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlimine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</i></p>	<p>1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses (herbaarium koostada 10 taimest);</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga;</p> <p>3) mürkpreparaadi valmistamine taime kattekoest ja töö mikroskoobiga;</p> <p>4) taimede õite, viljade kogumine, võrdlemine;</p> <p>5) toataime kasvatamine pistikust või tütaraimest.</p> <p>6) Praktiline töö lehe- ja õiepungade ehitus. Pookimine.</p> <p>7) Kooliaia kasutus – praktilised tööd kooliaias: tomatitaimede ettekasvatus (külvmine, pikeerimine ja istutamine kasvukohale).</p> <p>Taimemäärarjate kasutamine.</p> <p><a href="http://www.bio.edu/taimed">www.bio.edu/taimed</a></p>
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>1) võrdleb seeni taimede ja loomadega;</p>	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) seente välistunnuste võrdlemine, kasutades</p>

	<p>2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust;</p> <p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</p> <p>4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena.</p> <p>5) teab tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära.</p>	<p>kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elustest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooselvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p>	<p>näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) seente ehituse uurimine mikroskoobiga; Näitlikud materjalid. Puuseened.</p> <p>3) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks; Nutt- ja pintselhallik.</p> <p>4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku järgi.</p>
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p>	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale ning sisuloomeks sobivaid digikeskkondi;</p> <p>2) lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või binokulaariga;</p>

	<p>3) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>4) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, ning toob selle kohta näiteid</p>	<p>hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus.</p> <p>Mõisted: trahhee, liitsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>	<p>3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine vee reostuse hindamiseks vee-selgrootute leviku alusel.</p> <p>Õppefilmid.</p> <p>Näitlikud materjalid.</p>
Eluslooduse evolutsioon	<p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis;</p> <p>2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusti ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga;</p> <p>3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi;</p> <p>4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta.</p>	<p>Eluslooduse evolutsioon: Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Mõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) evolutsiooni ajatelje koostamine.</p> <p>Õppefilm.</p> <p>Veebimaterjalid.</p>
Ökoloogia ja keskkonnakaitse	<p>1) selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) analüüsib elus ja eluta looduse tegurite</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur.</p> <p>Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest</p>

	<p>mõju eri organismirühmadele ning toob selle kohta näiteid; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) analüüsib organismide-vahelisi 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.</p>	<p>tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimtegevuse positiivne ja negatiivne mõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse ehk elurikkuse tähtsus ja kaitse. Kliimamuutuste mõju elurikkusele. Liigi- ja elupaigakaitse. Näiteid keskkonnaprobleemide põhjustest, olemusest ja leevendamise võimalustest.</p> <p>Põhimõisted: 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>	<p>teguritest; 2) seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel arvutimudeli abil; 3) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Õppefimid.</p>
--	---	--	--

## 9. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused/praktilised tööd
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	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	Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik.	Praktilised tööd: 1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga; 2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades; 3) jogurti valmistamine juuretise abil.

	<p>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 levikuviiisidega ning teab, kuidas neid vältida.</p>	<p>Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p>	
<p>Inimese koed ja elundkonnad</p>	<p>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 täites; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</p>	<p>Inimese kudede ja elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Mõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p>	<p>Praktilised tööd: 1) naha tundlikkuse määramine selle erinevates piirkondades;</p>
<p>Luud ja lihased</p>	<p>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;</p>	<p>Luude ja lihaste osa inimese tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning</p>	<p>Praktilised tööd: 1) uurimistöö lihaskoe väsimuse tekke ja treenituse seosest;</p>

	<p>3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>4) analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.</p>	<p>tekkpõhjused. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. Uurimuslik töö lihaseväsimuse tekke ja treenituse seosest. Isikliku toitumisharjumused</p> <p>.Mõisted: toes, luu, liiges, lihas. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.</p>	
Vereringe	<p>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme;</p> <p>2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;</p> <p>3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi,</p> <p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks</p>	<p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused, võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p> <p>Mõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm,</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p> <p>Õppefilm: Body Atlas</p>

		antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.	
Seedimine ja eritamine	<p>1. koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>2. selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</p> <p>3. hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</p>	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja Alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.</p> <p>Mõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin. lüüs.</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga;</p> <p>2) isikliku toitumisharjumuse analüüs; päevase energiavajaduse arvutamine, toiduainete kaloraaž.</p> <p>3) piimavalkude lagunemine HCl ja pepsiini toimel;</p> <p>4) tärglise tõestamine joodilahusega.</p>
Hingamine	<p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse ja väljahingatava õhu koostisest;</p> <p>3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</p> <p>4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi.</p>	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. Isikliku toitumisharjumuse analüüs. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine</p> <p>Mõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) praktilise töö või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>

<p>Paljunemine ja areng</p>	<p>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.</p>	<p>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>Praktilised tööd:  1) oskab selgitada skeemi või joonise abil enda suguelundkonnas toimuvaid protsesse;  2) rasestumisvastaste vahendite võrdlemine.  Näitlikud materjalid.   Õppefilmid.</p>
<p>Talitluste regulatsioon</p>	<p>1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi 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 tarbimisse.</p>	<p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus.  Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.   Mõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<p>Praktilised tööd:  1) reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks;  2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga;   Näitlikud materjalid.   Õppefilmid.</p>
<p>Infovahetus väliskeskkonnaga</p>	<p>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse</p>	<p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos</p>	<p>Praktilised tööd:  1) meeheelundite tundlikkuse määramiseks;</p>



	<p>koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <p>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeega ning väartustab meeleelundeid säästvat eluviisi;</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</p>	<p>kuulmis- ja tasakaalumeega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Mõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p>	<p>2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p> <p>3) veebiharjutus: kuulmisläve määramine.</p> <p>Silma mulaaž.</p> <p>Kõrva siseehitus (mulaaž).</p>
<p>Pärilikkus ja muutlikkus</p>	<p>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</p> <p>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</p> <p>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</p> <p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta;</p>	<p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga. Uurimuslik töö</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <p>1) pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse kohta täiendava info otsimine internetist ja selle usaldusväärsuse hindamine.</p> <p>Näitlikud materjalid.</p> <p>DNA mudel.</p>

	<p>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;</p> <p>7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</p>	<p>mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal</p> <p>Mõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p>	<p>Film: Mees või naine?</p>
--	---	--	------------------------------

## 5. Ainekava – keemia

Õppeaine nimetus	KEEMIA
Õppeaine kirjeldus	<p>Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste 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.</p> <p>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.</p> <p>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 ressurside vastutustundliku kasutamise tähtsust. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste austust looduse vastu ning vastutustunnet hoida ja kaitsta elukeskkonda.</p> <p>Õpingute käigus areneb oskus hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.</p> <p>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.</p> <p>Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks ja hoidmiseks rakendatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid.</p>

	<p>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.</p>
<p><b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b></p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab ja mõtestab keemiaga seotud nähtusi igapäevaelus, keskkonnas ja praktilises inimtegevuses ning tunneb nende vastu huvi;</li> <li>2) rakendab igapäevaelus kemikaale ja materjale kasutades vajalikke ohutusnõudeid;</li> <li>3) kasutab korrektselt keemiterminoloogiat ja -sümboleid; saab aru keemiatekstidest ja koostab neid;</li> <li>4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab reaktsioonivõrrandeid;</li> <li>5) kasutab vajaliku teabe leidmiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja diagrammidelt füüsikaliste suuruste väärtusi;</li> <li>6) plaanib ja teeb ohutult keemiakatseid, et õppida tundma ainete omadusi ja looduse seaduspärasusi;</li> <li>7) teeb arvutusi ainevalemite ja reaktsioonivõrrandite ning lahuste koostise alusel; hindab arvutustulemuste vastavust reaalsusele</li> </ol>

## 5.1 Õppesisus klassiti - bioloogia

### 8. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused/praktilised tööd
<b>Millega tegeleb keemia?</b>	1) teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid.	Keemiline reaktsioon. Ohutusnõuded, märgistus kemikaalidel. Tähtsamaid laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja nende kasutamine. Lahused ja pihused. Lahuse protsendiline koostis. Arvutusülesanded (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).	Praktilised tööd: <ul style="list-style-type: none"><li>• Laborivahendite praktiline tundmine;</li><li>• pihuste valmistamine ning nende omaduste uurimine;</li><li>• keemilise reaktsiooni tunnuste ja esilekutsumise võimaluste uurimine.</li></ul>
<b>Aatomi ehitus. Perioodilisustabel. Ainete ehitus.</b>	1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; 2) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; 3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist; 4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;	Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne	Praktilised tööd: molekulimudelite koostamine, ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine.

	<p>5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.</p>	<p>side). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonised ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p>	
<p><b>Hapnik ja vesinik. Oksiidid</b></p>	<p>1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</p> <p>2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;</p> <p>4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemiteid ja valemite alusel nimetusi;</p> <p>5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;</p> <p>6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.</p>	<p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija) Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaasid, nende omadused ja kogumiseks sobivaid võtteid. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained). Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 1. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 2. CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel.</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hapniku saamine, kogumine ja tõestamine;</li> <li>• vesiniku saamine, kogumine ja puhtuse kontrollimine;</li> <li>• oksiidide saamine lihtainete põlemisel;</li> <li>• õhu koostise uurimine põlemisreaktsiooni abil.</li> </ul>

		<p>Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p>	
<b>Happed ja alused - vastandlike omadustega ained</b>	<p>1) eristab valemi põhjal oksiide, happeid, hüdroksiide ja soolasid;</p> <p>2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</p> <p>3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;</p> <p>4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>	<p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,</li> <li>• neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</li> </ul> <p>Aluste ja soolade lahustuvuse tabel.</p>
<b>Tuntumaid metalle</b>	<p>1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;</p>	<p>Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega;</li> </ul>

	<p>2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;</p> <p>3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</p> <p>4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;</p> <p>5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.</p>	<p>reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega.</p> <p>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). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</p> <p>1. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>2. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).</p> <p>3. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</p> <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keemilise reaktsiooni kiirust mõjutavate tegurite toime uurimine.</li> </ul> <p>Metallide elektrokeemilise aktiivsuse rida.</p>
--	---	--	--



## 9. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
<p>Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p>	<p>1) mõistab ja loob keemiateksti anorgaaniliste ainete omadustest ning ainetevahelistest seostest;                  2) uurib tugevate ja nõrkade hapete lahuste omadusi ning selgitab erinevusi;                  3) uurib happeliste ja aluseliste oksiidide keemilisi omadusi: happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus; koostab vastavate reaktsioonide võrrandeid;                  4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut ja lahustuvustabelit, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; 5) selgitab tähtsamate anorgaaniliste ühendite leidumist looduses ja kasutamist argielus (väetised, vee karedus, ehitusmaterjalid);                  6) teab keemilise saaste allikaid ja analüüsib saastumise tekkepõhjusi, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{MgO}</math>, <math>\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>). Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{CO}_2 + \text{NaOH}</math>). (happesademed), keskkonna</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine;</li> <li>• erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine;</li> <li>• tugeva ja nõrga happe lahuste omaduste uurimine;</li> <li>• soola saamine ja eraldamine;</li> <li>• soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</li> </ul> <p>Keemiliste elementide perioodilisussüsteem ja lahustuvustabel.</p>

		<p>saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine. Lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p>	
Aine hulk. Moolarvutused	<p>1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike;</p> <p>2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides;</p> <p>3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</p> <p>4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi</p>	<p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p>Keemiliste elementide perioodilisussüsteem. Arvutused hulkadega. Massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Arvutused massi ja ruumala seoste alusel.</p>
Süsinik ja süsinikuühendid	<p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi;</p> <p>2) teab süsinikuühendite paljususe põhjusi;</p>	<p>Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus</p>	<p>Praktilised tööd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel;</li> </ul>

	<p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</p> <p>4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks;</p> <p>5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</p> <p>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	<p>polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanoolifüsioloogiline toime.</p> <p>1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. 2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil). 3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega). 4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine. 5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p> <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• süsinikuühendite molekulimudelite ja struktuurivalemite koostamine ja uurimine, sh digitaalses keskkonnas;</li> <li>• süsinikuühendite vastastiktoime veega;</li> <li>• süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine;</li> <li>• etaanhappe omaduste uurimine.</li> </ul> <p>Aatomimudelid</p> <p>Näidismaterjalid, süsinikuühendite omaduste demokatsed.</p> <p>Süsivesinike ja alkoholid põlemise reaktsioonivõrrandid ja tasakaalustamine.</p>
<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p>	<p>1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;</p> <p>3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;</p> <p>4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;</p> <p>5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi</p>	<p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond. Rasva sulatamine, rasvade lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p>	<p>Praktilised tööd: ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine (laboratoorne töö: suhkur + väävelhape); toiduainete tärglisesisalduse uurimine; valkude püsivuse uurimine; rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites; polümeeride saamine ja omaduste uurimine.</p> <p>Kütteväärtuse arvutamine.</p> <p>Toiteväärtuse arvutamine.</p>

	ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme; 6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.	Filmi : „Plastikplaneet“ vaatamine.
--	---	--	-------------------------------------

## 6. Füüsika ainekava

Õppeaine nimetus	FÜÜSIKA
Õppeaine kirjeldus	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.</p> <p>Õpet plaanides võib muutuda 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.</p>

<b>Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud</b>	Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane lisaks valdkonnapädevuses kirjeldatud üldistatud õpitulemustele: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;</li> <li>2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;</li> <li>3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;</li> <li>4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;</li> <li>5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;</li> <li>6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.</li> </ol>
--	--

## 6.1 Õppesisu klassiti – füüsika

<b>8.KLASS</b>	
<b>Teema: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine. Valguse peegeldumine ja neeldumine.</b>	
<b>Õpitulemused:</b> Õpilane: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigatab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi;</li> <li>2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed;</li> <li>3) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega.</li> </ol>	<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.
<b>Põhimõisted:</b> valge valgus, liht- ja liitvalgus, valguse spekter, valguskiir, punktvalgusallikas, valgusvihk, optiline keskkond, täis- ja poolvari, tasapeegel, mattpind, kumer- ja nõguspeegel, fookus	
<b>Praktilised tööd:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• täis- ja poolvarju uurimine;</li> </ul>	

- värvilise valguse uurimine valgusfiltritega;
- peegeldumisseaduse uurimine;
- tasapeeglis tekkiva kujutise uurimine.

### Lõiming:

geograafia (Maa, Kuu ja Päike, päikesekiirguse jaotumine Maal, pinnavormid)  
 keemia (keemilised nähtused)  
 matemaatika (nurgad - geomeetria/joonestamine, kujundi peegeldamine sirgest)

### Teema: Valguse murdumine

#### Õpitulemused:

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:

$$D = \frac{1}{f}$$

#### Õppesisu:

Valguse murdumine üleminekul ühest optilsest keskkonnast teise. Täielik peegeldumine. Liitvalguse lahutamine spektriks. Kumer- ja nõguslääts. Tõeline ja näiline kujutis. Silm ja nägemine. Lühi- ja kaugnägelikkus, prillid.

**Põhimõisted:** valguse murdumine, optiline keskkond, optiline tihedus, langemis- ja murdumisnurk, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, kujutis

#### Praktilised tööd:

- läätsega tekitatud kujutiste uurimine;
- läätse fookuskauguse ja optilise tugevuse määramine;
- kumerlääts (luubi) suurenduse uurimine.

### Lõiming:

bioloogia (silma, mikroskoopi)  
 matemaatika (nurgad, pöörvõrdeline seos, geomeetria/joonestamine)

## Teema: Liikumine ja jõud

### Õpitulemused:

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:

$$v = \frac{s}{t}; \quad \rho = \frac{m}{V}.$$

### Õppesisu:

Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Hetk- ja keskmine kiirus. Liikumise graafiline kirjeldamine. Keha mass ja inertsus. Tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud.

**Põhimõisted:** trajektoor, teepikkus, kiirus, keskmine kiirus, mass, tihedus, jõud

### Praktilised tööd:

- keha kiiruse määramine kaudsel meetodil;
- keha tiheduse määramine kaudsel meetodil;
- keha inertsuse uurimine;
- jõu mõõtmine dünamomeetriga.

### Lõiming:

matemaatika (kiirus, graafikud, võrdeline ja pöördvõrdeline seos)

loodusõpetus (tihedus ja kiirus)

kehaline kasvatus (sprindi kiirus)

## Teema: Jõud looduses

### Õpitulemused:

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;

### Õppesisu:

Gravitatsioon. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Kehale mõjuvate jõudude tasakaal.



5) rakendab probleemülesandeid lahendades seost:

$$F = mg.$$

**Põhimõisted:** gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud

**Praktilised tööd:**

- hõõrdejõudu vähendavate ja suurendavate tegurite uurimine;
- raskus-, hõõrde- ja elastsusjõu mõõtmine;
- elastsusjõudu mõjutavate tegurite uurimine.

**Lõiming:**

geograafia ja loodusõpetus (päikesesüsteem)

loodusõpetus ja inimeseõpetus (liiklusohutus)

matemaatika (graafikute analüüs ja koostamine)

**Teema: Rõhumisjõud ja rõhk. Rõhk ja üleslükkejõud vedelikes ja gaasides**

**Õpitulemused:**

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:

$$p = \frac{F}{S}; p = \rho g h; F_{\bar{v}} = \rho g V.$$

**Õppesisu:**

Rõhumisjõud ja rõhk. Keha kaal. Pascali seadus. Rõhk erinevatel sügavustel. Õhurõhk, kõrg- ja madalrõhkkond. Üleslükkejõud. Kehade ujumise, uppumise ja heljumise tingimused.

**Põhimõisted:** rõhumisjõud, rõhk, õhurõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud

**Praktilised tööd:**

- keha poolt pinnale avaldatava rõhu määramine;

- õhurõhu mõõtmine või ilmavaatlusjaama õhurõhu andmete analüüs;
- üleslükkejõu uurimine.

**Lõiming:**

geograafia (ilm ja kliima, õhurõhk, temperatuur)  
matemaatika (graafikute analüüs ja koostamine)

**Teema: Mehaaniline töö, energia ja võimsus**

**Õpitulemused:**

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:

$$A = Fs; \quad N = \frac{A}{t}$$

**Õppesisu:**

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

**Põhimõisted:** mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, lihtmehhanism

**Praktilised tööd:**

- mehaanilise töö ja võimsuse määramine kehade tõstmisel;
- mehaanika kuldreegli uurimine lihtmehhanismidega.

**Lõiming:**

bioloogia (energia ja energiakulu)  
tehnoloogiaõpetus (masinad, lihtmehhanismid, võimsus)

**Teema: Võnkumine ja laine**

**Õpitulemused:**

Õpilane:

- 1) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;

**Õppesisu:**

Võnkumine. Amplituud, sagedus ja periood. Heli tekkimine ja levimine. Rist- ja pikilaine.

- 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:

$$f = \frac{1}{T}$$

Heli kõrgus ja valjus. Ultra- ja infraheli. Müra ja mürakaitse. Kõrv ja kuulmine.

**Põhimõisted:** võnkumine, amplituud, sagedus, periood, heli, müra

**Praktilised tööd:**

- pendli võnkumise uurimine;
- müra mõõtmine ja uurimine.

**Lõiming:**

bioloogia (müra, kõrv, häälepaelad)

muusika (heli sagedus ja kõrgus, helivaljus, noodid ja nende sagedus, tämber)

## 9.KLASS

### Teema: Elektriline vastastikmõju

#### Õpitulemused:

Õpilane:

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

#### Õppesisu:

Kehade elektriseerimine hõõrdumisel ja laengu ülekandel. Elektrilaeng. Elementarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** elektriseeritud keha, kehade elektriseerimine, elektrilaeng, elementarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator

#### Praktilised tööd:

- kehade elektriseerimise uurimine;
- erinevate materjalide elektrijuhtivuse uurimine.

#### Lõiming:

keemia (aatomid ehk, laeng)

### Teema: Elektrivool ja vooluring

#### Õpitulemused:

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 (oomeetri, 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:

#### Õppesisu:

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.

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

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

**Põhimõisted:** vooluallikas, avatud ja suletud vooluring, elektriskeem, voolutugevus, pinge, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus

**Praktilised tööd:**

- 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.

**Lõiming:**

matemaatika (võrdeline ja pöördvõrdeline seos, andmete graafiline esitamine)

**Teema: Elektrivoolu töö ja võimsus**

**Õpitulemused:**

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:

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

**Õppesisu:**

Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Tarviti nimivõimsus ja nimipinge. Elektrisoojendusriistad. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.

**Põhimõisted:** elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus

**Praktilised tööd:**

- koduste elektriseadmete energiatarbimise uurimine;
- elektritarvitite (mootor, LED, takisti) läbiva voolu töö ja võimsuse määramine;
- küttekeha võimsuse uurimine.

**Lõiming:**

geograafia (energia tarbimine ja keskkond)  
inimeseõpetus (tervis ja ohutus)

**Teema: Magnetnähtused****Õpitulemused:**

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.

**Õppesisu:**

Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Magnetvälja jõujooned. Magnetpoolused. Maa magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** püsिमagnet, magneti poolused, magnetväli, kompass, elektromagnet, elektrimootor, elektrivoolugeneraator

**Praktilised tööd:**

- magnetilise vastastikmõju ja magnetvälja jõujoonte uurimine püsिमagnetite ja rauapuruga;
- kompassi kasutamine;
- elektromagneti uurimine ja/või valmistamine;
- elektrimootori uurimine ja/või valmistamine.

**Lõiming:**

geograafia (kompass, Maa magnetväli)  
ajalugu (maadeavastused)

**Teema: Aine ehitus. Soojusliikumine****Õpitulemused:****Õppesisu:**

Õpilane:

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

Aine ehituse mudel ja aine agregaatolekud. Aineosakeste liikumise ja keha temperatuuri seos. Soojusliikumine ja soojusliikumisega seotud nähtused: soojuspaisumine ja difusioon. Termomeetrid ja temperatuuriskaalad.

**Põhimõisted:** soojusliikumine, soojuspaisumine

**Praktilised tööd:**

- vedeliktermomeetri või temperatuurianduri kasutamine temperatuuri ( $t$ ) ja temperatuuri muutuse ( $\Delta t$ ) määramiseks.
- difusiooni uurimine;
- soojuspaisumise uurimine.

**Lõiming:**

loodusõpetus (aine olekud),  
keemia (aineosakesed ja aine olekud, temperatuur)

**Teema: Soojusülekanne**

**Õpitulemused:**

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:

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

**Õppesisu:**

Keha soojenemine ja jahtumine mikrotasandil. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojuslik tasakaal. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirgus. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Maa soojuslikku tasakaalu mõjutavad nähtused ja kliima. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.

**Põhimõisted:** siseenergia, soojushulk, soojuslik tasakaal, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus

**Praktilised tööd:**

- soojusülekanne uurimine;
- keha erisoojuse määramine kalorimeetriga.

**Lõiming:**

geograafia (päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaajad, ilm ja kliima, soojusliku tasakaalu muutus atmosfääris - kasvuhoonegaaside lisandumine)

**Teema: Aine oleku muutused****Õpitulemused:**

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:

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

**Õppesisu:**

Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine. Aurustumissoojus ja keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused. Aine oleku muutused looduses.

**Põhimõisted:** sulamissoojus, sulamistemperatuur, keemissoojus, keemistemperatuur, kütuse kütteväärtus

**Praktilised tööd:**

- jää sulamissoojuse määramine kalorimeetriga;
- vee keetmine läbipaistvas klaasanumas - keemisprotsessi uurimine.

**Lõiming:**

geograafia (keemistemperatuur on mägedes madalam, sademe liigid - tahke, vedelik, pilvede, udu teke ja põhjused)  
keemia (aine agregaatoleku muutumine)

**Teema: Tuumaenergia****Õpitulemused:**

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;

**Õppesisu:**

Aatomi mudelid. Aatomituuma koostis ja isotoobid. Radioaktiivsus.  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus. Kergete tuumade ühinemine. Raskete tuumade



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

lõhustumine ja ahelreaktsioon.  
Tuumaenergia. Tuumareaktor.  
Ioniseeriv kiirgus ja kiirguskaitse.  
Dosimeeter.

**Põhimõisted:** massi- ja laenguarv, isotoop, tuumajõud, seoseenergia, tuumareaktsioon, ahelreaktsioon, tuumareaktor, kiirgusdoos, radioaktiivne lagunemine,  $\alpha$ -,  $\beta$ - ja  $\gamma$ -kiirgus

**Praktilised tööd:**

- dosimeetriga loodusliku kiirguse mõõtmine.

**Lõiming:**

inimeseõpetus (tervis ja ohutus)  
keemia (aatomid ehitus)