

**PÄRNU MAI KOOL****LOODUSAINETE AINEKAVA****Pärnu 2016****Sisukord**

1. Loodusained.....	3
1.1. Loodusteadlik pädevus.....	3
1.2. Loodusainete nädalatundide jaotumine kooli astmeti.....	3
1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming .....	4
1.4. Üldpädevuste kujundamine loodusvaldkonna õppeainetes.....	6
1.5. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega.....	7
1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi .....	7
1.7. Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine .....	8
1.8. Hindamise alused .....	8
1.9. Füüsiline õppekeskkond.....	9
2. Ainekavad .....	11
2.1. LOODUSÕPETUS .....	11
2.1.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid .....	11
2.1.2. Õppeaine kirjeldus .....	11
2.1.3. Õppe- ja kasvatusesmärgid I kooliastmes.....	12
2.1.4. Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes.....	15
Loodusõpetus 1. klass.....	15
Loodusõpetus 2. klass.....	17
Loodusõpetus 3. klass.....	19
2.1.5. Õppe- ja kasvatusesmärgid II kooliastmes .....	24
2.1.6. Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes .....	25
Loodusõpetus 4. klass.....	25
Loodusõpetus 5. klass.....	29
Loodusõpetus 6. klass.....	34
2.1.7. Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes .....	43
2.1.8. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes.....	44
Loodusõpetus 7. klass.....	44

2.2.	BIOLOOGIA .....	48
2.2.1.	Õppe- ja kasvatusesmärgid .....	48
2.2.2.	Õppeaine kirjeldus .....	48
2.2.3.	Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes .....	49
2.2.4.	Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes .....	50
	Bioloogia 7. klass.....	50
	Bioloogia 8. klass.....	54
	Bioloogia 9. klass.....	60
2.3.	GEOGRAAFIA.....	69
2.3.1.	Õppe- ja kasvatusesmärgid .....	69
2.3.2.	Õppeaine kirjeldus .....	69
2.3.3.	Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes .....	70
2.3.4.	Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes .....	71
	Geograafia 7.klass.....	71
	Geograafia 8.klass.....	75
	Geograafia 9.klass.....	78
2.4.	FÜÜSIKA .....	85
2.4.1.	Õppe- ja kasvatusesmärgid .....	85
2.4.2.	Õppeaine kirjeldus .....	85
2.4.3.	Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes .....	86
2.4.4.	Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes .....	87
	Füüsika 8. klass.....	87
	Füüsika 9. klass.....	94
2.5.	KEEMIA .....	102
2.5.1.	Õppe- ja kasvatusesmärgid .....	102
2.5.2.	Õppeaine kirjeldus .....	102
2.5.3.	Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes .....	103
2.5.4.	Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes .....	105
	Keemia 8.klass .....	105
	Keemia 9.klass .....	110

## 1. Loodusained

### 1.1. Loodusteadlik pädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane loodusteaduslik pädevus, st suutlikkus väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; oskus vaadelda, mõista ning selgitada loodus-, tehis- ja sotsiaalkeskkonnas eksisteerivaid objekte, nähtusi ning protsesse, märgata ja määratleda elukeskkonnas esinevaid probleeme, neid loovalt lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit; väärtustada looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi; hinnata looduses viibimist.

Põhikooli lõpetaja:

- 1) tunneb huvi ümbritseva elukeskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia saavutuste vastu ning on motiveeritud edasisteks õpinguteks;
- 2) vaatleb, analüüsib ning selgitab elukeskkonna objekte, nähtusi ja elukeskkonnas toimuvaid protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- 3) oskab märgata, sõnastada ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- 4) oskab esitada uurimisküsimusi, plaanida ja korraldada eksperimenti ning teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- 5) kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust;
- 6) oskab teha igapäevaelulisi elukeskkonnaga seotud otsuseid ja neid põhjendada, kasutades loodus- ning sotsiaalainetes omandatud teadmisi ja oskusi ning arvestades kujundatud väärtushinnanguid;
- 7) mõistab loodusteaduste tähtsust teaduse ja tehnoloogia arengus ning teab valdkonnaga seotud elukutseid;
- 8) väärtustab elukeskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi ning järgib tervislikke eluviise.

### Ainevaldkonna õppeained

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia. Loodusõpetust õpitakse 1.-7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8.klassist.

### 1.2. Loodusainete nädalatundide jaotumine kooli astmeti.

#### I kooliaste

	1.klass	2.klass	3.klass
loodusõpetus	1	1	1

**II kooliaste**

	4.klass	5.klass	6.klass
loodusõpetus	2	2	3

**III kooliaste**

	7.klass	8.klass	9.klass
loodusõpetus	2		
bioloogia	1,5	2	2
geograafia	1,5	2	2
füüsika		2	2
keemia		2	2

**Loodussuund**

Loodussuund valitakse 4. klassi lõpus koostöös klassijuhatajaga, kes selgitab välja õpilaste eeldused ja huvid.

Loodussuuna eesmärk on:

- loodusainete populariseerimine ainetundides ja õppekavavälistes tegevustes;
- anda heal tasemel loodusharidust, ette valmistades õpilasi olümpiaadideks, ülelinnalisteks ja vabariiklikeks keskkonnateemalisteks ning loodusaineid puudutavateks võistlusteks, loovtöö sooritamiseks;
- põhikooli lõpetamisel on õpilasel võimalus jätkata õpinguid gümnaasiumi loodussuunal.

Valikained, mis toetavad õppesuunda: 1 tund loodusõpetuse praktikumi 5. ja 6. klassis rühmades, 1 lisatund bioloogiat ja geograafiat 7. klassis.

Aineringid, mis toetavad õppesuunda: 8. ja 9. klassis loodusainete praktikum laboratoorsete tööde ja praktiliste tegevuste sooritamiseks, et siduda õpitut igapäeva eluga kasutades uurimuslikku ja konstruktivistlikku õpet.

Koostööpartnerid: Pärnu linna koolid, Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Pärnu linn kui õpikeskus, Pärnumaa Loodushariduskeskus, Pärnumaa Keskkonnaamet.

**Lisatunnid loodussuunal**

5.klass	6.klass	7.klass	8.klass	9.klass
Loodusõpetuse praktikum 1+1	Loodusõpetuse praktikum 1+1	Loodusõpetuse praktikum 1+1	Loodusainete praktikum 1+1 ringitunnina	Loodusainete praktikum 1+1 ringitunnina

**1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming**

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste alast kirjaoskust, mis moodustabki loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste ja füüsikaliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastasmõjusid. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele konstruktivismile – tervikülevaade

loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu. Aktiivne loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust ning aitab neil valida elukutset.

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvituva õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Loodusteaduslike probleemide lahendamine toimub loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab:

- 1) objektide või protsesside vaatlust;
- 2) probleemide määramist;
- 3) taustinfo kogumist ja analüüsimist;
- 4) uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist;
- 5) katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist;
- 6) saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist;
- 7) kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist.

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

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

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

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

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Väärtushinnangute kujundamiseks seostatakse probleemide lahendusi teaduse ajaloolise arenguga: käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning

füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna elus üldise kultuuriloolise konteksti seisukohast.

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

#### **1.4. Üldpädevuste kujundamine loodusvaldkonna õppeainetes**

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastasmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Õpilastes arendatakse väärtuspädevust – kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

Õpilaste sotsiaalse pädevuse areng kaasneb õppes toimuva inimtegevuse mõju hindamisega looduskeskkonnale, kohalike ja globaalsete keskkonnaprobleemide teadvustamisega ning neile lahenduste leidmisega. Dilemmaprobleemide lahendamisel arvestatakse loodusteaduslikele seisukohtadele ka inimühiskonnaga seotud aspekte: seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid: rühmatöö uurimuslikus õppes, vaatlus- ja katsetulemuste analüüs ning kokkuvõtete suuline esitus.

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

Loodusained toetavad õpipädevuse kujunemist erinevate õpitegevuste kaudu. Õpipädevust arendatakse probleemide lahendamise ja uurimusliku õppe rakendamisega: Õpipädevuse arengut toetavad IKT-põhised õpikeskkonnad, mis kiire ja individualiseeritud tagasiside kaudu võimaldavad rakendada erinevaid õpistrateegiaid.

Suhtluspädevuse arendamine kaasneb loodusteadusliku info otsimisega erinevatest allikatest, sh internetist, ning leitud teabe analüüsiga ja tõepärasuse hindamisega. Olulisel kohal on vaatlus- ja katsetulemuste korrektne vormistamine ning kokkuvõtete kirjalik ja suuline esitus. Ühtlasi arendavad kõik loodusained vastavatele teadusharudele iseloomulike mõistete ja sümbolite korrektset kasutamist.

Matemaatika-, loodusteaduste ning tehnoloogiaalase pädevuse areng kaasneb eelkõige uurimusliku õppega, kus õpilastel tuleb katse- või vaatlusandmeid esitada tabelitena ja arvjoonistena, neid analüüsida, leida omavahelisi seoseid ning siduda arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Peale uurimusliku õppe koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid kõigis loodusainetes, esitades eri objekte ja protsesse, neid võrreldes ning omavahel seostades.

Ettevõtlikkuspädevust kujundades on oluline koht loodusainete rakendusteaduslikel teemadel, kus ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutusest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt planeeritakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi.

Digipädevuse arendamisel pööratakse tähelepanu internetist usaldusväärse ja asjakohase teabeotsimise ning andmete kogumise oskusele. Õpitakse rakendama digitaalseid teabeallikaid ja saadud teabepõhjal lahendama loodusteaduslikke probleeme ning arutlema keskkonnas toimuvate protsesside üle. Probleemi lahendamise ja esitamise kaudu arendatakse digitaalse sisuloome oskust ning toetatakse õpitu digitaalsel kujul säilitamise oskust. Digikeskkonnas suheldes järgitakse igapäevaelu väärtuspõhimõtteid ning jälgitakse ohutut teabe kasutamist.

### **1.5. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll loodusteadusliku pädevuse kujundamisel. Loodusaineid õppides areneb õpilastel lugemise, kirjutamise, teksti mõistmise ning suulise ja kirjaliku teksti loomise oskus ehk emakeelepädevus. Matemaatikapädevuse kujunemist toetavad loodusained eelkõige uurimusliku õppe kaudu, arendades loovat ja kriitilist mõtlemist. Uurimuslikus õppes on oluline koht andmete analüüsil ja tõlgendamisel, tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena. Loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid.

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

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

Õpilaste võõrkeelte pädevuse kujunemisele aitab kaasa erinevate võõrkeelsete teatmeallikate kasutamine, et leida vajalikku infot. Loodusteaduslikud ained kasutavad võõrsõnu, mille algkeele tähendus on vaja teadvustada.

### **1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

Loodusainete õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega. Loodusteaduslikel ainetel on kandev roll läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ elluviimisel.

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

Läbivat teemat „Teabekeskond“ käsitletakse seonduvalt eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega. Loodusained toetavad läbivat teemat „Tehnoloogia ja

innovatsioon” IKT rakendamise kaudu aineõpetuses.

Teema „Tervis ja ohutus” - loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning mõista keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Teema „Väärtused ja kõlblus” - loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

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

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

## 1.7. Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, taotletavatest õpitulemustest ja õppesisust ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaiks õppijaiks;
- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvuti/multimeediaklass, kooliümbus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rakendatakse aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöo koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt I kooliastmes loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine, II kooliastmes lisaks analüüs, objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine, III kooliastmes komplekssete probleemide lahendamine, molekulide ja keemiliste reaktsioonide modelleerimine mudelite abil, vaatlused, katsed) jne.

## 1.8. Hindamise alused

Ainekavas on kirjeldatud õppeaine õpitulemused kooliastmete kaupa kahel tasemel: üldised õpitulemused õpetamise eesmärkidena ning õpitulemused teemade kaupa. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust



ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtle arengut. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest.

Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida, millal ja kuidas hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Hindamise kriteeriumid on täpsustatud kooli õppekava üldosas.

I kooliastmes (loodusõpetus) hinnatakse teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele: teadmist ja arusaamist (äratundmine, nimetamine, näidete toomine, iseloomustamine, sõnastamine ja kirjeldamine), rakendamise ja analüüsi oskusi (katsete tegemine, omaduste kindlaks tegemine, mõõtmine, eristamine, rühmitamine, seostamine, järelduste tegemine, valimine, otsuste tegemine, koostamine, vormistamine ning esitlemine).

II kooliastmes (loodusõpetus) pööratakse õpilaste uurimisoskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

III kooliastmes on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist õppeaine kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Nende suhe hinde moodustumisel võiks olla vastavalt 80% ja 20%. Mõtlemistasandite arendamisel peaks 50% hindest moodustama madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded.

Uurimisoskusi hinnatakse nii terviklike uurimistööde vältel kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimisoskused on probleemi sõnastamine, taustinfo kogumine, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, mõõtmine, andmekogumine, täpsuse tagamine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine, hüpoteesi hindamine ning tulemuste esitamine ja tõlgendamine teoreetiliste teadmiste taustal.

## **1.9. Füüsiline õppekeskkond**

Kool korraldab:

1) praktiliste tööde ja õppekäikude korraldamiseks õppe vajaduse korral rühmades; praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse katttega töölauad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonratsioonilahendused õpetajale. Klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega. Geograafias on vaja maailmaatlase ja Eesti atlase komplekti (iga õpilase kohta atlas). Bioloogias on tarvis mikroskoobikaamera ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari.

## Kool võimaldab:

- 1) ainekavas nimetatud teemade läbimiseks õppekirjanduse ja teised aine omandamiseks vajalikud õppevahendid, mis vastavad iga aine eripärale;
- 2) ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);
- 3) sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);
- 4) kasutada õppes arvuteid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;
- 5) materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;
- 6) õuesõpet, õppekäikude korraldamist ning osalemist loodus- ja keskkonnaharidusprojektides. II kooliastmes võimaldatakse vähemalt kaks korda kooliastme jooksul osaleda keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel. III kooliastmes võimaldatakse kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas igas loodusaines õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).

## 2. Ainekavad

### 2.1. LOODUSÕPETUS

#### 2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu;
- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

#### 2.1.2. Õppeaine kirjeldus

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

Loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine loodusõpetuses seostub järgmiste põhivaldkondadega:

- 1) loodusteaduslikud teadmised – hõlmavad nii loodusteaduste alaseid teadmisi (teadmised loodusest, arusaamine põhilistest loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest) kui ka teadmisi loodusteaduste kohta (teaduslik uurimine, teaduslikud seletused, loodusteaduste ja tehnoloogia olemus);
- 2) praktilised oskused ja loodusteadusliku meetodi rakendamine – oskus sõnastada teadusküsimusi või -hüpoteese, mida on võimalik katse teel kontrollida; kavandada katseid andmete kogumiseks; teha praktilisi töid, kasutades mõõteriistu ja katseseadmeid ohutult; analüüsida andmeid; teha järeldusi tulemuste ja teaduslike arusaamade põhjal; sõnastada üldistusi ning esitada tulemusi;
- 3) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud – usk oma võimekusse ja enesekindlus loodusainete õppimisel; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja oskus

rakendada loodusteaduslikke ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelu probleemide lahendamisel; vastutuse võtmine säästva arengu eest.

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Õppes on peamised tunnetusobjektid looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Õpitakse märkama seoseid looduses, mõistma looduse toimimise seaduspärasusi, inimese sõltuvust looduskeskkonnast ning inimtegevuse mõju looduskeskkonnale. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes. Arendatakse tahet ja valmisolekut kaitsta looduskeskkonda ning kujundatakse säästvaid väärtushinnanguid ja hoiakuid.

Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib eesmärgistatult märkama ning vaatlema, küsimusi esitama, andmeid koguma ja süstematiseerima, analüüsima ning järeldusi ja üldistusi tegema; õpilane õpib leidma probleemidele alternatiivseid lahendusi ning prognoosima erinevate lahendusviiside ja otsuste tagajärgi.

Õppe korraldamine põhineb looduse vahetul kogemisel ning eakohastel tegevustel. Õpet plaanides lähtutakse seatud probleemide teaduslikkusest ja nende olulisusest, mida tunnis korraldatakse praktilise tegevusena looduse objektidega või nende mudelitega. Õpikeskkond on aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine. Õpe on seotud igapäevaeluga ning soodustab sisemise õpimotivatsiooni kujunemist.

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

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

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

II ja III kooliastmes on tähtis hoida õpilaste õpimotivatsiooni, kujundada huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadustega seotud elukutsete vastu ning arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Õpikeskkond peab võimaldama õpilasel olla loov. Oluline on plaanida õpilaste huvidest ja kogemustest lähtuvaid uurimuslikke õppeülesandeid. Uurimisoskusi arendades pööratakse eraldi tähelepanu uuringute plaanimisele ja tegemisele ning tulemuste analüüsile, tõlgendamisele ja esitamisele. Praktilise ja uurimusliku tegevuse kõrval lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis tagavad kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu. Koduste töödega kinnistatakse klassis õpitut ning rakendatakse klassis omandatud teadmist igapäevaelu tegevustes.

### **2.1.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes**

#### **Väärtused ja hoiakud**

3. klassi õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;

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

### **Uurimisoskused**

3. klassi õpilane:

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

### **Loodusvaatlused**

3. klassi õpilane:

- 1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse;
- 2) kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 3) märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega;
- 4) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;
- 5) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;
- 7) käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.

### **Loodusnähtused**

3. klassi lõpetaja:

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

**Organismide mitmekesisus ja elupaigad**

## 3. klassi lõpetaja:

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

**Inimene**

## 3. klassi lõpetaja:

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

**Plaan ja kaart**

## 3. klassi lõpetaja:

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

## 2.1.4. Õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

### Loodusõpetus 1. klass

#### Teema: Inimese meeled ja avastamine (15 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu.</b> Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisk, tahke, vedel.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.</li> <li>2. Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine.</li> <li>3. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.</li> <li>4. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.</li> <li>5. Looduslike ja tehismaterjalide /objektide rühmitamine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;</li> <li>2) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;</li> <li>3) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;</li> <li>4) kirjeldab looduslike ja tehisklike objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;</li> <li>5) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;</li> <li>6) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;</li> <li>7) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</li> <li>8) väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;</li> <li>9) väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt.</li> </ol>	<p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p> <p>Teemal on oluline roll läbiva teema „<b>Keskond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b>“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“.</p> <p><b>Eesti keel:</b> lugemispalad; <b>muusika:</b> kuulamisega seotud mängud; <b>keheline kasvatus:</b> liikumismängud, kasutades erinevaid meeli; <b>tööõpetus:</b> käeline tegevus.</p>

**Teema: Aastaajad (20 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuste ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Õppekäigud aastaaegade erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus.</li> <li>2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine.</li> <li>3. Tutvumine aastaaegade muutustega veebipõhiselt.</li> <li>4. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojustest;</li> <li>2) märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaaegalisi muutusi;</li> <li>3) toob näiteid looduses toimuvate aastaaegalistest muutustest inimese elus;</li> <li>4) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;</li> <li>5) teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest;</li> <li>6) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel;</li> <li>7) oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;</li> <li>8) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;</li> <li>9) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast;</li> </ol>	<p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääramis-, õpi-, suhtlus- ja matemaatika-pädevust. Teemat saab lõimida <b>kunstiõpetusega</b>, kujutades loodust erinevatel aastaaegadel; <b>eesti keelega:</b> lugemis-palad; <b>kehalise kasvatusesega:</b> liikumismängud tuule tugevuse määramiseks ja tunnetamiseks; <b>käelise tegevusega:</b> tuulelipp, termomeeter. termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms. Teemal on oluline roll läbiva teema <b>„Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“</b> elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat <b>„Väärtused ja kõlblus“</b>.</p>



**Loodusõpetus 2. klass****Teema: Organismid ja elupaigad (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> puu, põõsas, rohhtaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.</li> <li>2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.</li> <li>3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.</li> <li>4. Loomaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine.</li> <li>5. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;</li> <li>2) eristab taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;</li> <li>3) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;</li> <li>4) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;</li> <li>5) toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses;</li> <li>6) teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi ja nende tähtsust looduses;</li> <li>7) vaatab taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;</li> <li>8) suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;</li> <li>9) suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;</li> <li>10) tunneb põhjalikult ühte taime- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia</b> – elusorganismide mitmekesisus, nende välisehitus ja eluavaldused.</p> <p><b>Kunstiõpetus</b> – oma tööde kujundamine</p> <p><b>Eesti keel</b> – suuline ja kirjalik väljendusoskus, uurimistöõde korrektne vormistamine</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „<b>Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b>“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“.</p>

**Teema: Inimene (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enesevaatlus, mõõtmine.</li> <li>2. Tervisliku päevamenüü koostamine.</li> <li>3. Õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;</li> <li>2) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise;</li> <li>3) teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;</li> <li>4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;</li> <li>5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;</li> </ol>	<p><b>Inimeseõpetuse</b> II klassi teema „Mina ja tervis“.</p> <p><b>Bioloogia</b> – inimese anatoomia ja füsioloogia.</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust.</p> <p>Teema on oluline läbivate teemade „<b>Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ käsitlemisel.</p>

**Teema: Mõõtmine ja võrdlemine (5 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mõõtühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kehade kaalumine.</li> <li>2. Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine.</li> <li>3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;</li> <li>2) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;</li> <li>3) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;</li> <li>4) mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.</li> </ol>	<p><b>Matemaatika ja füüsika</b> – mõõtmine, mõõtühikud, tulemuste analüüs ja võrdlemine.</p> <p>Teema on väga tähtis matemaatikapädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.</p>

**Teema: Ilm (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ilma vaatlemine.</li> <li>2. Õhutemperatuuri mõõtmine.</li> <li>3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</li> <li>2) teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;</li> <li>3) tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.</li> </ol>	<p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „<b>Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ käsitlemisel.</p> <p>Lõiming <b>tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.</b></p>

**Loodusõpetus 3. klass****Teema: Organismide rühmad ja kooselu (16 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooselus, toiduahel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;</li> <li>2) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;</li> <li>3) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;</li> <li>4) teab, et ühte rühma kuuluvatel loomad on sarnased tunnused;</li> <li>5) oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;</li> <li>6) tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;</li> </ol>	<p><b>Bioloogia</b> – elusorganismide mitmekesisus, välisehitus ja tähtsus looduses. Nende erinevad elupaigad ja seosed ehitusega.</p> <p><b>Kunstiõpetus</b> – vaatlustulemuste ja uurimistööde kujundamine.</p> <p><b>Eesti keel</b> – suuline ja kirjalik väljendusoskus, info otsimine Internetist ja selle analüüsimine</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p>

**Teema: Organismide rühmad ja kooselu (16 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast. 2. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine. 3. Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine. 4. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.	7) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi); 8) teab seente mitmekesisust; 9) teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; 10) eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ja oskab vältida mürgiste seentega (sh hallituseentega) seotud ohtusid; 11) tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses; 12) teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismide vahelisi suhteid; 13) koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; 14) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele; 15) mõistab, et liikide mitmekesisus on üks loodusrikkusi; 16) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma.	Teema on oluline läbivate teemade „ <b>Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b> “ ning „ <b>Tervis ja ohutus</b> “ käsitlemisel.

**Teema: Liikumine (4 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.	Õpilane: 1) teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;	<b>Kehaline kasvatus</b> – liikumise mõju organismile, liikumismängud osavuse ja tähelepanu arendamiseks

**Teema: Liikumine (4 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Põhimõisted:</b> liikumine, kiirus, jõud.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.</li> <li>Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;</li> <li>teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);</li> <li>oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi,</li> <li>oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;</li> <li>oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskeudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;</li> <li>suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.</li> </ol>	<p><b>Füüsika</b> – mehaaniline liikumine, inertsjõud, kiiruste arvutamine</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p> <p>Oluline läbiva teema „<b>Tervis ja ohutus</b>“ käsitlemisel.</p>

**Teema: Elekter ja magnetism (5 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Lihtsa vooluringi koostamine</li> <li>Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>teab lüliti osa vooluringis;</li> <li>teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;</li> <li>teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;</li> <li>eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi; teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;</li> </ol>	<p><b>Geograafia</b> – suuna leidmine looduses kompassi abil.</p> <p><b>Füüsika</b> - vooluring</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p> <p>Läbivatest teemadest on vaatluse all „<b>Tervis ja ohutus</b>“, „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“ ning „<b>teabekeskkond</b>“.</p>

**Teema: Elekter ja magnetism (5 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
3. Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine. 4. Püsimagnetitega tutvumine. 5. Välitöö õues: põhja- ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil.	5) kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid; 6) saab aru elektri säästmise vajalikkusest; 7) saab aru, et koduses majapidamises kasutatakse elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.	

**Teema: Minu kodumaa Eesti (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pildi järgi plaani koostamine.</li> <li>2. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.</li> <li>3. Eesti kaardi tundmaõppimine</li> <li>4. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ning märgid kaardil on leppemärgid;</li> <li>2) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;</li> <li>3) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;</li> <li>4) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;</li> <li>5) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari,</li> <li>6) teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta kaardil;</li> <li>7) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;</li> <li>8) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;</li> </ol>	<p><b>Geograafia</b> – kaardiõpetus, pinnamood ja pinnavormid</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatika pädevust.</p> <p>Teema on oluline läbivate teemade „<b>Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Teabekeskkond</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“ ning „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“ käsitlemisel.</p>

**Teema: Minu kodumaa Eesti (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
5. Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.	9) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; 10) mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; 11) mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev; 12) saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.	

## 2.1.5. Õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

### Väärtused ja hoiakud

6. klassi lõpetaja:

1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;  
väärtustab uurimuslikku tegevust looduse tundmaõppimisel;  
väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;  
toimib keskkonnateadliku tarbijana, väärtustab tervislikku toitu;  
märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme, on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

### Uurimisoskused

6. klassi lõpetaja:

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

### Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, loodusteaduslikke probleeme ja küsimusi;
- 2) saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ja ühikuid nähtuse ja protsesside selgitamisel;
- 3) tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
- 4) selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse ja tagajärje seoseid;
- 5) kasutab või koostab mudelit, näitamaks arusaamist seostest, protsessidest, süsteemidest;
- 6) kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ja erinevusi;
- 7) selgitab organismide kohastumusi õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- 8) saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ja Eesti kontekstis.



## 2.1.6. Õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

### Loodusõpetus 4. klass

#### Teema: Maailmaruum (14 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael. Galaktikad. Astronoomia.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks.</li> <li>2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine.</li> <li>3. Maa tiirlemise mudeldamine.</li> <li>4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab Päikesesüsteemi planeedid;</li> <li>2) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;</li> <li>3) kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;</li> <li>4) põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;</li> <li>5) kirjeldab tähtede asetust galaktikas;</li> <li>6) teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;</li> <li>7) leiab taevasfääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;</li> <li>8) eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;</li> <li>9) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> suured arvud, pikkus- ja ajaühikud;</p> <p><b>Eesti keel:</b> tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Planeet Maa (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine.</li> <li>2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile.</li> <li>3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;</li> <li>2) iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;</li> <li>3) teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;</li> <li>4) leiab atlase kaardilt kohanime registri järgi tundmatu koha;</li> <li>5) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> ilmakaared; <b>Tehnoloogia ja kunstiõpetus:</b> gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine; <b>ajalugu:</b> Euroopa poliitiline kaart.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabe-allikatega töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamisega kujundatakse tehnoloogilist pädevust.</p> <p>Kehakultuuripädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevuste ja õppekäikudega.</p> <p>Antud temaga toetatakse läbiva teema „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Elu mitmekesisus Maal (26 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonna-tingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine.</li> <li>2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil.</li> <li>3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonna-tingimustes.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;</li> <li>2) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;</li> <li>3) märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus;</li> <li>4) teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;</li> <li>5) oskab kasutada valgusmikroskoopi;</li> <li>6) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;</li> <li>7) nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;</li> <li>8) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;</li> <li>9) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;</li> <li>10) teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;</li> </ol>	<p><b>Bioloogia</b> – organismide mitmekesisus, nende välisehituse seos elupaigaga; evolutsioon</p> <p><b>Geograafia</b> – loodusvööndid</p> <p><b>Eesti keel</b> – teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö korrektne esitlus.</p> <p>Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust.</p> <p>Teema toetab läbivaid teemasid „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“ ning „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“ rakendamist. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.</p>

**Teema: Elu mitmekesisus Maal (26 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonningimustes. 5. Organismide eluavalduste uurimine looduses.		

**Teema: Inimene (20 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeelundid, närvid, peaaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise;</li> <li>2) mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;</li> <li>3) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;</li> <li>4) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;</li> <li>5) seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;</li> <li>6) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;</li> <li>7) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;</li> <li>8) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;</li> </ol>	<p><b>Bioloogia</b> – inimese anatoomia ja füsioloogia; loomade, taimede ning seente tähtsus inimese elus</p> <p><b>Inimeseõpetus</b> – tervislik eluviis</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine</p>

**Teema: Inimene (20 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine. 2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks. 3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga. 4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.	9) teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki.	Teema toetab läbivate teemade „ <b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b> “, „ <b>Väärtused ja kõlblus</b> “ ning praktiliste tööde kaudu „ <b>Tervis ja ohutus</b> “ rakendamist.

**Loodusõpetus 5. klass****Teema: Vesi kui aine. Vee kasutamine (18 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. <b>Põhimõisted:</b> aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine,	<b>Õpilane:</b> 1) tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust; 2) väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana; 3) võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala); 4) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;	<b>Geograafia:</b> veekogud. <b>Keemia:</b> vee koostis ja omadused <b>Füüsika:</b> soojuspaisumine, vee puhastamine, erinevad loodusnähtused seoses veega. <b>Keelepädevust</b> kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. <b>Sotsiaalsed pädevust</b>

**Teema: Vesi kui aine. Vee kasutamine (18 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus). 2. Erineva vee võrdlemine. 3. Vee liikumine erinevates pinnastes. 4. Vee puhastamine erinevatel viisidel. 5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.	1) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks; 2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; 3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust; 4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; 5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.	kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse <b>tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri</b> pädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevustega ja õppekäikudel. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „ <b>Keskond ja jätkusuutlik areng</b> “ rakendamist

**Teema: Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond (22 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<b>Õppesisu:</b> Loodusteaduslik uurimus. Vee-kogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede	<b>Õpilane:</b> 1) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust; 2) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele; 3) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;	<b>Matemaatika:</b> andmete kogumine ja süstematiseerimine; <b>Eesti keel:</b> kirjelduste ja iseloomustuste koostamine; <b>Kunstiõpetus:</b> mapi kujundamine; <b>Muusika:</b> muusikateosed veekogudest; <b>Inimeseõpetus:</b> kehaline aktiivsus. Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste

**Teema: Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond (22 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p>elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine.</li> <li>2 Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi.</li> <li>3 Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal.</li> <li>4 Vesikatku elutegevuse uurimine.</li> <li>5 Tutvumine eluslooduse häälttega, kasutades audiovisuaalseid materjale.</li> <li>6 Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> ja <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>5) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;</li> <li>6) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;</li> <li>7) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;</li> <li>8) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);</li> <li>9) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;</li> <li>10) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;</li> <li>11) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;</li> <li>12) koostab uuritud veekogu toiduahelaid / toiduvõrgustikke;</li> </ol>	<p>koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames.</p> <p>Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Uurimuslikus õppes on tähtis koht andmete analüüsil, tõlgendamisel ja süstematiseerimisel ning tulemuste esitamisel tabelite, graafikute ja diagrammidena.</p> <p>Teema toetab läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“ ning praktiliste tööde kaudu „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Õhk (18 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine.</li> <li>Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine.</li> <li>Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Õpilane:</li> <li>väärtustab säästlikku eluviisi;</li> <li>toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist; mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</li> <li>võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;</li> <li>iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;</li> <li>kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;</li> <li>iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;</li> <li>selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;</li> <li>teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;</li> <li>toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;</li> <li>nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.</p> <p><b>Füüsika:</b> füüsikaliste suuruste määramine, mõõtühikud, aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos, soojus-paisumine, mõõtmiste planeerimine, hüpoteeside püstitamine ja nende kontrollimine.</p> <p><b>Geograafia:</b> Eesti kliima, ilmakaardid, kaardilugemis-oskuse arendamine.</p> <p><b>Bioloogia:</b> organismide gaasi-vahetus, kopsu ehitus, gaasi-vahetuse seos vereringe- ja toitumisega;</p> <p>Läbivad teemad:</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> tehnoloogia rakendamine praktiliste ülesannete lahendamisel.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> õpilasi suunatakse mõistma loodust kui terviküsteemi.</p>



**Teema: Läänemeri elukeskkonnana (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse</p> <p><b>Põhimõisted:</b> vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.</li> <li>Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</li> <li>Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil.</li> <li>Õlireostuse mõju uurimine elustikule.</li> <li>Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>märgab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;</li> <li>käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;</li> <li>näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</li> <li>võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</li> <li>iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</li> <li>iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</li> <li>selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;</li> <li>võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</li> <li>kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</li> <li>määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;</li> <li>koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</li> <li>selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;</li> <li>tunneb peamisi ranniku pinnavorme: luited, karid, saared, poolsaared;</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> Läänemere eripära ja selle põhjused; <b>keemia:</b> lahustuvus, soolade lahustumine.</p> <p><b>Bioloogia:</b> eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele.</p> <p><b>Kirjandus, muusika, kunst:</b> rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistevõrgustite raames.</p> <p>Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega.</p> <p>Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“, „<b>Kultuuriline identiteet</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

**Loodusõpetus 6. klass****Teema: Pinnavormid ja pinnamood (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pinnavorm, küngas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.</li> <li>2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;</li> <li>2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;</li> <li>3) toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;</li> <li>4) selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> planeet Maa – atlase, kaartide kasutamine;</p> <p><b>Eesti keel:</b> pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood;</p> <p><b>Ajalugu:</b> linnamäed, maalinnad; <b>Käsitöö:</b> künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> jooniste ja kaartide kasutamine arendab tehnoloogiapädevust ning ruumitaju.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kliima minevikus, praegu ja tulevikus; loodukaitse</p> <p><b>„Elukestevõpe ja karjääri planeerimine“:</b> elukutsed geoloog, arheoloog, põllumees, teesener jne.</p>

**Teema: Muld (11 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> muld, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.</li> <li>Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</li> <li>Mulla ja turba võrdlemine.</li> <li>Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;</li> <li>põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;</li> <li>selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;</li> <li>tunneb mullakaeves ära huumus-horisondi;</li> <li>kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.</li> <li>teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.</li> <li>teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;</p> <p><b>Emakeel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p> <p><b>Geograafia:</b> kivimite murenemine, mulla koostise sõltumine aluspõhjakiivimist.</p> <p><b>Bioloogia:</b> aineringe mullas</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> õpilast suunatakse aru saama loodusest kui terviküsteemist, looduse komponentide vahelistest seostest.</p> <p><b>„Teabekeskkond“:</b> õpilast suunatakse kujundama tõhusaid teabeotsingumeetodeid, mis hõlmavad erinevaid teavikuid ja teabekeskkondi.</p>

**Teema: Elukeskkond Eestis (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Ülevaade eluslooduse mitmekeesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust;</li> </ol>	<p><b>Keelepädevust</b> kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja</p>

**Teema: Elukeskkond Eestis (6 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p>Inimese mõju ökosüsteemidele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</li> <li>2. Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) tunneb rõõmu looduses viibimisest;</li> <li>3) mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme;</li> <li>4) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</li> <li>5) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides;</li> <li>6) põhjendab aineringe vajalikkust;</li> <li>7) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</li> <li>8) koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>9) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents;</li> <li>10) teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismide vahelisi suhteid.</li> </ol>	<p>koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. <b>Sotsiaalset pädevust</b> kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse <b>tehnoloogilist pädevust</b>. <b>Kehakultuuri pädevust</b> kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist</p>

**Teema: Aed ja põld elukeskkonnana (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllumundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> fotosüntees, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komposti tekkimise uurimine.</li> <li>2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.</li> <li>3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.</li> </ol>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;</li> <li>2) mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;</li> <li>3) väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;</li> <li>4) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;</li> <li>5) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;</li> <li>6) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;</li> <li>7) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;</li> <li>8) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>9) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;</li> <li>10) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;</li> <li>11) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;</li> <li>12) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;</li> <li>13) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> taimede ehitus ja kasvunõuded, taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> puu- ja köögiviljade osa tervislikus toitumises, toidupüramiid.</p> <p><b>Ajalugu:</b> alepõllumunduselt mitmeväljasüsteemile.</p> <p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus:</b> õpilasi suunatakse läbi toidutootmise traditsiooni Eesti kodumajapidamistes mõistma ettevõtluse rolli ühiskonnas ning suhtuma positiivselt ettevõtlusse ja selles osalemisse.</p> <p><b>Tervis ja ohutus:</b> õpilasi suunatakse teadvustama keskkonna mõju oma tervisele.</p> <p><b>Teabekeskond ning tervis ja ohutus:</b> õpilasi suunatakse teadvustama oma otsuste ja käitumise ning selle tagajärgede seost tervise ja turvalisusega, sh loodushoiuga.</p> <p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</b> arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ja elukeskkonna väärtustamist.</p>

**Teema: Asula elukeskkonnana (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, park.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine.</li> <li>2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks.</li> <li>3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas.</li> <li>4. Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;</li> <li>2) märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</li> <li>3) teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;</li> <li>4) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;</li> <li>5) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;</li> <li>6) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;</li> <li>7) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;</li> <li>8) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</li> <li>9) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;</li> <li>10) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> plaan ja kaart.</p> <p>Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust.</p> <p>Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“, „<b>Kultuuriline identiteet</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Mets elukeskkonnana (19 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ökosüsteem, põlismets, loodumets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga.</li> <li>2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed.</li> <li>4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;</li> <li>2) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</li> <li>3) märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;</li> <li>4) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;</li> <li>5) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;</li> <li>6) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;</li> <li>7) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;</li> <li>8) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</li> <li>9) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;</li> <li>10) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;</li> <li>11) teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;</li> <li>12) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> muld;</p> <p><b>Tööõpetus:</b> puidu kasutamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Soo elukeskkonnana (11 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.</li> <li>2. Turbasambla omaduste uurimine.</li> <li>3. Kolleksiooni koostamine õppeekskursioonil.</li> <li>4. Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale: <a href="http://bio.edu.ee/loomad/">http://bio.edu.ee/loomad/</a> <a href="http://bio.edu.ee/taimed/">http://bio.edu.ee/taimed/</a></li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;</li> <li>2) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;</li> <li>3) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;</li> <li>4) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;</li> <li>5) selgitab soode kujunemist ja arengut;</li> <li>6) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;</li> <li>7) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;</li> <li>8) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;</li> <li>9) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;</li> <li>10) teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;</li> <li>11) teab turbasambla ehituse iseärasusi.</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> sood Euroopas, sh Eestis;</p> <p><b>Bioloogia:</b> eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele; taimede tähtsus looduses ja inimtegevuses.</p> <p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon:</b> jooniste ja kaartide kasutamine arendab ruumitaju ja tehnoloogiapädevust. Paaristööd soodustavad sotsiaalse pädevuse arengut.</p> <p><b>Teabekeskond:</b> veebimaterjalidega töötamine toetab IKT oskuse arengut.</p> <p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</b> liigi- ja elupaigakaitse Eestis, keskkonnaprobleemide lahendamine.</p>



**Teema: Eesti loodusvarad (11 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikana. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine.</li> <li>2. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus.</li> <li>3. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;</li> <li>2) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;</li> <li>3) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</li> <li>4) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;</li> <li>5) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</li> <li>6) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;</li> <li>7) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, <b>Geograafia:</b> planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade kandmine kontuurkaardile; <b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; <b>Eesti keel:</b> vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p> <p>Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

**Teema: Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine. Põhimõisted: looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, looduslik niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus, keskkonnakaitse, jäätmed, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist.</li> <li>2. Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks.</li> <li>3. Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta.</li> <li>4. Õppekäik kaitsealale.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;</li> <li>2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;</li> <li>3) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;</li> <li>4) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;</li> <li>5) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;</li> <li>6) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;</li> <li>7) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;</li> <li>8) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;</li> <li>9) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> eluta ja eluslooduse tegurid, ökoloogiliste tegurite mõju organismidele; bioloogilise mitmekesisuse tähtsus, liigi- ja elupaigakaitse Eestis.</p> <p><b>Geograafia:</b> kaitsealade kaart.</p> <p>Antud teemaga toetatakse läbivate teemade „<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b>“, „<b>Väärtused ja kõlblus</b>“, „<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“, „<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b>“ ning „<b>Tervis ja ohutus</b>“ rakendamist.</p>

## 2.1.7. Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

### Väärtused ja hoiakud

7. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu, huvitub loodusteaduslikust ja tehnikaalasest karjäärist;  
väärtustab uurimistegevust loodusnähtuste tundmaõppimisel, kasutab julgelt loovust;  
usub oma võimetesse ning on enesekindel loodusnähtusi tundma õppides;  
väärtustab katsetamisel korda, peab kinni kokkulepitud reeglitest ja hoiab katsevahendeid;  
väärtustab eluta- ja eluslooduse mitmekesisust.

### Uurimisoskused

7. klassi õpilane:

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

## 2.1.8. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

### Loodusõpetus 7. klass

#### Teema: Inimene uurib loodust (15 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.</p> <p>Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.</p> <p><b>Mõisted:</b> mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine;</li> <li>Keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine;</li> <li>Bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;</li> <li>Plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega,</li> <li>Vahemaade mõõtmine (silvamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;</li> <li>eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;</li> <li>kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;</li> <li>mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;</li> <li>seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.</li> </ol>	<p>Kõik loodusained kasutavad loodusteaduslikku uurimismeetodit</p> <p><b>Matemaatika:</b> ühikute teisendamine, mõõtmine, andmete ülesmärkimine; pindala ja ruumala arvutamise valemid, mõõtühikud, arvutustulemuste ümardamine,</p> <p><b>Geograafia:</b> kõrguste ja vahemaade mõõtmine; veekogude ja saarte pindala;</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> elukutsed, mis rakendavad loodusteaduslikku uurimismeetodit.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kliimamuutused ja nende mõõtmine, mõõtmised ühiskonnateadustes.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> ühikute teisendamine ja mõõtmine.</p>

**Teema: Ainete ja kehade mitmekesisus (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainete Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu</b> Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p> <p><b>Mõisted:</b> aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;</li> <li>2. Erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</li> <li>3. Etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</li> <li>4. Arvutimudeli toel aine olekute muutmise uurimine molekulaarsel tasandil;</li> <li>5. Aine/materjali/keha tiheduse määramine;</li> <li>6. Lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;</li> <li>2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;</li> <li>3) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;</li> <li>4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;</li> <li>5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;</li> <li>6) eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;</li> <li>7) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;</li> <li>8) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.</li> </ol>	<p><b>Keemia ja füüsika:</b> ainete koostise uurimine on keemiliste ja füüsikaliste nähtuste selgitamiseks vajalik.</p> <p><b>Keemia:</b> keemiliste elementide sümبولid; vedelike tihedus</p> <p><b>Bioloogia:</b> puhta vee mõiste keemias ja bioloogias; elusorganismides toimuvad protsessid lahustes, keemias tehakse katseid lahustega, lahuse koostis.</p> <p><b>Geograafia:</b> kivimite teke.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> materjalid ehituses, arvutites, autoehituses.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> erinevate ainete omaduste otsimine, ainete nimetused; tiheduste väärtused</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> keskkonda saastavad ained ja nende omaduste uurimine.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> lahuste koostisest sõltub ainete mürgisus, ohtlikkus, söövitavus.</p>

**Teema: Loodusnähtused (25 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu</b> Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhivad meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.</p> <p><b>Mõisted:</b> energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõõlunemine, fotosüntees.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiiruse mõõtmine;</li> <li>2. Energia ülekande – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;</li> <li>3. Keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;</li> <li>4. Erinevate ainete põlemise uurimine;</li> <li>5. Kütüüla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;</li> <li>6. Keemilise energia muundamine elektrienergiaks;</li> <li>7. Hingamine ja fotosüntees – CO<sub>2</sub> ja O<sub>2</sub> mõõtmine digitaalsete andmekogujatega;</li> <li>8. Udu ja härmalise tekke uurimine.</li> </ol>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;</li> <li>2) mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;</li> <li>3) toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;</li> <li>4) toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;</li> <li>5) liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);</li> <li>6) selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat;</li> <li>7) selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> kiiruse valem, valemi tuleta- mine, graafikute koostamine.</p> <p><b>Keemia:</b> näiteid reaktsioonivõrrandi kirjutamisest; põlemine kui keemiline reaktsioon, kus tekivad uued ained.</p> <p><b>Bioloogia:</b> toitained kui energiaallikad.</p> <p><b>Geograafia:</b> konvektsioon looduses, hoovused, õhumasside liikumine, tuul.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> erinevate nähtuste tasakaal looduses ja ühis- konnas; energia säästmine.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> kiirused liikluses; toit- ainete energeetilised väärtused.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> erinevate andmete kogumine interneti vahendusel.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> energia mõiste tehnikas ja tootmises; elektrijaama- des toodetakse elektrit kehade kineetilise energia arvelt; erinevalt soojust juhtivad materjalid koduses majapidamises, ehituses ja tööstuses.</p>

**Teema: Elus- ja eluta looduse seosed (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p><b>Mõisted:</b> süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi;</li> <li>2. Kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;</li> <li>3. Füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;</li> <li>4. Taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimine veebimaterjalide põhjal;</li> <li>5. Ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;</li> <li>6. Toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;</li> <li>7. Pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.</li> </ol>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;</li> <li>2) põhjendab energiasäästu vajadust;</li> <li>3) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;</li> <li>4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;</li> <li>5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> elusorganismide kohastumused erinevates elukeskkondades; süsinikuringe ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); fotosüntees ja hingamine</p> <p><b>Geograafia:</b> kliimavöötmed; aastaegade vaheldumine; ööpäevane temperatuuri kõikumine; kasvuhooneefekt</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> inimtegevuse mõju loodusele, energia säästmine ja loodusliku tasakaalu hoidmine.</p> <p><b>Teabekeskond:</b> erineva info otsimine, leidmine ja kriitiline analüüsimine interneti abil.</p> <p><b>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“:</b> keskkonnaprobleemide märkamine ja lahendamine</p>

## 2.2. BIOLOOGIA

### 2.2.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi bioloogia ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest ja seostest igapäevaelus ning inimühiskonna ja tehnoloogia arengus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonnasse, väärtustades bioloogilist mitmekesisust, jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning säästva arengu põhimõtteid;
- 3) on omandanud ülevaate elusloodusest, selle olulisematest protsessidest, organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiaalast sõnavara;
- 4) lahendab probleeme, rakendades selleks muu hulgas loodusteaduslikku meetodit, ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, eetilise-moraalsetele seisukohtadele ja õigusaktidele;
- 5) planeerib, teeb ja analüüsib loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi;
- 6) kasutab erinevaid infoallikaid ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 7) kasutab bioloogiat õppides tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;
- 8) saab ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkusest erinevates töövaldkondades;
- 9) arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

### 2.2.2. Õppeaine kirjeldus

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning seostub tihedalt geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga. Bioloogia õppimise kaudu omandavad õpilased positiivse hoiaku elava suhtes ning õpivad väärtustama säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Õppeaine kaudu kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse suhtes, mis arvestab igapäevaelu probleemide lahendamisel teaduslikke, majanduslikke, sotsiaalseid ja eetilise-moraalseid aspekte ning õigusakte.

Koolibioloogiat õppides saadakse tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandatakse bioloogias kasutatavad põhimõisted ning tutvutakse inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Bioloogiateadmised omandatakse suurel määral teaduslikule meetodile tuginevate uurimisülesannete kaudu, mille vältel õpilased saavad probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, katsete või vaatluste plaanimise ja korraldamise ning tulemuste analüüsi ja tõlgendamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme.

Õppes on tähtsal kohal igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on alus motiveeritud



elukestvalemisele.

Õppimine on õpilaskeskne ning kujundab õpimotivatsiooni. Erinevaid koostöövorme arendades arvestatakse õpilaste ealisi ja individuaalseid iseärasusi. Lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme, arendatakse õpilaste kõrgemaid mõtlemistasandeid. Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, mis aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õpilaste bioloogiateadmised ja -oskused võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada, hinnata ning prognoosida. Ainekavas märgitud põhimõisted on õpitulemuse saavutamiseks oluline tingimus.

### **2.2.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

Põhikooli lõpetaja:

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

## 2.2.4. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

### Bioloogia 7. klass

#### Teema: Bioloogia uurimisvaldkond (6 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteaduste-ga ning roll tänapäeva tehnoloogia arenda-misel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakenda-mine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bak-teriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.</li> <li>Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel.</li> </ol>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäeva eluga ning tehnoloogia arenguga;</li> <li>analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;</li> <li>võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</li> <li>jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;</li> <li>seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;</li> <li>teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;</li> <li>väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> loodusteaduslik meetod, katsete planeerimise põhimõtted.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> võrdlusoskuse kujundamine, üldistuse sõnastamine.</p> <p><b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> bioloogiaga seotud elukutsete (biokeemik, biofüüsik, botaanik, zooloog, arst, veterinaar, agronoom jne tutvustamine; teadlase elukutse tutvustamine läbi loodus-teadusliku meetodi.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> Interaktiivsete portaalide kasutamine uurimuslikus õppes; veebimaterjalide otsimine ja kasutamine.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> loodusest kui terviksüsteemist arusaamise kujundamine.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> katsete tegemisel ohutusreegleid.</p>

**Teema: Selgroogsete loomade tunnused (22 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> selgroogne loom, selgrootu loom, meeheelund, elukeskkond, elupaik.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;</li> <li>2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</li> <li>3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</li> <li>4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</li> <li>5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus</b> – looduslik mitmekesisus; kalade ja kahepaiksete välisehitus; veekeskkonna iseloomustus; roomajate, lindude ja imetajate välisehitus</p> <p><b>Kunstiõpetus:</b> erinevate objektide joonistamine, tabelite ja graafikute kujundamine</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> jooniste ja piltide kirjeldamine, võrdlemine, avaliku esinemise oskus.</p> <p><b>Ühiskonnaõpetus:</b> seadused, kohustused ja õigused.</p> <p><b>Keskkond ja jätkusuutlik areng:</b> loodusest kui terviküsteemist arusaamise kujundamine; positiivse hoiaku kujundamine kõige elava ja ümbritseva suhtes.</p> <p><b>Teabekeskkond:</b> info kogumine ja kasutamine; määrajate kasutamine</p> <p><b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b> –seotud loomade kaitse ja hooldamisega.</p>

**Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;</li> <li>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</li> <li>3) selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiseldite talitlust;</li> <li>4) võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;</li> <li>5) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>6) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</li> <li>7) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</li> <li>8) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> ainevahetus, energia-allikad, seedeelundid, rohusööjate ja kiskjate kohastumused; kalade, kahepaiksete, roomajate, lindude ja imetajate hingamiseldid; vereringe ülesanne, süda ja veresooned</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> tervislik toitumine, tasakaalustatud segatoit.</p> <p><b>Matemaatika:</b> graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> analüüs ja üldistamine, sõnavara täiendamine, suuline esitus</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“</b> – IKT meetodite ja võtete kasutamine õpilaste esitluste loomiseks; interaktiivsete animatsioonide kasutamine erinevate protsesside mõistmiseks; uurimuslikud tööd on tehtavad õpikeskkonnas „Noor loodusuurija“</p> <p><b>„Teabekeskond“</b> – erinevate teatmeteoste kasutamine</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“</b> – bioloogiline mitmekesisus ja eluslooduse säilitamine</p> <p><b>„Elukestev õpe“:</b> omandatud teadmiste ja oskuste kasutamine skeemide, jooniste, piltide iseloomustamisel, protsesside seostamine konkreetse elundiga</p>

**Teema: Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus (13 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.		

**Teema: Selgroogsete loomade paljunemine ja areng (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;</li> <li>3) hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitumise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> loomade paljunemine ja järglaste eest hoolitsemine</p> <p><b>Matemaatika:</b> graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> arvamuse avaldamine, võrdlemine ja üldistamine, ettekande koostamine</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> inimese areng ja paljunemine, soo jätkamine</p> <p><b>Teabe keskkond ja elukestev õpe:</b> uurimuslik õpe - vaatlus, teatme-allikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine info kogumine ja kasutamine; info-allikate kasutusvõimaluste analüüs</p> <p><b>Tehnoloogia ja innovatsioon:</b> erinevate arvutiprogrammide kasutamine esitluse koostamiseks</p>

**Bioloogia 8. klass****Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid (22 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammal-taimede ning vetikate välisehituse põhihood. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. . Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitlus.</p> <p>Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;</li> <li>2) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;</li> <li>3) analüüsib sugulise ja mitesuguliste paljunemise eelseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>4) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> taimede ehitus, fotosüntees ja hingamine, paljunemine.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> väljendusoskuse arendamine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine.</p> <p><b>Matemaatika</b> - arvutamine, andmete analüüs ja esitamine, tabelite ja diagrammide koostamine ja analüüs</p> <p><b>Keemia</b> - eksperimentide läbiviimise üldised reeglid ja võtted</p> <p><b>Füüsika</b> - füüsikaliste nähtuste mõju elusorganismidele</p> <p><b>Geograafia</b> - taimkatte kaardistamine</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“</b> – õpioskuste kujundamine, erinevate arvutipõhiste õpikeskkondade kasutamine, töö veebimaterjalidega; elukutsed seoses taimedega (agronoom, botaanik, põllumees jne)</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“</b>, Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine arvutikeskkonnas, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“</b> – looduskeskkonna mitmekesisuse ja selles</p>

**Teema: Taimede tunnused ja eluprotsessid (22 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline. paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. 2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.		toimivate protsesside käsitlemine <b>„Teabekeskond“</b> – uurimuslikud tööd eelneva andmete kogumise ja analüüsimisega <b>„Väärtused ja kõlblus“</b> – vastutustundlik käitumine looduses ja säästva eluviisi kujundamine

**Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.	<b>Õpilane:</b> 1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; 2) iseloomustab seente ehituslikku ja talituslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib parasitluse ja sümbioosi osas looduses; 5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; 6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; 7) analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;	<b>Loodusõpetus</b> – organismide mitmekesisus, tingimused kasvamiseks <b>Geograafia</b> – eluks vajalikud elupigad seentel <b>Keemia</b> – pärmseente kasutamine toiduainete tööstuses <b>Keeleõpetus:</b> eneseväljendamise- oskuse arendamine, põhjus tagajärg seoste leidmine <b>„Teabekeskond“:</b> seente võrdlemine taimede ja loomadega arendab õpilaste analüüsi- ja võrdlemise- oskust. Uurimuslikest töödest hallitusseente kasvatamine erinevates tingimustes

**Teema: Seente tunnused ja eluprotsessid (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.</li> <li>3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.</li> <li>4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</li> </ol>	<p>8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.</p>	<p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> seente mikroskoopimisel on peamine eesmärk leida seenerakkude kaks peamist vormi: pikad peenikesed, niiditaolised rakud (nagu on kõik eosed ja pärmseente rakud). Lihhenoidikatsiooniülesandeid saab teha nii praktiliselt kui ka kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile“ või õpikeskkonda „Tiigriretk Eestimaal“; virtuaalnäituse külastamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“</b> - mürgiseid ja söödavaid seeni peaks õpilane tundma</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“</b> – looduskeskkonna mitmekesisus</p>

**Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> selgroogsed ja selgrootud loomad; selgrootute tunnused ja välisehitus; Läänemeres elavad selgrootud loomad, kohastumused elukeskkonnaga</p>



**Teema: Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid (15 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p>ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</li> <li>Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.</li> <li>Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</li> <li>seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga;</li> <li>analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist;</li> <li>analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;</li> <li>hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;</li> <li>selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust;</li> <li>väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.</li> </ol>	<p><b>Inimeseõpetus:</b> nakkushaigused, inimese parasiidid; esmaabi mesilase nõelamise korral</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> võrdlemine ja üldistamine, piltide ja jooniste kirjeldamine</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kujundada arusaama loodusest kui kujundada arusaama loodusest kui terviksüsteemist, erinevate liikide tähtsus looduses</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“</b> Veekeskkonna selgrootute liigilise koosseisu alusel saab keskkonna saastatust hinnata nii veekogu põhjakaabet uurides kui ka õpikeskkonnas „Tiigriretk Eestimaal“; IKT rakendamine esitluse koostamiseks</p> <p><b>„Teabekeskkond“:</b> määrajate kasutamine; videoklippidest info leidmine ja kasutamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“</b> – selgrootute loomade elutegevuse mõju inimesele, meriristi kõrverakud ja põletus</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> bioloogilise mitmekesisuse väärtustamine ja säästva eluviisi kujundamine</p> <p><b>„Elukestevõpe ja karjääri planeerimine“:</b> zooloogi elukutse tutvustamine</p>

**Teema: Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid (11 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.</li> <li>2 Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;</li> <li>2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas;</li> <li>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses;</li> <li>4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;</li> <li>5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul;</li> <li>6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;</li> <li>7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</li> <li>8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> elu omadused, ainevahetus.</p> <p><b>Keemia:</b> käärimine.</p> <p><b>Loodusõpetus, keemia ja füüsika:</b> loodusteadusliku uurimismeetod kasutamine.</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> tervislik toitumine, toidu hügieen, nakkushaigused.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> eneseväljendamise oskuse arendamine.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kujundada arusaama loodusest kui terviküsteemist, bakterite, algloomad ja viiruste osa looduses.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine ja kriitiline hindamine.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine, arvutimudeli kasutamine loodusteaduslike protsesside modelleerimiseks.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“</b> - haigestumise vältimine mikroorganismide kaudu, sh vaktsineerimine.</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> mikrobioloogi elukutse tutvumine.</p>

**Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel. <b>Põhimõisted:</b> liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. 2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</p>	<p><b>Õpilane:</b> 1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; 3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; 5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; 6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; 7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>	<p><b>Loodusõpetus:</b> toiduahelad ja –võrgustikud, organismidevahelised suhted, elukooslused. <b>Geograafia</b> - keskkonnakaitse teemad, näiteks globaalprobleemid, keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites, kliimamuutused, energiaprobleemid, põllumajanduse ja turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. <b>Keemia</b> - happesademed, rask-metallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvu-hooneefekt. <b>„Teabekeskond“</b> - populatsioonide ja ökosüsteemide ning neis toimivate muutuste ja viimaste põhjuste käsitlemine – võimalus praktiliste kui ka arvutikeskkonnas läbi viidavate uurimuslike tööde tegemiseks. <b>„Keskond ja jätkusuutlik areng“:</b> bioloogilise mitmekesisuse kaitse. <b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> toiduahelates esinevaid seaduspärasusi ja biomassi püramiidi reeglile vastavaid ülesandeid on võimalik lahendada, kasutades õpikeskkonna „Noor loodusuurija“ Loodusliku tasakaalu seaduspärasusi on võimalik uurida, kasutades „Loodusteaduslikke mudeleid põhikoolile.</p>

**Teema: Ökoloogia ja keskkonnakaitse (12 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitletus
3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. 4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.		

**Bioloogia 9. klass****Teema: Inimese elundkonnad (4 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitletus
<p><b>Õppesisu:</b> Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, sugu-elundkond, nahk.</p>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega;</li> <li>2) selgitab naha ülesandeid;</li> <li>3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites;</li> <li>4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> inimese ehitus - elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus.</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> võrdlemine ja üldistamine, suuline väljendusoskus</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> hügieeni tähtsus</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> haigestumiste vältimine, isiklik hügieen, naha tervishoiuga seotud eluviisid</p> <p><b>„Karjääri planeerimine“:</b> arsti, medõe elukutse tutvustamine</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> erineva nahavärvusega inimesed ja inimõigused</p>

**Teema: Luud ja lihased (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> toes, luu, lihas, liiges.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</li> <li>2. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.</li> </ol>	<p><b>Õpilane:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid;</li> <li>2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku;</li> <li>3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</li> <li>6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi;</li> <li>7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;</li> <li>8) peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;</li> </ol>	<p><b>Kehaline kasvatus</b> - tervisliku treeningu aspektid, ületreeningu ohtlikkus.</p> <p><b>Füüsika</b> - Luude ja lihaste koostöö käsitlemine (kang, jõu mõjumine piki ja risti luud jms).</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> liikumisvaegusest tekkinud terviseprobleemid, ületreenitus</p> <p><b>„Teabekeskond ja elukestev õpe“:</b> uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine</p>

**Teema: Vereringe (8 tundi)**

<b>Õppetegevus</b>	<b>Õpitulemused</b>	<b>Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus</b>
<p><b>Õppesisu:</b> Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringe-elundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuun- süsteemi ja vaktsineerimise 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, veresplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, anti-keha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</li> <li>2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;</li> <li>3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;</li> <li>4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</li> <li>5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;</li> <li>6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;</li> <li>7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Süda, veresoon, arter, veen. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus</p> <p><b>Inimeseõpetus:</b> tervistava kehalise aktiivsuse põhimõtted; AIDS-iga seonduv</p> <p><b>Keemia</b> – vere koostis</p> <p><b>Kehaline kasvatus</b> - füüsilise koormuse mõjust pulsile ja vererõhule.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine, mudelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmisel</p> <p><b>„Teabekeskond ja elukestev õpe“:</b> uurimuslik õpe, teatmeallikate kasutamine ja info töötlemine, töö vormistamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> ohutusreeglite järgmine praktikumis, tervisliku eluviisi väärtustamine, südame-veresoonkonna haiguste riskitegurid ja nende vältimine</p>

**Teema: Seedimine ja eritamine (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> 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 eritamises ülesanne.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. 2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</li> <li>2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;</li> <li>3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;</li> <li>4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</li> </ol>	<p><b>Inimeseõpetus</b> – tervislik toitumine <b>Füüsika</b> – energia mõiste <b>Keemia:</b> eluks olulised süsinikuühendid: valgud, süsivesikud, lipiidid, nende roll organismis; lisaained toidus, nende mõju organismile; <b>Keeleõpetus:</b> tööjuhisega töötades teksti mõistmine, skeemi kirjeldamine <b>„Tervis ja ohutus“:</b> väärtustab terveid eluviise, peab oluliseks tervislikku toitumist <b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine, arvutimudeli kasutamine loodusteadusliku protsessi mõistmiseks</p>

**Teema: Hingamine (5 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treenigu mõju hingamiselundkonnale.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</li> <li>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus</b> - taimede fotosüntees ja hingamise teemasid <b>Inimeseõpetus, keemia:</b> suitsetamine, nikotiin, tahm ja kantserogeensed ained, sõltuvuse kujunemine. <b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine, interaktiivsete arvutimudelite</p>

**Teema: Hingamine (5 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.</p>	<p>kasutamine loodusteaduslike protsesside modelleerimiseks</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> erinevate infoallikate kasutamine, info kogumune ja kriitiline hindamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> väärtustab terveid eluviise, hingamiselundkonna tervishoid</p>

**Teema: Paljunemine ja areng (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b></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><b>Põhimõisted:</b> emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör,</p>	<p>Õpilane</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;</p> <p>3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;</p> <p>4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;</p> <p>5) lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>6) selgitab muutusi inimese loote arengus;</p>	<p><b>Inimeseõpetus:</b> kehalised ja emotsionaalsed muutused murdeas, suguline küpsus, soojätkamine, turvaline seksuaalkäitumine</p> <p><b>„Keskond ja jätkusuutlik areng“:</b> organismide mitmekesisus</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> vastutustundliku ja säästva eluviisi kujundamine, tolerantsus teiste inimeste vastu; soovitud rasedus, lapsevanemaks saamine, vastutus seksuaalsuhetes</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> tervise seotud riskid järglaste saamisel</p>



**Teema: Paljunemine ja areng (9 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.	7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;	„ <b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b> “: IKT rakendamine, info otsimine

**Teema: Talitluste regulatsioon (8 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> 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.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. 2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;</li> <li>2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;</li> <li>3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;</li> <li>4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;</li> <li>5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;</li> <li>6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</li> <li>7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</li> </ol>	<p><b>Inimeseõpetus:</b> vaimne tervis, tubaka, alkoholi ja teiste enam levinud uimastite tarbimisega seotud terviseriskid, hea ja halb stress, uni</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> esinemisoscuse arendamine, võrdlemine ja üldistamine</p> <p>„<b>Tervis ja ohutus</b>“: väärtustab terveid eluviise, närvisüsteemi kahjustavad ained ja tegevused</p> <p>„<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“: IKT rakendamine, arvutimodelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmiseks</p>

**Teema: Infovahetus väliskeskkonnaga 7 tundi**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Uurimuslik töö meeleeelundite tundlikkuse määramiseks. 2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</li> <li>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</li> <li>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;</li> <li>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;</li> <li>5) väärtustab meeleeelundeid säästvat eluviisi.</li> </ol>	<p><b>Inimeseõpetus:</b> vaimne tervis, tubaka, alkoholi ja teiste enam levinud uimastite tarbimisega seotud terviseriskid, hea ja halb stress, uni</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> esinemisoscuse arendamine, võrdlemine ja üldistamine</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> väärtustab terveid eluviise, närvisüsteemi kahjustavad ained ja tegevused</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine, arvutimudelite kasutamine loodusteaduslike protsesside mõistmiseks</p>

**Teema: Pärilikkus ja muutlikkus (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumise</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel;</li> </ol>	<p><b>Keeleõpetus:</b> sõnavara täiendamine</p> <p><b>Matemaatika:</b> tabelites ja graafikul esitatud andmete kasutamine</p> <p><b>Keemia:</b> olmekemikaalide ohtlikkus, etanooli füsioloogiline toime</p>

**Teema: Pärilikkus ja muutlikkus (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>ne. Lihtsamate geneetikaülesannete lähen-damine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teadus-likud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehno-loogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pärilik muutlikkus, mitte-pärilik muutlikkus, mutatsioon, kromo-soom, DNA, geen, dominantus, retsessiiv-sus, geenitehnoloogia.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</li> <li>2 Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist;</li> <li>3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;</li> <li>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</li> <li>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;</li> <li>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</li> <li>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;</li> <li>8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</li> </ol>	<p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> põhiülevaade tuleks saada ka geeniteh-noloogiast kui ühiskonna jaoks prioriteet-sest kiiresti arenevast valdkonnast.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> arvutitööd saab teha „Põhikooli loodusteaduslike mudelite“ abil <b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> looduskeskkonna mitmekesisus ja seda mõjutavad protsessid</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> pärilikud ja mittepärilikud haigused. Nende ennetamine</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> organismide geneetilise muundamisega kaasnevad eetilised probleemid</p>

**Teema: Evolutsioon (8 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> 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><b>Põhimõisted:</b> evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;</li> <li>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;</li> <li>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;</li> <li>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</li> <li>5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;</li> <li>6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</li> <li>7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> eluslooduse jaotamine rühmadesse</p> <p><b>Geograafia</b> – geokronoloogiline skaala on bioevolutsiooni õppimise aluseks</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> IKT rakendamine eluslooduse rühmitamisel, digimäärajate kasutamine</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> keskkonna mõju organismide arengule</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjäär“:</b> paleontoloogi elukutse</p>

## 2.3. GEOGRAAFIA

### 2.3.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

### 2.3.2. Õppeaine kirjeldus

Geograafia on integreeritud õppeaine, mis kuulub nii loodus- (loodusgeograafia) kui ka sotsiaalteaduste (inimgeograafia) hulka. Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele ning lõimitakse õpet matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega. Geograafiat õppides areneb õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane kirjaoskus, kujuneb arusaam Maast kui tervikust ning keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused. Geograafias ning teistes loodus- ja sotsiaalainetes omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvatele õppele.

Kooligeograafiat õppides saadakse näidispiirkondade õppimise kaudu ülevaade looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest levikust ja vastastikustest seostest. Rõhutatakse loodusliku ja kultuurilise mitmekesisuse säilimise olulisust ning selle uurimise vajalikkust. Õpilastel kujuneb arusaam teadusest kui protsessist, mis loob teadmisi ning annab selgitusi ümbritseva kohta. Seejuures arenevad õpilaste probleemide lahendamise ja uurimisoskused.

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

loodus-, majandus-, sotsiaal- kui ka kultuurikeskkonna.

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

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

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

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsusest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

### **2.3.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

Põhikooli lõpetaja:

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

### 2.3.4. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

#### Geograafia 7.klass

##### Teema: Kaardiõpetus (17 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuuti määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimed registrit;</li> <li>2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;</li> <li>3) mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;</li> <li>4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;</li> <li>5) määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;</li> <li>6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;</li> <li>7) kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> mõõtmine, mõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine;</p> <p><b>Ajalugu:</b> geograafia areng, maadeavastused, ajaloos kasutatavad kaardid;</p> <p><b>Eesti keel:</b> kohanimed õigekiri, suur algustäht;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel;</p> <p><b>Kehaline kasvatus:</b> orienteerumine maastikul.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> interaktiivsed teabeallikad, kust võib leida infot planeet Maa kohta.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> töö allikatega: info otsimine ja kriitiline hindamine, näit väidete tõepärasuse hindamine, info kogumine ja üldistamine.</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> igapäevaelus toimivate loodusnähtuste seostamine praktilise tegevusega, näit mis suunas projekteerida maja, kuhu rajada kasvuhuone, kuidas määrata ilmakaari</p>

**Teema: Kaardiõpetus (17 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
kirjeldamine ning vahemaade mõõtmine sammupaariga. 3. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).		looduses ja linnakeskkonnas, praktiline oskus liikuda plaani abil.

**Teema: Geoloogia (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke. <b>Põhimõisted:</b> maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.	<b>Õpilane:</b> 1) kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest; 2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist; 3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda; 4) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;	<b>Loodusõpetus:</b> aine tihedus ja mass, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekanne liigid, konvektsioon, soojuspaisumine; <b>Füüsika:</b> aine tihedus ja rõhk, lained; ainete olekute muutused; <b>Ajalugu:</b> katastroofilised maavärinad ja vulkaanipursked minevikus; <b>Bioloogia:</b> fossiilid; <b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine. <b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel. <b>„Teabekeskond“:</b> info kogumine ja töötlemine, jooniste kirjeldamine, seoste leidmine.



**Teema: Geoloogia (12 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1 kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.</p> <p>2 Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.</p>	<p>5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;</p> <p>6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;</p> <p>7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.</p>	<p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> interaktiivsete kaartide ja mängude kasutamine, teadmiste omandamine animatsioonide abil.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> looduskatastroofide ohupiirkonnad maailmas.</p>

**Teema: Pinnamood (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik,</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) on omandanud ülevaate maailma mägise ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskaad, madalikud, alamikud);</p> <p>2) iseloomustab suuremõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;</p> <p>4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;</p>	<p><b>Füüsika:</b> soojuspaisumine murenemisprotsessis;</p> <p><b>Ajalugu:</b> pinnamoe mõju asustuse kujunemisele</p> <p><b>Kehaline kasvatus:</b> pinnamoe lugemine orienteerumiskaardilt ja sellega arvestamine raja läbimisel</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> atlase ja üldgeograafilise kaardi kasutamine; seoste leidmine, ümbritseva maastiku ja looduse iseloomustamine; info leidmine suuremõtkavaliselt kaardilt.</p>

**Teema: Pinnamood (13 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.	5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel; 6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.	<b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> Google Earth-i kaartide kasutamine <b>„Keskond ja jätkusuutlik areng“:</b> looduskeskkonna hoidmine, karjäärade, aheraine- ja prügimägede rekultiveerimine, luidete liikumine, kõrbete laienemine; seos inimtegevusega ja abinõud mõjude vähendamiseks.

**Teema: Rahvastik (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine <b>Põhimõisted:</b> riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.	<b>Õpilane:</b> 1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit; 2) nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu; 3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone; 4) leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis; 5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist; 6) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.	<b>Ajalugu:</b> maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke; <b>Matemaatika:</b> diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, töö arvandmetega, IT-andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; <b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine. <b>„Kultuuriline identiteet“:</b> Erinevate rahvaste koosseksisteerimine <b>„Teabekeskond“:</b> erinevate teabeallikate kasutamine.

**Teema: Kliima (20 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas.</li> <li>2 Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.</li> </ol>	<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;</li> <li>2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;</li> <li>3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;</li> <li>4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;</li> <li>5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;</li> <li>6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;</li> <li>7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;</li> <li>8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.</li> </ol>	<p><b>Füüsika:</b> valgus; rõhumisjõud looduses ja tehnikas, rõhk, baromeeter, soojusülekanne, soojusliikumine, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus; soojuspaisumine, universaalne temperatuuriskaala, siseenergia,</p> <p><b>Matemaatika:</b> joon- ja tulpdigrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> erinevatest allikatest võrdlusmaterjalide otsimine</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info kasutamine, ilmakaardi kasutamine ja omandatud teadmiste rakendamine.</p> <p><b>Tervis ja ohutus:</b> ohtlikud ilmastikunähtused.</p>

**Teema: Veestik (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.</li> <li>2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga;</li> <li>2) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused;</li> <li>3) iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel;</li> <li>4) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões;</li> <li>5) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist;</li> <li>6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.</li> </ol>	<p><b>Keemia/loodusõpetus:</b> soolsus; <b>Füüsika:</b> aine olekud, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutav ja kuhjav tegevus;</p> <p><b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;</p> <p><b>Bioloogia:</b> veekogud kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> Elukeskkonna mitmekesisuse säilitamine</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> animatsioonid, interaktiivsed mängud.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info hankimine ja kasutamine.</p>

**Teema: Loodusvööndid (35 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, milles on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme.</li> <li>Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;</li> <li>iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nende vahelisi seoseid;</li> <li>tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;</li> <li>teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;</li> <li>selgitab liustike tekkepõhjust ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust;</li> <li>toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes;</li> <li>iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nende vahelisi seoseid.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites</p> <p><b>Keemia:</b> aineringsed;</p> <p><b>Füüsika:</b> õhutemperatuur ja õhurõhk, õhuringlus;</p> <p><b>Ajalugu:</b> inimasustus erinevates keskkonnanähtingimustes;</p> <p><b>Emakeel:</b> väljendusoskuse arendamine piirkondade kirjeldamisel ja iseloomustamisel;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> inimtegevuse võimalused, keskkonda säästev käitumine, keskkonnaprobleemid, keskkonnakaitse. <b>„Teabekeskond“:</b> erinevate infoallikate kasutamine.</p>

**Geograafia 9.klass****Teema: Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ja geoloogia (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.</li> <li>2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning nende seostamine geoloogilise ehitusega.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;</li> <li>2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;</li> <li>3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;</li> <li>4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;</li> <li>5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;</li> <li>6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;</li> <li>7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.</li> </ol>	<p><b>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus:</b> Euroopa poliitiline kaart, geokronoloogilise ja ajaloolise ajaskaala võrdlemine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>Matemaatika:</b> absoluutne ja suhteline kõrgus, ühikud, graafikud, ristprofiil;</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine kaardilt ja selle kasutamine. <b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> interaktiivsete allikate kasutamine.</p> <p><b>„Kultuuriline identiteet“:</b> kultuuriline mitmekesisus, tolerants.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> vulkaanilised ja maavärinaohtlikud piirkonnad, inimtegevus ja liiklus tasastel ning mägistel aladel.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti kliima (7tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;</li> <li>2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);</li> <li>3) mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</li> <li>4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> ühikud, graafikud</p> <p><b>Füüsika:</b> õhutemperatuur, õhurõhk, tuul, õhuniiskus.</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> kaardilt ja graafikutelt info otsimine ja kasutamine.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> interaktiivsete allikate kasutamine.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> ohtlikud ilmastikunähtused.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti veestik (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;</li> <li>2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut;</li> <li>3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> lahused, soolsus, riimvesi, reostus;</p> <p><b>Füüsika:</b> vee olekud;</p> <p><b>Bioloogia:</b> elukeskkond, liigiline koosseis;</p> <p><b>Ajalugu:</b> Läänemere-äärsed riigid ja rahvad;</p> <p><b>Keeleõpetus:</b> sõnavara, kirjeldamine, seostamine, analüüs.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti veestik (6 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Põhimõisted:</b> valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine.</p>	<p>4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;</p> <p>5) kirjeldab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.</p>	<p>„<b>Teabekeskond</b>“: kaartidelt info otsimine ja kasutamine kirjelduse koostamisel.</p> <p>„<b>Keskond ja jätkusuutlik areng</b>“: reostusallikad, keskkonnaprobleemid ja Läänemere kaitse.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti rahvastik (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> rahvaloendus, rahvastiku-register, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne,</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) otsib teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;</p> <p>2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;</p> <p>3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;</p> <p>4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;</p>	<p><b>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus:</b> migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale;</p> <p><b>Matemaatika:</b> diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p>„<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b>“: interaktiivsete teabeallikate kasutamine.</p> <p>„<b>Teabekeskond</b>“: graafikutelt ja diagrammidelt info lugemine ja kasutamine</p>



**Teema: Euroopa ja Eesti rahvastik (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine.</li> <li>Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;</li> <li>iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.</li> </ol>	<p>seaduspärasuste ning protsesside kirjeldamisel.</p> <p><b>„Kultuuriline identiteet“:</b> kultuuriline mitmekesisus, tolerants.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti asustus (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> linnastumine, linnastu, valglinnastumine.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Lühiajalise koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;</li> <li>analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel;</li> <li>nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest;</li> <li>võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;</li> <li>nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> linnastumise keskkonna-probleemid;</p> <p><b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> kaartidelt info lugemine ja kasutamine protsesside kirjeldamisel.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> andmeportaalid, interaktiivne mäng.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti majandus (11 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonna-probleemid. Euroopa peamised majandus-piirkonnad.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;</li> <li>2) rühmitab majandustegevused esmasectori, tööstuse ja teeninduse vahel;</li> <li>3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;</li> <li>4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel;</li> <li>5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel;</li> <li>6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;</li> <li>7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;</li> <li>8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</li> </ol>	<p><b>Ühiskonnaõpetus:</b> majanduse struktuur, tööjõud, kapital;</p> <p><b>Füüsika:</b> energialiigid;</p> <p><b>Keemia:</b> süsinikuühendid kütustena;</p> <p><b>Matemaatika:</b> andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine,</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.</p> <p><b>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“:</b> elukutse valik ja töövõimalused</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> infoportaalidest, kaartidelt info leidmine ja kasutamine seaduspärasuste ja protsesside kirjeldamisel.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> energia tarbimine ja säästmine, keskkonna-probleemid.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) toob näiteid taime- ja loomakasvatusharude kohta;</li> <li>2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;</li> <li>3) iseloomustab mulda kui ressursi;</li> <li>4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;</li> <li>5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;</li> <li>6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> tervislik toitumine, taimede ja loomade kasvunõuded</p> <p><b>Keemia:</b> toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised;</p> <p><b>Ajalugu:</b> erinevate kultuuride traditsioonid;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;</p> <p><b>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“:</b> elukutse valik ja töövõimalused.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine ja kasutamine kirjelduse ja üldistuste koostamisel.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> andmeportaalid.</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti teenindus (8 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) toob näiteid erinevate teenuste kohta;</li> <li>2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust;</li> <li>3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid;</p> <p><b>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus:</b> vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi ning majandussidemete kujunemine;</p> <p><b>Võõrkeel:</b> sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;</p>

**Teema: Euroopa ja Eesti teenindus (8 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p>Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1 Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest.</p> <p>2 Reisi marsruudi ja -graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.</p>	<p>4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;</p> <p>5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;</p> <p>6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes;</p> <p>7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.</p>	<p><b>Ajalugu, kirjandus, kunst, muusika:</b> Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid;</p> <p><b>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“:</b> elukutse-valik ja töövõimalused.</p> <p><b>„Kultuuriline identiteet“:</b> rahvaste traditsioonid, käitumistavad.</p>

## 2.4. FÜÜSIKA

### 2.4.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotleme, et õpilane:

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

### 2.4.2. Õppeaine kirjeldus

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

Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia, keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine.

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

Õppides kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika)õppeks. Lahendades arvutus,-

graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit.

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Teemade järjekorda muutes tuleb tagada motivatsioon füüsilikat õppida ja seeläbi parem õpitulemus saavutada. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

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

### 2.4.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

1) kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusi, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;

lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost, ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;

teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;

sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või -küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta;

leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;

visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;

lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;

tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja -küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;

väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda..

### 2.4.4. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

#### Füüsika 8. klass

#### Valgusõpetus

##### Teema 1: Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> täht, täis- ja poolvari.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Valguse uurimine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid;</li> <li>2) selgitab mõistete <i>valgusallikas</i>, <i>valgusallikate liigid</i> ja <i>liitvalgus</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3) teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> valgus ja elusloodus.</p> <p><b>Keemia:</b> valgus ja fotokeemilised reaktsioonid.</p> <p><b>Tervis ja ohutus:</b> UV ja IP kiirguse mõju inimese tervisele, päikeseprillide vajalikkus.</p>

##### Teema 2: Valguse peegeldumine (6 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> langemis- ning peegeldumisnurk, mattpind.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Eseme ja kujutise kaugus peeglist;</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) teab peegeldumise ja valguse neeldumise tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</li> <li>2) nimetab mõistete <i>langemisnurk</i>, <i>peegeldumisnurk</i> ja <i>mattpind</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3) selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemis-</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale.</p> <p><b>Matemaatika:</b> nurga mõiste, nurga mõõtmine ja joonestamine malli abil.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kumerpeeglid liikluses ja meditsiinis.</p>

**Teema 2: Valguse peegeldumine (6 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
2. Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis.	nurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; 4) toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.	„Tervis ja ohutus“ : liikluses valguse neeldumine ja peegeldumine erinevatelt pindadelt, nähtavus, helkurid

**Teema 3: Valguse murdumine (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> murdumisnurk, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Läätsede ja kujutiste uurimine.</li> <li>Läätsede optilise tugevuse määramine:</li> <li>Värvuste ja värvilise valguse uurimine valgufiltritega.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;</li> <li>kirjeldab mõistete <i>murdumisnurk</i>, <i>fookus</i>, <i>tõeline kujutis ja näiv kujutis</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut;</li> <li>selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose <math>D = 1/f</math> tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid;</li> </ol>	<p><b>Matemaatika:</b> võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus.</p> <p><b>Bioloogia:</b> silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine.</p> <p>„Tervis ja ohutus“: silma tervishoid, prillide kasutamine.</p> <p>„Tehnoloogia ja innovatsioon“: optilise tehnika areng</p>



**Teema 3: Valguse murdumine (9 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
	6) teeb eksperimendi, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsega esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, läätses ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.	

**Mehaanika****Teema 1: Liikumine ja jõud (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakendus-punkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> tihedus, kiirus, mass, jõud.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pikkuse mõõtmine.</li> <li>2. Traadi jämeduse mõõtmine.</li> <li>3. Pindala mõõtmine.</li> <li>4. Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab nähtuse <i>liikumine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</li> <li>2) selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmise viise, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>3) teab seose <math>l = vt</math> tähendust ja kasutab seost probleeme lahendades;</li> <li>4) kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;</li> <li>5) teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad keha- de kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass;</li> </ol>	<p><b>Ajalugu:</b> vanad mõõtühikud.</p> <p><b>Geograafia:</b> vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil.</p> <p><b>Matemaatika:</b> lihtsamad graafikud, võrdelise sõltuvuse graafik, pikkuste kaudne mõõtmine, aritmeetiline keskmine.</p> <p><b>Keemia:</b> ainete füüsilised omadused, aine tihedus, lahuste tihedus.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> erinevad mõõtühikud.</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjäär“:</b> mõõtmisega seotud elukutsed.</p>

**Teema 1: Liikumine ja jõud (13 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
5. Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või ebakorrapärane keha).	<p>6) teab seose <math>\rho = m/V</math> tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades;</p> <p>7) selgitab mõõteriistade mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;</p> <p>8) korraldab eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb tabeliandmete põhjal järelduse proovikeha materjali kohta;</p> <p>9) teab, et kui kehale mõjuvad jõud tasakaalustavad üksteist, siis on keha paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;</p> <p>10) teab jõudude tasakaalu kehade ühtlase liikumise korral.</p>	

**Teema 2: Kehade vastastikmõju (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab nähtuste <i>vastastikmõju</i>, <i>gravitatsioon</i>, <i>hõõrdumine</i> ja <i>deformatsioon</i> tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleeme lahendades;</p> <p>2) selgitab Päikesesüsteemi ehitust;</p> <p>3) nimetab mõistete <i>raskusjõud</i>, <i>hõõrdejõud</i> ja</p>	<p><b>Astronoomia:</b> päikesesüsteem</p> <p><b>Matemaatika:</b> võrdeline sõltuvus, võrdelise seose graafik</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> elastsusjõud ja sõidukite mugavus ja ohutus</p>

**Teema 2: Kehade vastastikmõju (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga.	<i>elastsusjõud</i> olulisi tunnuseid; 4) teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleeme lahendades; 5) selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõude mõõtes; 6) korraldab eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumise korral, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; 7) toob näiteid jõudude kohta looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.	

**Teema 3: Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<b>Õppesisu:</b> Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas. <b>Põhimõisted:</b> rõhk, üleslükkejõud. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Üleslükkejõu uurimine.	<b>Õpilane:</b> 1) nimetab nähtuse <i>ujumine</i> olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 2) selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; 3) kirjeldab mõisteid <i>õhurõhk</i> ja <i>üleslükkejõud</i> ; 4) sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus)	<b>Geograafia:</b> õhurõhk. <b>Bioloogia:</b> vererõhk, rõhk rakkudes, veeloomade ujuvus. <b>Keemia:</b> ainete tihedus, erineva kontsentratsiooniga soolalahused.

**Teema 3: Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (12 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
	ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuvaraskusjõuga; 5) selgitab seoste $p = F/S$ ; $p = \rho \cdot g \cdot h$ ; $F_{\text{ü}} = \rho \cdot V \cdot g$ tähendust ja kasutab neid probleeme lahendades; 6) selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 7) teeb eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuvat üleslükkejõudu.	

**Teema 4: Mehaaniline töö ja energia (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Kangi tasakaalu uurimine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>2) selgitab mõisteid <i>potentsiaalne energia, kineetiline energia</i> ja <i>kasutegur</i>;</li> <li>3) selgitab seoseid, et:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) keha saab tööd teha ainult siis, kui tal on energiat;</li> <li>b) tehtud töö on võrdne energia muutusega;</li> <li>c) keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib ainult muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> energia liigid.</p> <p><b>Matemaatika:</b> protsentarvutus.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> mootori võimsused, võimsuse ühikud tehnikas, lihtmehhanismid tehnika.</p>

**Teema 4: Mehaaniline töö ja energia (9 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
	d) kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; e) ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); 4) selgitab seoste $A = F \cdot s$ ja $N = A/t$ tähendust ning kasutab neid probleeme lahendades; 5) selgitab lihtmehhanismide <i>kang</i> , <i>kaldpind</i> , <i>pöör ja hammasülekanne</i> otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.	

**Teema 5: Võnkumine ja laine (5 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<b>Õppesisu:</b> Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas. <b>Põhimõisted:</b> võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Pendli võnkumise uurimine.	<b>Õpilane:</b> 1) kirjeldab nähtuste <i>võnkumine</i> , <i>heli</i> ja <i>laine</i> olulisi tunnuseid ning seost teiste nähtustega; 2) selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3) nimetab mõistete <i>võnkeamplituud</i> , <i>heli valjus</i> , <i>heli kõrgus</i> ja <i>heli kiirus</i> olulisi tunnuseid; 4) korraldab eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.	<b>Geograafia:</b> merelained, maavärin, seismilised lained. <b>Bioloogia:</b> kuulmine, kõrvaehitus. <b>Muusika:</b> pillid ja erinevad helid. <b>„Tervis ja ohutus“:</b> müra tugevuse mõju inimese kuulmisele, kaitse selle vastu.

**Füüsika 9. klass****Elektriõpetus****Teema 1: Elektriline vastastikmõju (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Kehade elektriseerimine. Elektri-laeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elektriseeritud keha, elektri-laeng, elementaarlaeng, elektriväli.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab nähtuste kehade <i>elektriseerimine</i> ja <i>elektriline vastastikmõju</i> tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega;</li> <li>2) loetleb mõistete <i>elektriseeritud keha</i>, <i>elektrilaeng</i>, <i>elementaarlaeng</i>, <i>keha elektrilaeng</i> ja <i>elektriväli</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3) selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengute-ga kehad tõukuvad, erinimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset;</li> <li>4) korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nendevahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> aatomiehitus, perioodilisustabel, ainete koostis, aatomi koostisosad.</p>

**Teema 2: Elektrivool (6 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, amper-meeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elektrivool, vabad laengu-kandjad, elektrijuht, isolaator.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loetleb mõistete <i>elektrivool</i>, <i>vabad laengukand-jad</i>, <i>elektrijuht</i> ja <i>isolaator</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>2) nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis</i> ja <i>elektri-vool ioone sisaldavas lahuses</i> tähtsaid tunnuseid,</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> närvisüsteem, närviimpulss.</p> <p><b>Keemia:</b> aatomiehitus, perioodilisustabel, ainete koostis, metallide elektronstruktuur, ioonid, metallide elektrijuhtivus, metalliline side.</p>

**Teema 2: Elektrivool (6 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Elektrivoolu magnetiline toime; 2. Voolutugevuse mõõtmine.	selgitab seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; 3) selgitab mõiste <i>voolutugevus</i> tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 4) selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet, ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.	<b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> metalliga katmine, galvanoplastika ja teised elektrivoolu toimete rakendused, digitaal- ja analoogmõõteriistad. <b>„Tervis ja ohutus“:</b> elekter ja ohutus.

**Teema 3: Vooluring (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited. <b>Põhimõisted:</b> elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti. <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine;	<b>Õpilane:</b> 1) selgitab füüsikaliste suuruste <i>pinge</i> , <i>elektritakistus</i> ja <i>eritakistus</i> tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2) selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid; 3) selgitab seoseid, et: a) voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = U/R$ ; b) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$ ;	<b>Keemia:</b> tuntumad liht- ja liitained - metallide redoks-reaktsioonid. <b>Matemaatika:</b> võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. <b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> erinevad vooluallikad, roheline energia, erinevate elektriskeemide näited.

**Teema 3: Vooluring (13 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
2. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.	<p>c) rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune <math>U = U_1 = U_2 = \dots</math> ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa <math>I = I_1 + I_2</math>;</p> <p>d) juhi takistus <math>R = \rho l/S</math>;</p> <p>4) kasutab eelnimetatud seoseid probleeme lähendades;</p> <p>5) selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>6) selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;</p> <p>7) selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;</p> <p>8) leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ning takistuse;</p> <p>9) korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.</p>	



**Teema 4: Elektrivoolu töö ja võimsus (9 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutust. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>2) loetleb mõistete <i>elektrienergia tarviti, lühis, kaitse</i> ja <i>kaitsemaandus</i> olulisi tunnuseid;</li> <li>3) selgitab valemite <math>A = I \cdot U \cdot t</math>, <math>N = I \cdot U</math> ja <math>A = N \cdot t</math> tähendust ja seost vastavate nähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;</li> <li>4) kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;</li> <li>5) leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.</li> </ol>	<p><b>Geograafia:</b> tööstus ja energiamajandus - energia säästlik tarbimine.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> elektrienergia mõistlik tarbimine, kulude analüüsimine ja säästmise võimalused; elektriküte kodudes.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> elektri ohtlikkus.</p>

**Teema 5: Magnetnähtused (8 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> magnetväli.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;</li> <li>2) selgitab nähtusi <i>Maa magnetväli</i> ja <i>magnetpoolused</i>;</li> <li>3) teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> metallide magnetilised omadused.</p> <p><b>Geograafia:</b> magnetpoolused, kompassi kasutamine.</p>

**Teema 5: Magnetnähtused (8 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
	<p>seoste tähtsust praktikas, kirjeldades või kasutades sobivaid nähtusi;</p> <p>4) selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid neid seadmeid kasutades;</p> <p>5) korraldab eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.</p>	

**Soojusõpetus. Tuumaenergia****Teema 1: Aine ehituse mudel. Soojusliikumine (5 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad. <b>Põhimõisted:</b> soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid;</li> <li>2) kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;</li> <li>3) kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;</li> <li>4) selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;</li> <li>5) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> ainete füüsikalised omadused, agregaatolek, reaktsioonide kiirendamise võimalused - temperatuuri mõju reaktsiooni kiirusele</p> <p><b>Geograafia:</b> soojuspaisumise mõju mullale ja kivimitele, temperatuur Maa erinevates piirkondades</p> <p><b>Bioloogia:</b> elusolendite kehatemperatuur</p>

## Teema 2: Soojusülekanne (9 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Kalorimeetri tundma õppimine ja materjali erisoojuse määramine.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;</li> <li>2) selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>3) selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>4) nimetab mõistete <i>siseenergia</i>, <i>temperatuurimuut</i>, <i>soojusjuhtivus</i>, <i>konvektsioon</i> ja <i>soojuskiirgus</i> tähtsaid tunnuseid;</li> <li>5) sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtusi selgitades: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale;</li> <li>b) keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel;</li> <li>c) kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia;</li> <li>d) mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;</li> <li>e) mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab;</li> </ol> </li> <li>6) selgitab seose <math>Q = c m (t_2 - t_1)</math> või <math>Q = c m \Delta t</math>, kus <math>\Delta t = t_2 - t_1</math>, tähendust ja seost soojusnähtustega ning kasutab seoseid probleeme lahendades;</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> reaktsiooni käigus vabanev soojus</p> <p><b>Matemaatika:</b> arvu standardkuju, tehted <math>10^{n/-n}</math>-ga</p> <p><b>Geograafia:</b> Euroopa ja Eesti kliima ja veestik - hoovuste mõju kliimale, loodusvööndid - polaarjooned, polaaröö ja –päev</p> <p>Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, mere ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> erinevate materjalide soojusjuhtivus, nende kasutamine ehituses, majapidamises ja riietes</p>

**Teema 2: Soojusülekanne (9 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
	7) selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 8) korraldab eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.	

**Teema 3: Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (7 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</li> <li>2) selgitab sulamissoojuse keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ning teab kasutatavaid mõõtühikuid;</li> <li>3) selgitab seoste <math>Q = \lambda \cdot m</math>, <math>Q = L \cdot m</math> ja <math>Q = r \cdot m</math> tähendust, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades;</li> <li>4) lahendab rakendussisuga osäülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> süsinik ja süsinikuühendid – energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena.</p> <p><b>Bioloogia:</b> taimede lehed ja aurumine, higistamine.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> erinevate kütuste kasutamise efektiivsus.</p>

**Teema 4: Tuumaenergia (7 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriyaam.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;</li> <li>2) selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;</li> <li>3) iseloomustab <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- ja <math>\gamma</math>-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;</li> <li>4) selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;</li> <li>5) selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.</li> </ol>	<p><b>Keemia:</b> aatomi ehitus, perioodilisuse tabel, ainete ehitus - aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel.</p> <p><b>Geograafia:</b> tööstus ja energiamajandus - erinevate elektriyaamade eelised ja puudused.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> radioaktiivse kiirguse toime elusorganismidele, tuumaenergia kasutamise ohutus.</p>

## 2.5. KEEMIA

### 2.5.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Keemia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisel. Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist.

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et:

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

### 2.5.2. Õppeaine kirjeldus

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

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

sisemiselt motiveeritud elukestvate õppimisele.

Üks keemiaõppe olulisi eesmärke on loodusteaduslikule meetodile tuginevate probleem- ja uurimuslike ülesannete lahendamise kaudu omandada ülevaade keemiliste protsesside rollist looduses ning tehiskeskkonnas, tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis ühtlasi abistab õpilasi tulevases elukutsevalikus. Samuti arendab keemiaõpe oskust mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt, mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid.

Keemia õppimine kujundab õpilaste väärtushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

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

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

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

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

### **2.5.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

Põhikooli lõpetaja:

- 1) märkab keemiaga seotud probleeme igapäevaelus, ümbritsevas keskkonnas ja praktilises inimtegevuses;
- 2) kasutab korrektselt ainekavakohast keemiterminoloogiat ja keemiasümboolikat ning saab aru lihtsamast keemiatekstist;

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



## 2.5.4. Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

### Keemia 8.klass

#### Teema: Millega tegeleb keemia (12 tundi)

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Keemia meie ümber. Ainete füüsilised omadused. Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid ning nende kasutamine praktilistes töodes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ainete füüsiliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt);</li> <li>2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nende omaduste uurimine;</li> <li>3. Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) võrdleb ja liigitab aineid füüsiliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga);</li> <li>2) teab keemiliste reaktsioonide esile kutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;</li> <li>3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;</li> <li>4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;</li> <li>5) eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;</li> <li>6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutus-ülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsilised omadused, ainete tihedus.</p> <p><b>Bioloogia:</b> pihussüsteemid meie ümber.</p> <p><b>Matemaatika:</b> protsent-arvutused.</p> <p><b>Tehnoloogia:</b> erinevate ainete kasutamine kokanduses ja kodukeemias.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> ohutusnõuded töötamiseks laboris.</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> keemiaga seotud elukutsed.</p> <p><b>„Teabekeskkond“:</b> info otsimine internetist.</p>

**Teema: Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (15 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisus-tabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaaltneside).</p> <p>Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovaaltneside, iooniline side.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, võrdlemine ja süstematiseerimine;</li> <li>2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);</li> <li>2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;</li> <li>3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);</li> <li>4) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;</li> <li>5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;</li> <li>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</li> <li>7) selgitab kovaaltnes ja ioonilise sideme erinevust;</li> <li>8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, elektron, prooton ja neutron.</p> <p><b>Füüsika:</b> aatomiehitus, laetud kehade vastastikmõju.</p> <p><b>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“:</b> elementide avastuslood näidetena teaduse kui ühiskonda edasiviiva jõu kohta.</p> <p><b>„Kultuuriline identiteet“:</b> elementide eestikeelsete nimetuste saamislood.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetis.</p>

**Teema: Hapnik ja vesinik. Oksiidid (17 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid. Vesinik, selle füüsikalised omadused.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.</li> <li>2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega.</li> <li>3. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</li> <li>4. Oksiidide saamine lihtainete põlemisel.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selgitab hapniku rolli põlemis-reaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</li> <li>2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</li> <li>3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</li> <li>4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooni-astmeid ning koostab elementide oksüdatsiooni-astmete alusel oksiidide valemeid;</li> <li>5) koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</li> <li>6) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H<sub>2</sub>, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> atmosfäär, õhk, õhu koostis, hingamine, põlemine.</p> <p><b>Bioloogia:</b> hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees.</p> <p><b>Geograafia:</b> vesi Maa kliima kujundajana.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetis.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> saasteained õhus.</p> <p><b>„Tehnoloogia ja innovatsioon“:</b> arvutimudelite kasutamine.</p> <p><b>„Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> teadlaste elulugude tutvustamine.</p> <p><b>„Keskond ja jätkusuutlik areng“:</b> probleemid vee ja õhu saastamisega.</p>

**Teema: Happed ja alused – vastandlike omadustega ained (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlus
<p><b>Õppesisu:</b> Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga,</li> <li>Neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid;</li> <li>seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi <math>H_2SO_3</math>, <math>H_2S</math>, <math>HNO_3</math>, <math>H_3PO_4</math>, <math>H_2CO_3</math>, <math>H_2SiO_3</math>); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);</li> <li>mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);</li> <li>hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);</li> <li>toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;</li> <li>järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;</li> <li>koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;</li> <li>mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> looduslikud happelised ained, happelihvad, seedimine ja maomahlas leiduv hape.</p> <p><b>Loodusõpetus:</b> mulla hapestumine.</p> <p><b>Tehnoloogia:</b> olmekeemia pH-tase, nende kasutamine ja ohutus; toiduainete soolamine säilitamiseks.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> ohutu hapete ja leeliste kasutamine.</p> <p><b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> happelihvade mõju loodusele.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetis.</p>

**Teema: Tuntumaid metalle (13 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu:</b> Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdantsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingeriida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <p>1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega;</li> <li>2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas;</li> <li>3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus);</li> <li>4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdantsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;</li> <li>5) teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</li> <li>6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</li> <li>7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega;</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> ainete füüsikalised omadused.</p> <p><b>Füüsika:</b> metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused.</p> <p><b>Geograafia:</b> metallimaagid ja nende leiukohad.</p> <p><b>Ajalugu:</b> metallid inimkonna ajaloos.</p> <p><b>Tehnoloogiaõpetus:</b> metallid materjalina.</p> <p><b>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine“:</b> metallide töötlemisega seotud elukutsed.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetis.</p> <p><b>„Tervis ja ohutus“:</b> ohutusnõuded katsete sooritamisel.</p>

**Teema: Tuntumaid metalle (13 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu). 3. Rauda korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.	8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.	

**Keemia 9.klass****Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid (30 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu:</b> Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees.	<b>Õpilane:</b> 1) eristab tugevaid ja nõrku happed ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi $H^+$ -ioonide ja aluselisi omadusi $OH^-$ -ioonide esinemisega lahuses; 2) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + $O_2$ , happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult; 3) kasutab info saamiseks lahustuvustabelit;	<b>Biooloogia:</b> keskkonna saastumine (happesademad, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); <b>Geograafia:</b> maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); <b>Kodundus ja käsitöö:</b> hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus. <b>Loodusõpetus:</b> siseenergia, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; <b>Füüsika:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk; <b>Matemaatika:</b> graafikute lugemine, protsentarvutus.

**Teema: Anorgaaniliste ainete põhiklassid (30 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainete Läbivate teemade käsitus
<p>(kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p> <p>Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>).</li> <li>2. Erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt <math>\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{CO}_2 + \text{NaOH}</math>).</li> <li>3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine.</li> <li>4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.</li> <li>5. Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi;</li> <li>5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades);</li> <li>6) kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (<math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{SiO}_2</math>, <math>\text{CaO}</math>, <math>\text{HCl}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Ca(OH)}_2</math>, <math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>, <math>\text{NaHCO}_3</math>, <math>\text{CaSO}_4</math>, <math>\text{CaCO}_3</math> jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</li> <li>7) analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üle väetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</li> </ol>	<p><b>„Keskond ja jätkusuutlik areng“:</b> happesademed looduse kahjustajana, üle väetamisega seotud probleemid.</p> <p><b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetist.</p> <p><b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> keskkonna saastamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt.</p>

**Teema: Aine hulk. Moolarvutused (12 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu</b> Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).</p> <p><b>Põhimõisted:</b> ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm<sup>3</sup>, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;</li> <li>2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;</li> <li>3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);</li> <li>4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</li> <li>5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsionis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;</li> <li>6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</li> </ol>	<p><b>Loodusõpetus:</b> massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos.</p> <p><b>Matemaatika:</b> võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.</p> <p>Läbivate teemade valik sõltub valitud ülesannete kontekstist. Soovitav on kasutada ülesandeid, mis juhivad tähelepanu nii tööstus- kui ka keskkonnaprobleemidele.</p>



**Teema: Süsinik ja süsinikuühendid (18 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<p><b>Õppesisu</b> Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p><b>Põhimõisted:</b> süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, märgumine, alkohol, karboksüülhape.</p> <p><b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub> saamine ja kasutamine tule kustutamisel</li> <li>Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;</li> <li>Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara;</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;</li> <li>analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</li> <li>koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustavate kovalentsete sidemete arvu);</li> <li>teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;</li> <li>kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;</li> <li>eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</li> <li>koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsiooni-võrrandeid;</li> <li>koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</li> <li>hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</li> </ol>	<p><b>Bioloogia:</b> süsinikuühendid looduses <b>Geograafia:</b> süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad. <b>Inimeseõpetus:</b> riskikäitumine (alkohoolsed joogid). <b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> kasvuhooneefekt; süsivesinike füüsikalised omadused seoses keskkonnaprobleemide; keskkonna saastamine <b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetist. <b>„Tehnoloogia“:</b> molekulimudelite koostamine arvutis. <b>„Tervis ja ohutus“</b>, <b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> alkohol ja ühiskond.</p>

**Teema: Süsinik ja süsinikuühendid (18 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
4. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega); 5. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine; 6. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).		

**Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitus
<b>Õppesisu</b> Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvuhoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus. <b>Põhimõisted:</b> eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojus-efekt (kvalitatiivselt). <b>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</b> 1. Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;	<b>Õpilane:</b> 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;	<b>Füüsika:</b> energia ja energia üleminek, kütteväärtus. <b>Bioloogia:</b> toitumine, toitained ja nende toiteväärtused. <b>Terviseõpetus:</b> tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel. <b>„Teabekeskond“:</b> info otsimine internetist. <b>„Kultuuriline identiteet“:</b> põlevkivikeemia ja -energeetika tähtsus Eesti jaoks. <b>„Väärtused ja kõlblus“:</b> taastumatute kütuste raiskamine kui elu tulevaste põlvkondade arvelt.

**Teema: Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi) (järgtabel)**

Õppetegevus	Õpitulemused	Integratsioon teiste ainetega Läbivate teemade käsitlemine
2. Ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; 3. Toiduainete tähtsuse uurimine; 4. Valkude püsivuse uurimine; 5. Päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).	5) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.	<b>„Keskkond ja jätkusuutlik areng“:</b> plastide lagunemine looduses, plastid saastajatena.