



LÄÄNERANNA GÜMNAASIUMI

AINEKAVA – LOODUS

SISUKORD

1.1	Loodusteaduslik pädevus	6
1.2	Ainevaldkonna ja õppeaine kirjeldus	7
1.3	Üldpädevuste kujundamine õppeainetes	11
1.4		13
1.4.1	Läbivad teemad	14
2.	LOODUSÕPETUS	15
2.1	Õppe ja kasvatuseesmärgid	15
2.2	I kooliaste	16
2.2.1	Taotletavad pädevused I kooliastmes Esimese kooliastme lõpus õpilane:	16
2.2.2	Loodusõpetuse ainekava I klassile	18
2.2.3	Loodusõpetuse ainekava II klassile	26
2.2.4	Loodusõpetuse ainekava III klassile	37
2.3	II kooliaste	54
2.3.1	Taotletavad pädevused II kooliastmes II kooliastme lõpetaja:	54
2.3.2	Loodusõpetuse ainekava IV klassile	54
2.3.3	Loodusõpetuse ainekava V klassile	66
2.3.4	Loodusõpetuse ainekava VI klassile	92
2.4	III kooliaste	111
2.4.1	III kooliastme loodusõpetusega toetatakse järgmiste pädevuste saavutamist: Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:	111
2.4.2	Loodusõpetuse ainekava VII klassile	112
3.	BIOLOOGIA	122
3.1	Õppeaine kirjeldus	122
3.2	Füüsilise õpikeskkonna kirjeldus	123
3.3	Õppe- ja kasvatuseesmärgid	124

3.4	Hindamise põhimõtted	125
3.5	III kooliaste	125
3.5.1	Bioloogia ainekava VII klassile	128
3.5.2	Bioloogia ainekava VIII klassile.....	137
3.5.3	. Bioloogia ainekava IX klassile	153
4.	GEOGRAAFIA	170
4.1	Õppe- ja kasvatuseesmärgid	170
4.2	III kooliaste	171
4.2.1	III kooliastme geograafia õpetusega toetatakse järgmiste pädevuste saavutamist: Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:	171
4.2.2	Geograafia ainekava VII klassile	172
4.2.3	Geograafia ainekava VIII klassile.....	189
4.2.4	Geograafia ainekava IX klassile	203
5.	FÜÜSIKA	225
5.1	Õppe- ja kasvatuseesmärgid	225
5.2	III kooliaste	226
5.2.1	Taotletavad pädevused III kooliastmes.....	226
5.2.2	Füüsika ainekava VIII klassile.....	227
5.2.3	Füüsika ainekava IX klassile	245
6.	KEEMIA.....	267
6.1	Õppeaine kirjeldus	267
6.1.1	Füüsilise õpikeskkonna kirjeldus	268
6.1.2	Keemia õppe- ja kasvatuseesmärgid	269
6.1.3	Hindamise põhimõtted	270
6.2	III kooliaste	271
6.2.1	Keemia ainekava VIII klassile	272

6.2.2	Keemia ainekava IX klassile.....	288
-------	----------------------------------	-----

1. AINEVALDKOND „LOODUSAINED“

1.1 Loodusteaduslik pädevus

Loodusteaduslik pädevus väljendub oskuses vaadelda, mõista ning selgitada keskkonna objekte ning protsesse. Loodusteaduslikult pädev inimene oskab märgata ning analüüsida keskkonna probleeme kui terviküsteemi ning neid lahendada, kasutades loodusteaduslikku meetodit, väärtustab looduslikku mitmekesisust ning vastutustundlikku ja säästvat eluviisi, ning lähtub igapäevastes otsustes nendest väärtustest, arvestades oma otsustes nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalseid aspekte.

Põhikooli lõpetaja:

- on motiveeritud elukestvaks õppeks;
- vaatleb, analüüsib ning selgitab keskkonna objekte ja protsesse, leiab nendevahelisi seoseid ning teeb üldistavaid järeldusi, rakendades loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi;
- oskab märgata ja lahendada loodusteaduslikke probleeme, kasutades loodusteaduslikku meetodit, ning esitada saadud järeldusi kirjalikult ja suuliselt;
- oskab teha igapäevaelulisi looduskeskkonnaga seotud pädevaid otsuseid, arvestades loodusteaduslikke, majanduslikke, eetilisi-moraalseid seisukohti ja õigusakte ning prognoosida otsuste mõju;

- kasutab loodusteaduste- ja tehnoloogialase info hankimiseks erinevaid, sh elektroonilisi allikaid, analüüsib ja hindab kriitiliselt neis sisalduva info õigsust ning rakendab seda probleeme lahendades;
- on omandanud süsteemse ülevaate looduskeskkonnas toimuvatest peamistest protsessidest;
- mõistab loodusteaduste arengut kui protsessi, mis loob uusi teadmisi ja annab selgitusi ümbritseva kohta ning millel on praktilisi väljundeid;
- mõistab loodusainete omavahelisi seoseid ja erisusi, on omandanud ülevaate valdkonna elukutsetest ning rakendab loodusainetes saadud teadmisi ja oskusi elukutsevalikus;
- väärtustab keskkonda kui tervikut, sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi.

1.2 Ainevaldkonna ja õppeaine kirjeldus

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusainete õppimisega saadakse ülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest, protsessidest, nende omadustest ja omavahelistest seostest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest, sellega toetatakse aluse panemist elukestavale õppele ning abistatakse õpilast elukutsevalikus.

Olulisel kohal on sisemiselt motiveeritud õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada, langetada pädevaid otsuseid ning prognoosida nende mõju loodus- ja sotsiaalkeskkonnale. Seejuures hõlmab keskkond nii looduslikku kui ka majanduslikku, sotsiaalset ja kultuurilist komponenti.

Õppimise keskmes on võimalikult palju kasutada uurimuslikku õpet, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste planeerimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist.

Lisaks ühe lahendiga loodusteaduslikele probleemidele on oluline arendada mitme võrdväärse lahendiga probleemide lahendamise oskust. Nende hulka kuuluvad dilemmaprobleemid, mida lahendades arvestatakse peale loodusteaduslike seisukohtade ka inimühiskonnast lähtuvaid (majanduslikke, seadusandlikke ning eetilisi-moraalseid) seisukohti.

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks ning paneb aluse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemisele. Loodusõpetuse õppimisel on õpilaste peamisteks tunnetusobjektideks looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam loodusest kui tervikust. Loodusõpetuses pannakse alus looduslike objektide ja nendevaheliste seoste märkamise oskusele. Õpitakse mõistma looduse toimimise seaduspärasusi. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus looduses kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Loodusõpetus arendab kriitilist ja loovat mõtlemist – õpilane õpib

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

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.

Bioloogia õppimine tugineb loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele, kuid seostub tihedalt ka geograafias, füüsikas, keemias ja matemaatikas õpitavaga; Koolibioloogia olulisi eesmärke on saada probleemide lahendamise kaudu tervikülevaade eluslooduse mitmekesisuse, ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvustada inimese eripära ja tervislikke eluviise.

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. Geograafiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning tehakse tihedat koostööd matemaatika, füüsika, bioloogia, keemia, ajaloo ja ühiskonnaõpetusega.

Geograafiat õppides kujuneb arusaam Maast kui tervikust, keskkonna ja inimtegevuse vastastikusest mõjust. Eriline tähelepanu on õpilaste keskkonnateadlikkuse kujunemisele. Seejuures on oluline, et kujuneks arusaam loodusressursside piiratusest ning nende ratsionaalse kasutamise vajalikkusest. Keskkonda käsitletakse kõige laiemas tähenduses, mis hõlmab nii loodus-, majandus-, sotsiaalse kui ka kultuurilise keskkonna. Olulisel kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused, mis aitavad toime tulla kiiresti muutuvast ühiskonnas. Rahvastiku ja kultuurigeograafia õpetusega toetatakse väärtushinnangute ja hoiakute kujunemist, et õpilasest kujuneks meist erinevate inimeste, kultuuride ja nende traditsioonide suhtes tolerantne ning mõistev isiksus.

Füüsikat õppides omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning füüsikaseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus. Põhikooli füüsikakursus käsitleb üksnes väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

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.

Keemiaõpetus tugineb teistes õppeainetes (loodusõpetuses, füüsikas, bioloogias, matemaatikas jt) omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele, toetades samas teiste ainete õpetamist. Keemia õppimine toetab tervislikku eluviisi ning keskkonnahoidlikkust väärtustava isiksuse kujunemist. Keemia õppimine kujundab õpilaste väärtushinnanguid, vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi.

1.3 Üldpädevuste kujundamine õppeainetes

- **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.
- **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Õpitakse hindama inimtegevuse mõju looduskeskkonnale, teadvustatakse kohalikke ja globaalseid keskkonnaprobleeme ning leitakse neile lahendusi. Olulisel kohal on dilemmaprobleemide lahendamine, kus otsuseid langetades tuleb loodusteaduslike seisukohtade kõrval arvestada inimühiskonnaga seotud aspekte – seadusandlikke, majanduslikke ning eetilisi-moraalseid seisukohti. Sotsiaalset pädevust kujundavad ka loodusainetes rakendatavad aktiivõppemeetodid:
- **Enesemääratluspädevus** – bioloogia ja loodusõpetus annavad ülevaate inimese füsioloogia ja anatoomiaga seotud protsessidest, mis aitavad teadvustada ning selgitada tervislike eluviiside vajalikkust.
- **Õpipädevus** – mitmesugused praktilised ning uurimusliku suunitlusega õppeülesanded toetavad õpilaste suutlikkust organiseerida õppekeskkonda ja hankida õppimiseks vajaminevat teavet. Igal õppeaastal õpilase poolt tehtav uurimistöö, vastavalt määratud õppeaines,

arendab õpilase oskust planeerida õppimist ning seda plaani järgida; integratsioon erinevate õppeainete vahel (eelkõige matemaatika ja loodusainete vahel) kujundab oskust kasutada õpitut erinevates kontekstides ning probleeme lahendades. Pädevuse arengut toetavad IKT vahendid ja keskkonnad.

- **Suhtluspädevuse** arengut looduainetes toetavad mitmesugused tekstianalüüsi nõudvad õppeülesanded. Loodusteaduslike ja keskkonnateemaliste probleemülesannete lahendamine II ja III kooliastmes, probleemide määratlemine, lahenduste pakkumine ja nende kaitsmine soodustab õpilaste võimekust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada, oma seisukohti esitada ja põhjendada. Mitmesugused tekstiloomes ülesanded koostöös keele ja kirjanduse ainevaldkonna spetsialistiga arendavad õpilase võimekust kirjutada eri liiki tekste, kasutades kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili ning väärtustada õigekeelsust ning väljendusrikast keelt. Olulisel kohal on koolitöös vajalike allikate kriitiline valik ning leitud teabe analüüs.
- **Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus.** Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga. Õpitakse tundma loodusteadusliku meetodi kasutamist sh hüpoteeside seadmist.
- **Ettevõtlikkuspädevus.** Loodusainete rakendusteaduslikke teemasid käsitledes ilmnevad abstraktsete teadusfaktide ja -teooriate igapäevaelulised väljundid. Koos sellega saadakse ülevaade loodusteadustega seotud elukutsetest ning vastava valdkonnaga tegelevatest teadusasutustest ja ettevõtetest. Ettevõtlikkuspädevuse arengut toetab uurimuslik käsitlus, kus süsteemselt plaanitakse katseid ja vaatlusi ning analüüsitakse tulemusi. Tähtsal kohal on keskkonnaga seotud dilemmaide lahendamine ja pädevate otsuste tegemine, mis peale teaduslike seisukohtade arvestavad sotsiaalseid aspekte.

1.4

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

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

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

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

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

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

1.4.1 Läbivad teemad

- **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine** – loodusainete rolliks on anda õpilasele ülevaade antud ainetega seotud elukutsetest, kujundada õpilasetel teadmist loodusvaldkonna teadmistest kui alusest paljude igapäevaprobleemide lahendamisele ning tutvustada teadmiste rakenduslikku tähtsust meie elus. Õppeülesannete valik loodusainetes toetab õpioskuste, suhtlemisoskuste, koostöö- ja otsustamisoskuste ning teabega ümberkäimise oskuste arengut.
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng** – loodusainetel on peamine roll oma tegevuse kaudu kujundada sotsiaalselt aktiivset, vastutustundlikku ja keskkonnateadlikku inimest, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustab jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele. Antud läbiva teema eesmärkide saavutamiseks kasutatakse mitmesuguseid aktiivõppe meetodeid, nagu juhtumisuuringud, arutelud, rollimängud ja dilemmaprobleemide lahendamine.
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus** – taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatuse tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.
- **Kultuuriline identiteet** – taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumisladi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.
- **Teabekeskkond** - käsitletakse seondult eri infoallikatest teabe kogumise, teabe kriitilise hindamise ning kasutamisega. Teabe otsimise ja edastamisega seotud ülesannete koostamisel tutvustatakse ning kujundatakse õpilaste teadlikkust internetiturvalisusest ning autoriõigustest.

- **Tehnoloogia ja innovatsioon** – taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas. Loodusainete tundidesse on võimalik lõimida nüüdisaegsete IKT vahendite rakendamist nii praktiliste tööde tegemisel, õuesõppetundides kui ka referaatide jmt. tööde tegemisel kodus või arvutiklassi tundides.
- **Tervis ja ohutus** – loodusained varustavad meid teadmistega, mis aitavad mõista tervislike eluviiside jälgimise vajalikkust ning aitavad kujuneda õpilasel tervislikke eluviise väärtustavaks isiksuseks; taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.
- **Väärtused ja kõlblus** – taotletakse õpilase kujunemist kõlbeliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires. Mitmesugused rühmatööd, arutelud, esinemised, ekskursioonidel ja õppekäikudel osalemine annavad võimaluse arendada õpilastes oskust järgida ühiskonnas tunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid.

2. LOODUSÕPETUS

2.1 Õppe ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;

- oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;
- oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti; • rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- väärtustab elurikkust ja säästvarengut.

2.2 I kooliaste

2.2.1 Taotletavad pädevused I kooliastmes Esimese kooliastme lõpus õpilane:

- väärtustab oma pere, kooli, klassi; on viisakas, täidab lubadusi; teab, et kedagi ei tohi naeruvääristada, kiusata ega narrida; oskab kaaslast kuulata, teda tunnustada;
- tahab õppida, tunneb rõõmu teadasaamisest ja oskamisest, oskab õppida üksi ning koos teistega, paaris ja rühmas, oskab jaotada aega õppimise, harrastustegevuse, koduste kohustuste ning puhkamise vahel;

- teab oma rahvuslikku kuuluvust ning suhtub oma rahvusesse lugupidavalt;
- oskab end häälestada ülesandega toimetulemisele ning oma tegevusi ülesannet täites mõtestada; oskab koostada päevakava ja seda järgida;
- suudab tekstidest leida ja mõista seal sisalduvat teavet (sealhulgas andmeid, termineid, tegelasi, tegevusi, sündmusi ning nende aega ja kohta) ning seda suuliselt ja kirjalikult esitada;
- arvutab ning oskab kasutada mõõtmiseks sobivaid abivahendeid ja mõõtühikuid erinevates eluvaldkondades eakohaseid ülesandeid lahendades; • käitub loodusthoidvalt;
- oskab sihipäraselt vaadelda, erinevusi ja sarnasusi märgata ning kirjeldada; oskab esemeid ja nähtusi võrrelda, ühe-kahe tunnuse alusel rühmitada ning lihtsat plaani, tabelit, diagrammi ja kaarti lugeda; seoseid luua;
- oskab täiskasvanu abiga kasutada lihtsamaid arvutiprogramme ning kodus ja koolis kasutatavaid tehnilisi seadmeid;
- austab oma kodupaika, kodumaad ja Eesti riiki, tunneb selle sümboleid ning täidab nendega seostuvaid käitumisreegleid;
- oskab ilu märgata ja hinnata; hindab loovust ning tunneb rõõmu liikumisest, loovast eneseväljendusest ja tegevusest;
- hoiab puhtust ja korda, hoolitseb oma välimuse ja tervise eest ning tahab olla terve;
- oskab ohtlikke olukordi vältida ja ohuolukorras abi kutsuda, oskab ohutult liigelda; • teab, kelle poole erinevate probleemidega pöörduda, ning on valmis seda tegema.

2.2.2 Loodusõpetuse ainekava I klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	--------------------------------	--

INIMESE MEELED JA AVASTAMINE	Õppesisu: Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisk, tahke, vedel.	-teab erinevaid omadusi; -oskab oma meelte abil omadusi määrata; -teab, et taimed, ja seened on elusolendid; -teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi; -viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi; -eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; -oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; -teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid; -kirjeldab looduslikke ja tehiskke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;	Eesti keel: lugemispalad. Muusika: kuulamisega seotud mängud. Kehaline kasvatus: liikumismängud, kasutades erinevaid meeli. Tööõpetus: käeline tegevus.	-Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses. -Elus- ja eluta looduse objektide rühmitamine. -Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks. -Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine. -Looduslike ja tehismaterjalide/ objektide rühmitamine.
---	---	--	--	---

		-sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi; -eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		-eristab inimese valmistatud looduslikust; -tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; -märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; -väärtustab maailma tunnetamist oma meelte		

		kaudu; -tunneb rõõmu looduses viibimisest; -väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt; -väärtustab enda ja teiste tööd.		
AASTAAJAD	Õppesisu: Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.	-teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest; -märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega;	Kunstiõpetus: kujutades loodust erinevatel aastaaegadel. Eesti keel: lugemispalad. Kehalise kasvatus: liikumismängud.	-Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. - Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. Tutvumine aastaajaliste

		-kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades); -toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus; -teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse,	Tööõpetus: tuule tugevuse määramiseks ja tunnetamiseks; tuulelipu, termomeetri ja termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms.	muutustega veebipõhiselt. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel. - Tutvumine kooliaia istutuskastide sisuga.
--	--	--	---	---

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	-----------------------------	--

		jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest; -teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused; -oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest; -teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest; -toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel; -oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; -tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi; -vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid; -oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; -oskab käituda veekogudel; -teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		-mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu; -tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu; -liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid; -tunneb huvi oma kodukoha, looduse vastu ning hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.		

2.2.3 Loodusõpetuse ainekava II klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	-----------------------------	--

ORGANISMID JA ELUPAIGAD	Õppesisu: maismaataimed ja loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest. Põhimõisted: puu, põõsas, rohhtaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.	1) teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte; 2) oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; 3. kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes; 4. kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat	• Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus. • Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine. • Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest. • Loomaaia või loomapargi külastus või lemmikloomapäeva korraldamine. • Õppekäik: organismid
---	---	--	---	--

		5. oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi; 6. teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb; 7) kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga; 8) kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut; 9. eristab mets- ja koduloomi; 10. teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;	„Väärtused ja kõlblus“.	erinevates elukeskkondades. • Kooliaia istutuskastidesse istutatakse taimi, mille arengu tulemus on kevadel näha.
--	--	---	--------------------------------	--

		11. teab koduloomadega seotud ohtusid; 12. oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut; 13) teab õpitud veetaimi ja -loomi; 14. teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale; 15. teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi; 16. vaatlleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		17. suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse; 18. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses; 19. suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta; 20. väärtustab uurimuslikku tegevust.		

INIMENE	Õppesisu: inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond. Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla).	1. teab kehaosade nimetusi; 2. näitab ja nimetab kehaosi; 3. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi; 4. teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid; 5. teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud; 6. oskab järgida tervisliku toitumise	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi teemaga „Mina ja tervis“.	- Enesevaatlus, mõõtmine. - Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine. - Õppekäik: asula kui inimese elukeskkond.
---------	---	---	--	---

		põhimõtteid ning hügieeninõudeid; 7. oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet; 8. teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid; 9. teab, kelle poole tervisemurega pöörduda; 10) järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest; 11) oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi; 12) teab, et inimesed elavad erinevates		
--	--	---	--	--

		elukeskkondades; 13. toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust; 14. teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		15. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt; 16. võrdleb inimeste elu maal ja linnas; 17. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist. 18) väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust; 19) püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist; 20)		

		väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.		
MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE	Õppesisu: kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: mõõtühik, termomeeter, temperatuur, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.	1. teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; 2. viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; 3. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; 4) mõistab	Teema on väga tähtis matemaatikapädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust	- Kehade kaalumine. - Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine. - Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades

		mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.		
ILM	Õppesisu: ilmastikunähtused. Ilmavaatlused. Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.	1. teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; 2. teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; 3. tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja	• Ilma vaatlemine. - Õhutemperatuuri mõõtmine. • Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
			ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.	

2.2.4 Loodusõpetuse ainekava III klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	--	-----------------------------	--

ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOLELU	Õppesisu: Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel. Põhimõisted: 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.	1) teab, et taimed on elusad organismid; 2) teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; 3. nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; 4. eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime; 5. teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud,	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.	• Lihtsa kollektsiooni koostamine mõnest organismirühmast. - Looma välisehituse ja eluviisi uurimine. - Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine. • Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. • Liikide võrdlus.
---	--	---	---	--

		ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; 6. teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused; 7. teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud; 8. eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; 9. kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;		
--	--	---	--	--

		10. oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga; 11) tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses; 12) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi); 13. teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; 14. teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete		
--	--	---	--	--

		valmistamiseks ning pagaritööstuses; 15. eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	-----------------------------	--

		16. oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid; 17. eristab seeni taimedest ja loomadest; 18. tunneb õpitud seeni piltidel; 19. teab, et igal liigil on nimi; 20. teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; 21. teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; 22. koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; 23) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;		
--	--	--	--	--

		24. mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi; 25. mõistab, et iga organism on looduses tähtis; 26) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma; 27) mõistab, et seemned on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta kui teisi organisme.		
LIHKUMINE	Õppesisu: Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt).	1. teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes; 2. eristab liikumist ja paigalseisu;	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-	-Oma keha jõu tunnetamine liikumise

	Liiklusohutus. Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.	3. teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada; 4. teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse; 5) teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);	ja matemaatikapädevust. Lõimida kehalise kasvatuses.	alustamiseks ja peatamiseks. - Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.
--	---	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	--------------------------------	--

		6. oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; 7. oskab tänavat (teed) ohutult ületada; 8. oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust; 9. oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse; 10. oskab kasutada turvavahendeid; 11. suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.		
--	--	--	--	--

ELEKTER JA MAGNETISM	Õppesisu: Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass. Põhimõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared.	1. teab lüliti osa vooluringis; 2. teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi; 3. teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik; 4. oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata; 5. eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi; 6) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel; 7) kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektroonikat ning elektroonikaseadmeid;	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust	-Lihtsa vooluringi koostamine (lüliti vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine). - Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine. (Õpilane teeb katseliselt kindlaks, kas aine juhib elektrit või mitte). -Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine. - Püsimagnetitega tutvumine. Välitöö õues:
------------------------------------	---	--	---	--

		8) saab aru elektri säästmise vajalikkusest; 9) saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.		põhja- ja lõunasuuna
--	--	--	--	----------------------

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		Õpilane:		

				kindlakstegemine kompassi abil.
--	--	--	--	------------------------------------

MINU KODUMAA EESTI	Õppesisu: Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil. Põhimõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar,	1) teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; 2) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; 3) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; 4) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; 5) teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; 6) teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil;	Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.	• Pildi järgi plaani koostamine. • Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. • Eesti kaardi tundmaõppimine Eesti kaardi põhiste lauamängude või pusle abil. • Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi. • Õppeekskursioon oma maakonnaga tutvumiseks.
--	--	--	--	--

	poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad. 7. kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; 8. määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda; 9) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; 10. seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis) 11. saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;		
--	---	--	--

		12. mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; 13. mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev; 14. saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.		
--	--	---	--	--

2.3 II kooliaste

2.3.1 Taotletavad pädevused II kooliastmes II kooliastme lõpetaja:

- oskab keskenduda õppeülesannete täitmisele, oskab suunamise abil kasutada eakohaseid õpivõtteid (sealhulgas paaris- ja rühmatöövõtteid) olenevalt õppeülesande iseärasustest;
- oskab oma tegevust kavandada ja hinnata ning tulemuse saavutamiseks vajalikke tegevusi valida ja rakendada, oma eksimusi näha ja tunnistada ning oma tegevust korrigeerida;
- oskab oma arvamust väljendada, põhjendada ja kaitsta, teab oma tugevaid ja nõrku külgi ning püüab selgusele jõuda oma huvides;
- väärtustab säästvat eluviisi, oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi ja hankida loodusteaduslikku teavet, oskab looduses käituda, huvitub loodusest ja looduse uurimisest;
- oskab leida vastuseid oma küsimustele, hankida erinevatest allikatest vajalikku teavet, seda tõlgendada, kasutada ja edastada; oskab teha vahet faktil ja arvamusel;
- oskab kasutada arvutit ja internetti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste.

2.3.2 Loodusõpetuse ainekava IV klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
MAAILMARUUM	Õppesisu: Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanael. Galaktikad. Astronoomia. Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit,	Õpilane: 1. tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; 2. märkab tähistaeva ilu; 3. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust; 4. kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja	Matemaatika: tehted suurte arvudega. Mõisted <i>pikkus</i>- ja ajaühikud. Eesti keel: tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine. Töötamine teabetekstiga. Kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Nimede suur ja väike algustäht.	- Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. - Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. - Maa tiirlemise mudeldamine. -Tähistaeva vaatlused. Põhjanaela leidmine tähistaevas.

	Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanael, galaktika, astronoomia.	omavahelisi kaugusi; 5. mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;		
--	---	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoollised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	---

		6. mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese; 7. mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal; 8. kirjeldab tähtede asetust galaktikas; 9) teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; 10. leiab taevsfääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaela ning määrab põhjasuuna;	Kunstiõpetus: maailmaruumi kujutamine, kasutades erinevaid tehnikaid. Tööõpetus: Päikese ja planeetide mudelite valmistamine. Muusika: maailmaruumi iseloostavate heliteoste kuulamine; helide, rütmide ja viiside loomine.	
--	--	---	---	--

		11. tutvub müüdiga Suurest Vankrist; 12) teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi; 13. eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist; 14. leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.		
PLANEET MAA	Õppesisu: Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise	Õpilane: 1. huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise	Loodusõpetus: ilmakaared. Tehnoloogia, kunstiõpetus: gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine.	- Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine. - Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile. - Erinevate allikate kasutamine info

	asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.	põhjustest ja tagajärgedest; 2. kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide täendus; 3. teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;	Ajalugu: Euroopa poliitiline kaart.	leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta.
--	---	---	---	---

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------	--------------------------------	--

	Põhimõisted: 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.	4. nimetab riigi geograafilise asendi tunnused; 5. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 6. leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha; 7. kirjeldab vulkaanipurset (tuhapily, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad; 8. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.		
--	--	--	--	--

ELU MITME- KESISUS MAAL	Õppesisu: Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine,	Õpilane: 1. tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu; 2. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; 3) märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; 4) oskab kasutada valgusmikroskoopi; 5. selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; 6. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; 7) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;	-Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. - Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. - Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. - Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. - Organismide eluavalduste uurimine looduses.
--	--	---	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
	arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused.	8. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kōrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; 9. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 10. teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal; 11. nimetab organismide eluavaldused.		

INIMENE	Õppesisu: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses. Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.	Õpilane: 1. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2. mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; 3) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; 4) kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid; 5. seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega; 6. võrdleb inimest selgroogsete loomadega;		• Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine. • Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks. • Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga. - Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.
----------------	--	---	--	---

		7. analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;		
Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid

		8. toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus; 9. põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü; 10. nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid; 11. teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki; 12. teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni; 13) teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.		
--	--	--	--	--

2.3.3 Loodusõpetuse ainekava V klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	--

JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELU- KESK- KOND	Õppesisu: Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse.	Õpilane: 1. väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust; 2. märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele; 3. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses; 4) väärtustab uurimuslikku tegevust; 5) käitub siseveekogude ääres	Matemaatika: andmete kogumine ja süstematiseerimine. Eesti keel: kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Kunstiõpetus: mapi kujundamine. Muusika: muusikateosed veekogudest. Inimeseõpetus: keheline aktiivsus.	• Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine. • Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. - Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. - Vesikatku elutegevuse uurimine. • Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades
---	--	--	---	--

	Kalakasvatus. Põhimõisted: jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv,	keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 6. kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel; 7. oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi; 8) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi; 9. iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);		audiovisuaalseid materjale. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel http://bio.edu.ee/loomad/ ja http://bio.edu.ee/taimed/.
--	---	--	--	--

		10. iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoollised projektid
	rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemise, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.	11. kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike; 12. toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres; 13. koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke; 14. teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike; 15. selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad; 16. teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;		

		17. tunneb pildil ära joa ja kärestiku; 18) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi; 19) selgitab veeõitsengu põhjuseid.		
VESI KUI AINE, VEE KASUTA- MINE	Õppesisu: Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi.	Õpilane: - tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust; - väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana; 3) võrdleb tahkiseid,	Loodusõpetus: veekogud.	Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus). - Erineva vee võrdlemine. - Vee liikumine erinevates pinnastes.

	Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine. Põhimõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine,	vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala); 4. teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul; 5. võrdleb jääd, vett ja veeauru;		• Vee puhastamine erinevatel viisidel. • Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.
--	---	---	--	---

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid

	märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine.	6. teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees; 7. kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset; 8. teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus; 9) teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur; 10. nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri; 11. kirjeldab vee keemist; 12. kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine); 13. kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel; 14. põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast; 15. kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest,		
--	---	---	--	--

		kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses; 16) kirjeldab vee puhastamise katseid; 17) hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks; 18) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
		19. selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust; 20. kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; 21) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.		

ASULA ELUKESK- KON- NANA	Õppesisu: Elukeskkond maaasulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas. Põhimõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.	Õpilane: 1) märkab oma kodukoha ilu ja erilisust; 2) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise; 3) tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; 4) mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest; 5. hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest; 6. liigub asulas turvaliselt; 7. tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata; 8. märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes	Loodusõpetus: plaan ja kaart. Projektiga „Minu unistuste asula“ on hõlmatud loodusõpetus, ajalugu, inimeseõpetus, ühiskonnaõpetus, matemaatika, eesti keel, kunst.	- Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine. - Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks. - Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas. - Minu unistuste asula – keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.
---	--	--	--	---

		keskkonnakaitseüritustes; 9) teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu; 10. võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga; 11. iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõimimine teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-------------------------------	--

		12. koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid; 13. võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas; 14. toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta; 15. hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal; 16. teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas; 17) teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;		
--	--	---	--	--

		18. teab inimkaaslejaid loomi; 19. nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.		
PINNAVORMID JA PINNAMOOD	Õppesisu: Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas.	Õpilane: 1. kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet; 2. kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja	Loodusõpetus: planeet Maa, atlase, kaartide kasutamine. Eesti keel: pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood. Ajalugu: linnamäed, maalinnad. Käsitöö: künka mudeli	• Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega. • Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.

	Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid. Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne	Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil; 3. toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; 4. selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.	valmistamine, maastiku modelleerimine.	
--	--	---	---	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	--

	kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.			
SOO ELUKESK- KON- NANA	Õppesisu: Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia. Põhimõisted: madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.	Õpilane: 1. väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust; 2. suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda; 3. väärtustab uurimuslikku tegevust; 4) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; 5) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;	Loodusõpetus: pinnamood, jõgi ja järv.	• Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal. - Turbasambla omaduste uurimine. • Kollektiooni koostamine õppekursioonil. - Soo selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale http://bio.edu.ee/loomad/, http://bio.edu.ee/taimed/.

		6) selgitab soode kujunemist ja arengut; 7) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega; 8) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; 9. koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; 10. selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; 11. teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike; 12) teab turbasambla ehituse iseärasusi; 13) teab soo arenguetappe.		
--	--	--	--	--

MULD	Õppesisu: mulla koostis. Muldade teke ja areng.	Õpilane: 1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;	Lõiming: matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine;	- Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.
-------------	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming õppeainetega	teiste Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekooolilised projektid
--------------	----------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	---

	Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas. Põhimõisted: muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, humus, humushorisont, liivmuld, savimuld.	2. põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett; 3. selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses; 4. tunneb mullakaeves ära humushorisoni; 5. kirjeldab humuse teket ja selle osa aineringes. 6. teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest. 7. teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid,	emakeel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.	• Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine. • Mulla ja turba võrdlemine. - Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel.
--	---	--	--	--

		mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.		
EESTI LOODUS- VARAD	Õppesisu: Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikadena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega	Õpilane: 1. väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel; 2. suhtub loodusesse säästvalt, toimib	Lõiming: loodusõpetus: vesi, muld ja õhk kui elukeskkonnad, nende kaitse vajadus, asula elukeskkonnana, keskkonnahoidlik käitumine, planeet Maa, atlas, kaart, loodusvarade	- Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine. - Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus. - Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas.

	seotud keskkonnaprobleemid. Põhimõisted: loodusvarad, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas,	keskkonnateadliku tarbijana; 3. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest; 4. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;	kandmine kontuurkaardile; matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; eesti keel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.	
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõimimine teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid

	kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.	5. nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid; 6. oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast; 7. toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas; 8. selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed; 9. teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).		
--	--	--	--	--

LOODUS- JA KESKKONNA- KAITSE EESTIS	Õppesisu: 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	Õpilane 1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu; 2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi; 3) mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt; 4. toimib keskkonnahoidliku tarbijana; 5. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;	Lõiming: loodusõpetus: kõik elukeskkonnad, Eesti loodusvarad; matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; eesti keel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.	- Kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist. - Individuaalse tegevuskava koostamine keskkonnahoidlikuks käitumiseks. - Erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta. - Õppekäik kaitsealale.
--	---	--	--	---

	niit, kulturniit, puisniit, pärandkooslus,			
--	---	--	--	--

	keskkonnakaitse, jäätmel, ökomärgis, kaitsealused üksikobjektid, kaitsealad: looduskaitsealad, rahvuspargid, maastikukaitsealad.	6. selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta; 7. iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas; 8) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust; 9) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; 10) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; 11) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale; 12) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;		
--	---	---	--	--

		13. teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis; 14. nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi; 15. teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid; 16. eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.		
--	--	--	--	--

2.3.4 Loodusõpetuse ainekava VI klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	---

AED JA PÕLD ELUKESK- KON- NANA	Õppesisu: mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Põhimõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus,	Õpilane: 1. tunneb huvi looduse uurimise vastu; 2. väärtustab koduümbruse heakorda; 3. väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist; 4) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest; 5. mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;	1. Komposti tekkimise uurimine. 2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine. 3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.
---	--	--	--

	köögi- ja puuvili,	6. väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; 7. väärtustab mahepõllumajanduse toodangut; 8. selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes; 9) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel; 10) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises; 11) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid; 12. koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;		
--	--------------------	---	--	--

		13. toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta; 14. võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid; 15. toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta; 16. toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus; 17. teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
	sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.	18. teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad; 19. teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt; 20. teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku; 21. teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.		

METS ELU- KESK- KONNANA	Õppesisu: elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nende vahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse. Põhimõisted: ökosüsteem, põlismets, loodusmets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja,	Õpilane: 1. väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid; 2. väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel; 3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja - hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 4. märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;	Lõiming: loodusõpetus: muld; tööõpetus: puidu kasutamine.	- Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga. - Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. - Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed. - Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.
--	---	---	--	---

		5. on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel; 6. kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas; 7. võrdleb männi ja kuuse kohastumusi; 8) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi; 9. võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi; 10. koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
	metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets.	11. selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas; 12. selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid; 13. teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid; 14. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel metsas.		

ÕHK	Õppesisu: õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Põhimõisted: õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed,	Õpilane: 1. väärtustab säästlikku eluviisi; 2. toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist; 3. mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; 4. võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;	Lõiming matemaatikaga: tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.	• Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal, õhu kokkusurutavus, õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine. - Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine. • Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe http://www.emhi.ee ilmakaartide järgi.
------------	--	---	--	--

		5. iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis; 6. kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet; 7. iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus; 8. selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele; 9. toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud		
--	--	--	--	--

		kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;		
	veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.	10. nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;		

		11. teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.		
--	--	--	--	--

LÄÄNE- MERI ELU- KESKKON- NANA	Õppesisu: vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine	Õpilane: 1. märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust; 2. väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel; 3) käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 4. mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;	Kirjandus, muusika, kunst: rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites.	• Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine. - Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart). • Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil. • Õlireostuse mõju uurimine elustikule. • Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.
---	--	--	--	---

	ja kaitse Põhimõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik,	5. on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel; 6. näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari; 7. võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure; 8. iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel; 9. iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi; 10) selgitab Läänemere vähese		
--	--	---	--	--

		soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära; 11. võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres; 12. kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres; 13) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid; 14) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või võrgustikke;		
--	--	---	--	--

	maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.	15. teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi; 16. tunneb peamisi ranniku pinnavorme: luited, karid, saared, poolsaared; 17. teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks); 18. nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.		
--	---	---	--	--

ELU- KESK- KONNAD EESTIS	Õppesisu: ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele. Põhimõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents.	Õpilane: 1. väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust; 2. tunneb rõõmu looduses viibimisest; 3. mõistab, et iga organism looduses on tähtis; 4. mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme; 5. kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;		- Ökosüsteemi uurimine mudelite abil. - Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.
---	---	--	--	---

		6. kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides; 7. põhjendab aineringe vajalikkust; 8. kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi; 9. koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;		
--	--	--	--	--

		10. selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; 11. teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel; 12. teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;		
		13) teab, et elutegevuseks on vaja energiat.		

2.4 III kooliaste

2.4.1 III kooliastme loodusõpetusega toetatakse järgmiste pädevuste saavutamist: Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires;
- on teadmishimuline, oskab õppida ja iseseisvalt töötada;
- oskab seada endale eesmärgi ja tegutseda nende nimel;
- juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;
- mõistab ja oskab tõlgendada ning analüüsida erinevaid tekste,
 - suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;
 - oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
 - suudab tehnikamaailmas toime tulla ning tehnikat eesmärgipäraselt ja võimalikult riskita kasutada;
 - mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.

2.4.2 Loodusõpetuse ainekava VII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoollised projektid
-------	---------------------	---------------------------	-----------------------------	--

Inimene loodust	uurib	Õppesisu Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine. Mõisted: mõõtmine, mõõtühik,	7. klassi lõpetaja: 1. mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus; 2. eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest; 3. kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt; 4. mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi; seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.	Bioloogia, geograafia – uurimisoskused; Matemaatika – mõõtühikute teisendamine.	–mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine; -keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine; -bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;
----------------------------------	--------------	---	---	--	---

	mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.			-plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.
--	--	--	--	---

Ainete ja kehade mitmekesisus	Õppesisu Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus.	7. klassi lõpetaja 1. teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest; 2. teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemid;	Keemia – keemilised elemendid, molekul, aatom, aatomiehitus. Terviseõpetus – mürgised ained	-teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine; -erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine
--	---	--	---	--

	Puhtad segud, ained, materjalid ja lahused. Mõisted: aatom, aatomituum, aine, segu, lahus, tihedus, liit loodusteaduslik mudel.	3. oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses; 4. lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid; 5. teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused; 6. eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal; 7. mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse	Eesti keel – infotehnoloogia – (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmutumistemperatuur, kehade ujuvus); – etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades settimist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist; – arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil; – aine/materjali/keha tiheduse määramine;
--	---	---	---

		nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli; 8. põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.		-lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.
--	--	--	--	---

Loodusnähtused	Õppesisu Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused. Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.	7. klassi lõpetaja 1. eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid; 2. mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust; 3. toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses; 4. toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;	Bioloogia, keemia, füüsika.	-kiiruse mõõtmine; -energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine; -keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades; -erinevate ainete põlemise uurimine; -küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;
-----------------------	--	---	-----------------------------	--

	Mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.	5. liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis); 6. selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat; 7. selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.		-keemilise energia muundamine elektrienergiaks; -hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmine digitaalsete andmekogujatega; -udu ja härmatise tekke uurimine
--	---	--	--	--

Elusa ja eluta looduse seosed	Õppesisu Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.	7. klassi lõpetaja: 1. kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel; 2. põhjendab energiasäästu vajadust; 3. seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega; 4. esitab ideid materjalide taaskasutamiseks; analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.	Bioloogia, keemia, füüsika	-süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse määramine aastarõngaste järgi; -kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil; -füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine -taimede ja loomade kohastumuslike muutuste
---	--	---	-----------------------------------	---

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

3. BIOLOOGIA

3.1 Õppeaine kirjeldus

Bioloogia kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on oluline koht õpilaste loodusteaduste- ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Bioloogia õppimisega omandatakse positiivne hoiak kõige elava suhtes ning väärtustatakse säästvat ja vastutustundlikku eluviisi. Tähtsal kohal on igapäevaeluga seonduvate probleemide lahendamise ja pädevate otsuste tegemise oskused, mis suurendavad õpilaste toimetulekut looduslikus ning sotsiaalses keskkonnas.

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

Õppimine on probleemipõhine ja õpilaskeskne. Õppes lähtutakse õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgselt arendamisest. Õppes pööratakse suurt tähelepanu õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemisele. Selle suurendamiseks kasutatakse mitmekesisel aktiivõppevormel ja -võtteid: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, rollimänge, diskussioone, ajurünnakuid, mõistekaartide koostamist, õuesõpet, õppekäike jne. Õppimise kõigis etappides kasutatakse tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Õpilased saavad ülevaate bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest – see aitab neid ka tulevases elukutsevalikus. Õppides omandatakse erinevate, sh elektroonsete teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskus. Kõige sellega kujundatakse õpilaste bioloogiateadmisi ja -oskusi, mis võimaldavad neil erinevaid loodusnähtusi ja protsesse mõista, selgitada ning prognoosida.

3.2 Füüsilise õpikeskkonna kirjeldus

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

3.3 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

3.4 Hindamise põhimõtted

Õpitulemusi hinnates lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa, Laagri Kooli hindamisjuhendi ja teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavaga taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Üldiseid hindamispõhimõtteid tutvustatakse õppeaasta algul.

Bioloogia õpitulemusi hinnates on oluline hinnata nii erinevate mõtlemistasandite arendamist bioloogia kontekstis kui ka uurimuslike ja otsuste tegemise oskuste arendamist. Mõtlemistasandite arendamisel jälgitakse, et 50% hindest moodustaks madalamat järku ning 50% kõrgemat järku mõtlemistasandite oskuste rakendamist eeldavad ülesanded. Arvestades õppijate individuaalsete võimetega hinnatakse uurimuslikke oskusi nii terviklike uurimuslike tööde käigus kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades. Põhikoolis arendatavad peamised uurimuslikud oskused on probleemi sõnastamise, taustinfo kogumise, uurimisküsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse hoolika ja organiseeritud tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide koostamise ning analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskused.

3.5 III kooliaste

3.5.1. III kooliastme bioloogia õpetamisega taotletavad õppe- ja kasvatusesmärgid. III kooliastme 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.

3.5.2. III kooliastme bioloogia õpetusega toetatakse järgmiste pädevuste saavutamist: Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- tunneb üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste

piires;

- suhtub teistest rahvustest inimestesse eelarvamustevabalt ja lugupidavalt;
- on teadmishimuline, oskab õppida;
- usub iseendasse;
- seab endale eesmärged ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;
- suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada;
- suudab mõista ja tõlgendada erinevaid tekste;
- suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;
- mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;
- oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi;
- mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.

3.5.1 Bioloogia ainekava VII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---------------------------------------	--------------------------------	---

BIOLOOGIA UURIMISVALDKOND	Õppesisu: bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende	• selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga; • analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes; • võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; • jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike); • seostab eluavaldused erinevate	Füüsika – valgus, läätsed, mikroskoobi tööpõhimõte Füüsika, geograafia, keemia – loodusteaduste seos igapäevaeluga ja tehnoloogia arenguga, loodusteaduslike ainete omavahelised seosed.	-Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. - Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.
--	--	---	---	--

	välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. Mõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.	organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel); • teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi; • väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.		
--	---	--	--	--

SELGROOG- SETE LOOMADE TUNNUSED	Õppesisu: loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Mõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik.	-seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga; -analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; -analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses; -leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; -väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.	Geograafia - loodusvööndid, ohustatud liigid. Loodusõpetus – bioloogiline mitmekesisus.	Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.
--	---	--	--	--

SELG- ROOGSETE LOOMADE AINE- JA ENERGIA- VAHETUS	Õppesisu: aaine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning	-analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus; -seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega; -selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; -võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;	Keemia - hapniku lahustumine vees	Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.
---	--	--	-----------------------------------	--

		-võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid; -analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega; -võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel; -hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.		
--	--	---	--	--

	ebasoodsate aastaaegade üleelamise viisid. Mõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.			
--	---	--	--	--

SELG-ROOGSETE LOOMADE PALJU-NEMINE JA ARENG	Õppesisu: selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasise 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. Mõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine,	-analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasise ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid; -toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine; -hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid; -võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise,	Inimeseõpetus – inimese areng murdeeas ja suguline küpsemine	
---	---	---	---	--

	haudumine, otsene areng, moondega areng.	kaitsmise ja õpetamise olulisust.		
--	---	--------------------------------------	--	--

3.5.2 Bioloogia ainekava VIII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	--------------------------------	--

taimede tunnused ja eluprotsessid	Õppesisu: taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused, võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse	-võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; -analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; -selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele; -eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; -analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast	Füüsika – valguse mõjud, valguse mõjul toimuv protsess fotosüntees, valguse toimed. Energia jäävuse seadus. Keemia - fotokeemilised reaktsioonid. Osmoos. Sissejuhatuse keemiasse. Lahused ja segud. Loodusõpetus – soo, aed, põld, mets elukeskkonnana.	-Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. - Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga. -
--	--	--	---	--

		ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; -koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; -analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;		
--	--	--	--	--

		-suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.		
--	--	---	--	--

	kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. Mõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.			
--	--	--	--	--

Seente tunnused ja eluprotsessid	Õppesisu: seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad.	-võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; - selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; -analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; - selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; -põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; -analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; -	Inimeseõpetus – narkootilise toimega seened, riskikäitumine. Toitumine. Töö- ja tehnoloogiaõpetus – toidu valmistamine, käärimine, pärmseente abil valmistatavad toidud. Sammaldega värvimine.	-Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. -Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. - Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. -Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.
---	---	--	---	---

	Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade	väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.		
--	--	--	--	--

	esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Mõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.			
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid	Õppesisu: selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaade, ainuõõssete, usside, limuste, lüliljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga	-võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; -analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; -seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; -analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate	Inimeseõpetus – parasiidid, hügieen. Füüsika – optika, silm, nägemine. Loodusõpetus – Läänemeri elukeskkonnana.	-Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. -Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga. -Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine

	selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks.	meelte arengutaset seondult elupaigast ja toitumisviisist; -analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; -hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid; -selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; -väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.		keskkonna saastatuse hindamiseks
--	---	---	--	---

	Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lülijalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel. Mõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.			selgrootute leviku alusel.
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	Õppesisu: bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega.	-võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste	Inimeseõpetus – haiguste ennetamine.	-Bakterite leviku hindamine

		ehituslikku eripära rakulise ehitusega;	Keemia – mõisted aeroobne ja anaeroobne.	bakterikultuuri kasvatamisega.
	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. Mikroorganismidega seotud elukutsed. Mõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis	-selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas; - analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses; -selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; - hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul; -teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja		-Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

		viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise; -selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid; -väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.		
--	--	--	--	--

ökoloogia ja keskkonnakaitse	Õppesisu: organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide,	-selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;	Geograafia – kliima-, veestiku- ja	- Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse
-------------------------------------	---	--	------------------------------------	--

	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. Mõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär	-selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; -analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; -hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; -lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;	loodusvööndid, veestiku kaitse, linnastumine. Füüsika – energia jäävuse seadus.	kohta ökoloogilistest teguritest. - Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel. - Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. - Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.
--	--	---	--	---

		-lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; -väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.		
--	--	---	--	--

3.5.3 . Bioloogia ainekava IX klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
Inimese elundkonnad	Õppesisu: inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Mõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.	-seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; - selgitab naha ülesandeid; -analüüsib naha ehituse ja talitluse koostöös kompimis, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; -väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.	Inimseõpetus – inimese tervis. Keemia – pH.	- Eesti Tervishoiu Muuseumi külastus

Luud ja lihased	Õppesisu: luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse koostõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused. Mõisted: toes, luu, lihas, liiges.	-eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; -võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; -seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; -selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; -võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; -selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi; -analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; -peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.	Füüsika - mehaanika, kang, kangi tasukaalu reegel, lihtmehhanismid, hõõrdumise vähendamine. Kehaline kasvatus – tervislik treenimine. Keemia – keemilised elemendid.	-Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. - Uurimuslik töö lihaseväsimumise tekke ja treenituse seosest.
-------------------------------	---	--	---	--

Vereringe	Õppesisu: südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja	-analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;	Inimeseõpetus – tervislikud eluviisid, esmaabi.	-Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.
------------------	--	---	---	---

	energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused, võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talituslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaktsineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja	-seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega; -selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel; -väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist; -selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale; -seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega; -väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.	Kehaline kasvatus – tervislik treenimine. Füüsika – rõhk, elekter, sageduse mõiste füüsikas. Keemia – keemilised elemendid, hapnik, raud.	
--	--	---	---	--

	madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.			
--	--	--	--	--

	Mõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.			
Seedimine ja eritamine	Õppesisu: inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere	-koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;	Keemia – happed. Inimeseõpetus – tervislik toitumine.	-Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.

	püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja	-selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme; -hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; -järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.		-Isikliku toitumisharjumuse analüüs.
	soolestiku eritamises. Mõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.			

Hingamine	Õppesisu: hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine. Mõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.	-analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; -koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust; -analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; -selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi; -suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.	Kehaline kasvatus – treenimine. Keemia – õhu koostis, selle analüüsimine.	Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.
------------------	--	---	---	---

Paljunemine ja areng	Õppesisu: mehe ja naise suguelundkonna ehituse	-võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;	Füüsika – radioaktiivne kiirgus ja selle mõju organismile.	
	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. Mõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode,	-võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; -selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; -analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid; -lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme;	Inimeseõpetus – inimese areng murdeas ja suguline küpsemine.	

	platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.	-selgitab muutusi inimese loote arengus; -seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; -hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.		
Talitluste regulatsioon	Õppesisu: kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare	-selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi põhiülesandeid;	Füüsika – elektriõpetus. Inimeseõpetus – meelemürgid.	-Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste

		-seostab närviraku ehitust selle talitlusega; -koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; -seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;		reaktsioonikiiruse võrdlemiseks.
	ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.	-kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; -selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; -suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.		-Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.

	Mõisted: peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.			
Infovahetus väliskeskkonnaga	Õppesisu: Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulis- ja tasakaalumeelega.	-analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; -selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; -	Füüsika – optika, heliõpetus. Inimeseõpetus – inimese meeled.	-Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. - Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.

	Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja	seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; -võrdleb ning seostab aistis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; -väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.		
--	---	---	--	--

	maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Mõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.			
--	--	--	--	--

Pärilikkus ja muutlikkus	Õppesisu: Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning	-analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; -selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; -lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; -hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;	Matemaatika – diagrammide ja tabelite lugemine.	-Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga. - Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.
---------------------------------	---	---	---	--

		-hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;		
--	--	---	--	--

	sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed. Mõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.	-analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; -kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; -suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.		
Evolutsioon	Õppesisu: bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid.	-selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid; -toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; -seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;	Geograafia – geokronoloogiline ajaskaala.	Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.

	Inimese evolutsiooni eripära. Mõisted: evolutsioon, looduslik valik,	-analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu; - hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus; -võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; -seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.		
	olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.			

4. GEOGRAAFIA

4.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

4.2 III kooliaste

4.2.1 III kooliastme geograafia õpetusega toetatakse järgmiste pädevuste saavutamist: Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

- tunneb üldtunnustatud väärtusi ja põlvkondlikke väärtusi, järgib neid, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste

piires;

- suhtub teistest rahvustest inimestesse eelarvamustevabalt ja lugupidavalt;
- on teadmishimuline, oskab õppida;
- usub iseendasse;
- seab endale eesmärgid ja tegutseb nende nimel, juhib ja korrigeerib oma käitumist ning võtab endale vastutuse oma tegude eest;
- suudab end olukorda ja suhtluspartnereid arvestades kõnes ja kirjas selgelt ja asjakohaselt väljendada,
- suudab mõista ja tõlgendada erinevaid tekste,
- suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;
- mõistab inimese ja keskkonna seoseid, suhtub vastutustundlikult elukeskkonda ning elab ja tegutseb loodust ja keskkonda säästes;
- oskab esitada loodusteaduslikke küsimusi, nende üle arutleda, esitada teaduslikke seisukohti ja teha tõendusmaterjali põhjal järeldusi;
- väärtustab ja järgib tervislikku eluviisi;

- mõtleb süsteemselt, loovalt ja kriitiliselt, on avatud enesearendamisele.

4.2.2 Geograafia ainekava VII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	-----------------------------	---

KAARDI- ÕPETUS	Õppesisu: Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid. Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel,	• leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanime registrit; • määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi; • mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil; • määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;	Matemaatika: mõõtmine, mõõõtühikute kasutamine ja teisendamine, diagrammi lugemine ja koostamine, skaala ja plaani koostamine; ajalugu: geograafia areng, maadeavastused, ajaloos kasutatavad kaardid; eesti keel: kohanime õigekiri, suur algustäht; võõrkeel: sõnavara täiенemine mitmesuguste infoallikatega töötamisel; kehaline kasvatus: orienteerumine maastikul	-Praktilised ülesanded kooliümbruse kaardiga. Ilmakaarte ja asimuuti määramine kompassiga. Kaardi järgi objektide leidmine ja asukohta kirjeldamine ning vahemaade mõõtmine sammupaariga; -asimuudi järgi orienteerumine; -info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).
---------------------------	--	--	---	--

	ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus,	• määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades; • koostab lihtsa plaani etteantud kohast; - kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming õppeainetega teiste	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
	geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.			

GEOLOOGIA	Õppesisu: Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser,	• kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest; - iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist; • teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda; • toob näiteid inimeste elu ja	loodusõpetus: aine tihedus ja mass, temperatuur, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, soojusülekande liigid, konvektsioon, soojuspaisumine; ajalugu: katastroofilised maavärinad ja vulkaanipursked minevikus; bioloogia: fossiilid; matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; võõrkeel: sõnavara täienemine	-Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivisöe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine. -Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.
------------------	--	---	--	---

	maavärin, seismilised epitsenter,	murrang, lained,	majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;		
--	---	---------------------	---	--	--

	fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.	• selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakanget ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket; • iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kvisõe ning toob näiteid nende kasutamise kohta; • mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.	mitmesuguste infoallikatega töötamisel;	
--	---	--	--	--

PINNAMOOD	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.	• on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud); • kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi; • iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;	ajalugu: eri geoloogilistel ajastutel tekkinud pinnavormid; matemaatika: samakõrgusjoonte lugemine; eesti keel: pinnavormide nimetused suure algustähega	• kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine. • pinnavormide ehitamine lumes või liivas. - Google Earth
------------------	---	--	--	---

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
	Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.	• kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega; • toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel; • toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel		

		aladel, mägedes liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta.		
KLIIMA	Õppesisu: 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	• teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat; • leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;	matemaatika: joon- ja tulpdiagrammi lugemine, aritmeetilise keskmise ja temperatuuriamplituudi arvutamine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel; loodusõpetus: soojusülekanne, auramine, kondenseerumine, soojuspaisumine;	-Internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma iseloomustamine etteantud kohas. -Kliima võrdlemine kliimakaartide ja diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.

	kliimale. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele. Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass,	• selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi; • iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust; • selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale; • iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekooolilised projektid
	passaadid, mandriine ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv.	- toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.		

VEESTIK	Õppesisu: Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse. Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-	• seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga; - iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused; • iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel; • põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões; • iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist; - iseloomustab veeringet, selgitab vee ja	keemia/loodusõpetus: soolsus; füüsika: aine olekud, tihedus, veeringe, (aurumine, kondenseerumine), vee kulutav ja kuhjav tegevus; matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine; bioloogia: veekogud kui elukeskkond ning veekogude reostumine ja kaitsmine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine;	-Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel. -Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta.
----------------	--	--	---	---

	, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.	veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta - leiab kaardilt ja oskab kontuurkaardilõe kanda järgmisi geograafilisi objekte: ookeanid: Põhja-Jäämeri, Atlandi ookean, India ookean, Vaikne ookean; mered ja lahed: Läänemeri, Soome laht, Botnia laht e Põhjalaht, Põhjameri, Norra meri, Vahemeri, Must meri, Punane meri, Pärsia laht, Araabia meri, Bengali laht,		
--	---	--	--	--

		Lõuna-Hiina meri, Jaapani meri, Ohhoota meri, Kariibi meri, Mehhiko laht, Jaava meri, Guinea laht; väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Beringi väin, Magalhãesi väin, Drake'i väin; jõed: Rein, Doonau, Volga, Ob, Jenissei, Leena, Amuur, Jangtse, Huang He, Indus, Ganges, Brahmaputra, Mekong, Mississippi, Colorado, Mackenzie, Amazonas, Orinoco, Parana, Niilus, Kongo, Niger, Murray; järved: Saimaa järvistu, Väner, Laadoga, Kaspia, Araal, Baikal, Suur Järvistu, Suur Karujärv, Suur Orjajärv, Suur Soolajärv, Titicaca, Victoria, Tanganjika, Njassa, Tšaad,		
--	--	---	--	--

		Eyre, Surnumeri; -järgib kohanimedele kirjutamisel suure ja väikese algustähe reegleid.		
RAHVASTIK	Õppesisu: Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Põhimõisted: riik, poliitiline kaart,	-iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit; -nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;	ajalugu: maailma poliitiline kaart, inimasustus eri regioonides, linnade paiknemine ja teke; matemaatika:	-Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku

	geograafiline asend, rahvastik, rass.	-toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone; -mandrite ning suuremate riikide ja linnade näitamine maailma poliitilisel kaardil ning märkimine kontuurkaardile.	diagrammide analüüs, osatähtsuse protsent, töö arvandmetega, ITandmete kogumine,	paiknemise iseloomustamine.
		Mandrid: Euraasia, Põhja-Ameerika, LõunaAmeerika, Aafrika, Austraalia, Antarktis. Riigid: Venemaa, Kasahstan, Jaapan, Hiina, India, Indoneesia, Austraalia, Brasiilia, Tšiili, Argentina, USA, Kanada, Mehhiko, Nigeeria, Sudaan, Egiptus, Maroko, Tuneesia.	tõlgendamine ja esitamine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel, kohanimede õigekiri ja hääldamine.	

		Linnad: Moskva, Peking, Shanghai, Tokyo, Mumbai, Kolkata, Manila, Jakarta, Kairo, Lagos, New York, Los Angeles, Mexico, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Buenos Aires -järgib kohanimekirjutamisel suure ja väikese algustähe reegleid.		
--	--	---	--	--

4.2.3 Geograafia ainekava VIII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoollised projektid
-------	---------------------	--	-----------------------------	---

KLIIMA- VÕÖTMED	Õppesisu: kliimavõõtmed. Põhimõisted: vahe- ja põhikliimavõõtmed.	-leiab kliimavõõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõõtmega.		-Kindla paiga kliima ja sellega seotud protsesside kohta info leidmine ja iseloomustuse koostamine.
----------------------------	---	--	--	--

LOODUS-VÖÖNDID	Õppesisu: looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates	-tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist; -seostab jäävööndi paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel; -iseloomustab tundrate paiknemist mandrite, ookeanide ja põhjapolaarjoone suhtes, iseloomustab kliimaolusid tundras, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb	Bioloogia: elus ja eluta looduse vastastikused seosed, bioloogiline mitmekesisus, organismide kohastumused erinevates keskkondades, keskkonnaprobleemid loodusvööndites; keemia: aineringed; füüsika: õhutemperatuur ja õhurõhk, õhuringlus; ajalugu: inimasustus erinevates keskkonnatingim-s; emakeel: väljendusoskuse arendamine piirkondade	-Teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, milles on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme. -Ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.
------------------------------	--	--	---	--

		ära tundrale tüüpilise kliimadiagrammi, selgitab polaaröö ja polaarpäeva tekkimist ning selle mõju elutingimustele tundras, nimetab tundrale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, põhjendab soode ulatuslikku esinemist tundrates, analüüsib kliima, igikeltsa, taimestiku ja loomastiku mõju inimtegevuse võimalustele tundras, kirjeldab inimtegevust tundras, toob näiteid inimtegevuse mõjust tundra loodusele, iseloomustab tundrat kui		
--	--	--	--	--

		inimtegevuse mõju suhtes väga tundlikku ökosüsteemi; - seostab okasmetsade leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning lehtmetsade leviku parasvöötme merelise kliimaga,		
--	--	---	--	--

	loodusvööndites ning mäestikes Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja -päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägiliustik, Arktika, Antarktika.	tunneb ära okasmetsale ja lehtmetsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab okasmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, teab leetmuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, nimetab lehtmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, analüüsib inimtegevuse võimalusi ja mõju keskkonnale okas- ja lehtmetsavööndis; • seostab parasvöötme rohtlate paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste	kirjeldamisel ja iseloomustamisel; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.	
--	---	--	---	--

		mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, nimetab rohtlates kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi, selgitab vee- ja tuuleerosiooni mõju maastike kujundajana rohtlates, toob näiteid erosiooni takistamise abinõude kohta; - näitab kaardil kuivade ja niiskete lähistroopiliste metsade paiknemist, võrdleb loodust ja		
--	--	---	--	--

		inimtegevuse võimalusi kuivas ja niiskes lähistroopikas, nimetab vahemerelistel aladel ja niiskes lähistroopikas kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi; • seostab kõrbete paiknemise põhja- ja lõunapöörijoone, parasvöötme ja lähistroopika teravalt mandrilise kliima, külmade hoovuste (hoovuste olemus ja mõju kliimale on põhikoolis ainult tugevamatele õpilastele jõukohane teema) ning		
--	--	---	--	--

		mäestike mõjuga, iseloomustab kliimaolusid kõrbes, tunneb ära kõrbele tüüpilise kliimadiagrammi, iseloomustab murenemise ja tuule mõju kõrbemaastike kujundajana, seostab soolajärvede tekke ja pinnase sooldumise keskkonnatingimustega kõrbes, nimetab		
--	--	---	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	------------------------	---	-----------------------------	--

		kõrbele iseloomulikke taimi ja loomi, toob näiteid nende kohastumuste kohta, iseloomustab oaaside kujunemiseks vajalikke eeldusi ja kõrbetes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kōrbes, selgitab veeprobleemi teket kõrbetes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kõrbe loodusele (niisutussüsteemid, nafta ammutamine); - iseloomustab savannide paiknemist lähisekvatoriaalsete aladel, selgitab tähtsamate tegurite mõju (troopilise ja ekvatoriaalse õhumassi vahetumine) kliima kujunemisele, tunneb ära tüüpilise savanni kliimadiagrammi, nimetab savannile iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele savannis, selgitab veeprobleemi teket savannis, teab savannis kasvatatavaid kultuurtaimi, selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni loodusele, selgitab₁ kõrbestumise põhjusi; - seostab vihmametsade paiknemise ekvaatoriga, iseloomustab^a kliimaolusid vihmametsas, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima'		
--	--	--	--	--

		kujunemisele, tunneb är vihmametsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab vihmametsale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, selgitab vihmametsade tähtsust Maa ökosüsteemis ja teab nende hävimise põhjusi, toob näiteid vihmametsade intensiivse raiumise tagajärgedest, teab punamuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele iseloomustab vee-erosiooni mõju ekvatoriaalaladel,		
--	--	---	--	--

		analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele vihmametsas, teab vihmametsas kasvatatavaid kultuurtaimi; • teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes, selgitab mägiliustike tekkepõhjusi ja keskkonnatingimuste erinevust tuulepealsel ja tuulealusel nõlval; • toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikusest mõjust erinevates loodusvööndites ja mäestikes; • iseloomustab ja võrdleb üldgeograafiliste ja temaatiliste kaartide abil geograafilisi objekte, piirkondi ja nähtusi (geograafiline asend, pinnamood, kliima, veestik, mullastik, taimestik, maakasutus, loodusvarad, rahvastik, asustus, teedevõrk ja majandus) ning analüüsib nende seoseid; koostab teabeallikate abil etteantud piirkonna iseloomustuse. Saared ja saarestikud: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Island, Gröönimaa, Madagaskar, UusGuinea, Jaapan, Uus-Meremaa.		
--	--	---	--	--

		Poolsaared: Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee, Araabia, Hindustan, Indohiina, Labrador. • oskab kasutada eesti keeles õpitud suure ja väikese algustähe reegleid kohanimed kirjutamisel		
--	--	---	--	--

4.2.4 Geograafia ainekava IX klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused Õpilane:	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
-------	---------------------	---	--------------------------------	---

EUROOPA JA EESTI LOODUSGEOGRAAFIA ASEND, PINNAMOOD JA GEOLOOGIA	Õppesisu: Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises. Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa,	• iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit; • iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi; -seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega; • iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust; • iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist	Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: Euroopa poliitiline kaart, geokronoloogilise ja ajaloolise ajaskaala võrdlemine; keemia: alused, lahustumine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;	-Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine. -Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning nende seostamine geoloogilise ehitusega.
---	--	---	---	--

	aluspõhi, mandrijää, moreenküngas, moreentasandik.	pinnakate, moreen, voor,	Euroopas, sh Eestis; -iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis; • nimetab ning leiab järgmised objektid Eesti ja Euroopa kaardil ja oskab märkida neid kontuurkaardile: suured pinnavormid, kõrgustikud: Pandivere, Sakala, Otepää, Haanja, Karula, Vooremaa; tasandikud: Kagu-Eesti lavamaa, Harju lavamaa, Viru lavamaa, Kesk-Eesti tasandik, Põhja-Eesti rannikumadalik, Lääne-Eesti madalik, Pärnu		
--	---	--------------------------------	--	--	--

		madalik, Peipsi madalik, Võrtsjärve madalik; pinnavormid Euroopas: Ida-Euroopa lauskmaa, Skandinaavia mäestik, Alpid, Apenniinid, Püreneed, Uural, Kaukasus; • oskab kasutada eesti keeles õpitud suure ja väikese algustähe reegleid kohanimede kirjutamisel.		
--	--	---	--	--

EUROOPA JA EESTI KLIIMA	Õppesisu: Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas. Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.	-iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale; - iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled); -mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta; - toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.	võõrkeel: sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel;	-Internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.
--	---	---	---	---

EUROOPA JA EESTI VEESTIK	Õppesisu: Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis. Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted.	- iseloomustab Läänemere eripära jajoogivesi, riimvesi, Läänemere keskkonnaprobleeme ning reostumine; füüsika: põhjavee toob näiteid nende kujunemine; bioloogia: lahendamise võimaluste Läänemere elustiku eripära ja kohta; Läänemerega seotud keskkonnaprobleemid, soode Läänemere rannikulõike: ökoloogiline tähtsus; võõrkeel: pank-, laid- ja skäärannikut; -sõnavara täienemine selgitab põhjavee kujunemist võõrkeelsete materjalidega ja liikumist, põhjavee töötamisel, eesti keel: geograafia kasutamist kodukohas ning tunnis arutelu ja filmid põhjaveega seotud probleeme Läänemere Eestis; keskkonnaprobleemidest - teab soode levikut Euroopas, R, eesti keeles kirjutatakse sh Eestis, ning selgitab soode klassikirjand antud teemal. ökoloogilist ja majanduslikku Kirjandi grammatika hinne läheb tähtsust; eesti keelde, stiili ja sisu	Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine; matk Lihula rappa.
--	---	---	---

		• iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, • nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil järgmisi suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid, oskab neid kanda kontuurkaardile: Eesti kaardil: väinad: Suur väin, Väike väin, Soela väin, Irbe väin e Kura kurk; saared: Saaremaa, Hiiumaa, Muhu, Vormsi, Kihnu, Vilsandi, Osmussaar, Naissaar; poolsaared: Pärисpea, Juminda, Viimsi, Pakri, Noaro Sõrve, Kõpu, Tahkuna;		
--	--	---	--	--

		jões: Suur-Emajõgi, s Põltsamaa, Pedja, Võhandu, K Pärnu, Pirita, Jägala, Keila, hindeks. Narva. järved: Peipsi, Lämmijärv, Pihkva järv, Võrtsjärv; Euroopa kaardil: väinad: Taani väinad, Inglise kanal e La Manche, Gibraltar, Bosporus, Dardanellid; saared ja saarestikud: Gotland, Öland, Ahvenamaa, Suurbritannia, Iiri, Sitsiilia, Sardiinia, Korsika, Malta, Kreet, poolsaared: Küpros, Island; Skandinaavia, Jüüti, Apenniini, Pürenee;	
--	--	--	--

		jões: Rein, Doonau, Volga; järved: Saimaa järvistu, Vänern, Laadoga; - oskab kasutada eesti keeles õpitud suure ja väikese algustähe reegleid kohanimede kirjutamisel.		
RAHVASTIK	Õppesisu: rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine Põhimõisted:, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.	• leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;		

		• iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist; • kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.		
--	--	---	--	--

EUROOPA JA EESTI RAHVASTIK	Õppesisu: Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolisvanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas. Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne,	• leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta; • analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist; - iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist; toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta; - selgitab rännete põhjusi, toob	ajalugu ja ühiskonnaõpetus: migratsioon Euroopas, sh Eestis, ja selle mõju ühiskonnale; matemaatika: diagrammide analüüs, üldkordajate arvutamine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.	-Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine. - Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolisvanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis. -Dispuut Eesti rahvastiku muutused ja nende mõjutamine.
--	--	--	---	--

	sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.	konkreetsed näiteid Eestist ja mujalt Euroopast; -iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.		
--	--	--	--	--

EUROOPA JA EESTI ASUSTUS	Õppesisu: rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid. Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.	• analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis; • analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel; - nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest; • võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib	ajalugu ja ühiskonnaõpetus: linnade kujunemine ja kasv Euroopas, Eesti asustus ja haldusjaotus minevikus ja tänapäeval, linnastumisega kaasnevad probleemid; bioloogia: linnastumisega kaasnevad keskkonnaprobleemid; matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, rahvastiku keskmise tiheduse arvutamine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel.	-Lühiuurimuse koostamine koduasulast ja selle kujunemisloost. - Linnade kasvu kohta andmete otsimine teabeallikatest ning saadud teabe graafiline esitamine ja tõlgendamine.
--	---	--	---	---

		linna- ja maaelu erinevusi; • nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu. • oskab kasutada eesti keeles õpitud suure ja väikese algustähe reegleid kohanimedel kirjutamisel.		
EUROOPA JA EESTI MAJANDUS	Õppesisu: majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende	- analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta; -	ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur, tööjõud, kapital; füüsika: energialiigid; keemia: süsinikuühendid kütustena;	-Kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.

	kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja	rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel; selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;		-Rollimängus tuulepargi/ hüdroelektrijaama rajamisega kaasnevate probleemide üle
--	--	--	--	--

	energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad. Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad (soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia).	• analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel; • analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel; - toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta; • teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist; - toob	matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine, võõrkeel: sõnavara täiendamine võõrkeelsete materjalidega töötamisel	arutlemine ja sellele parima asukoha leidmine. -Energiamajanduse ja tarbimise kohta teabeallikatest andmete otsimine ja nende tõlgendamine. -Arutelu energiatootmise mõju üle keskkonnale. - Rollimäng „Eesti energia-poliitika väljatöötamine“ arutelu, diskussiooni meetodil paika panna, millist sektorit Eestis tasub arendada – põlevkivi vmt. (erinevate energia tootmisvõimaluste
--	---	--	--	---

		näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.		kahjulikud ja kasulike mõjude analüüs).
--	--	---	--	--

PÕLLUMAJANDUS JA TOIDUAINETETÖÖSTUS	Õppesisu: põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi	• toob näiteid taime- ja loomakasvatuse harude kohta; • iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;	bioloogia: toiduainete koostis, tervislik toitumine, toiduvalmistamine	-Toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba
--	--	---	--	--

	põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid. Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.	• iseloomustab mulda kui ressursi; toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis; • toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid; - toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.	tehnoloogia; taimede kasvunõuded kui taimekasvatussaaduste tootmise alus, loomade kasv ja areng kui loomakasvatussaaduste tootmise alus; keemia: toidulisandid, taimekaitsevahendid, väetised; ajalugu: erinevate kultuuride traditsioonid; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel; matemaatika: ühikud (t, ha), saagikuse arvestamine (t/ha kohta).	osatähtsuse hindamine tootegrupiti. - Lühiuurimus selle kohta, mis riikidest toodud toiduaineid võib leida meie poelettidelt ja kui palju kõiguvad toiduainete hinnad eri kauplustes.
--	--	--	---	---

EUROOPA JA EESTI TEENINDUS	Õppesisu: teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.	• toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta; - iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust; • toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale; • analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja	Bioloogia: turismi ja transpordiga kaasnevad keskkonnaprobleemid ajalugu ja ühiskonnaõpetus: vanad kultuuripiirkonnad ja kultuuriobjektid, usundid, poliitilise kaardi	-Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest. - Reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.
--	--	---	---	--

		mitmesuguste kaupade veol;		
	Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport. Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod.	• toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta; • iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes; • toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja	ning majandussidemete kujunemine; võõrkeel: sõnavara täienemine võõrkeelsete materjalidega töötamisel; ajalugu, kirjandus, kunst, muusika: Euroopa ja Eesti kultuuriloolised paigad kui turismiobjektid; matemaatika: ühikud, reisijakilomeeter, tonnkilomeeter, vahemaad.	-Erinevate tänavate liiklussageduse võrdlemiseks uurimuse läbiviimine. -Interneti kasutamine vajalike sõiduvahendite ja sõiduplaanide leidmiseks ning optimaalse reisimarsruudi koostamiseks. -Interneti vahendusel info otsimine turismi

		nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.		näitajate kohta, selle tõlgendamine. Turismi arengusuundadest järelduste tegemine Eesti või kodukoha tasandil.
--	--	--	--	---

5. FÜÜSIKA

5.1 Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

5.2 III kooliaste

5.2.1 Taotletavad pädevused III kooliastmes

Kolmandas kooliastmes on õppe ja kasvatuse põhitaotlus aidata õpilastel kujuneda vastutustundlikeks ühiskonnaliikmeteks, kes igapäevaelus iseseisvalt toime tulevad ning suudavad oma huvidele ja võimetele vastavat õpiteed valida. Kolmandas kooliastmes keskendutakse:

- õpimotivatsiooni hoidmisele;
- õppesisu ja omandatavate oskuste seostamisele igapäevaeluga ning nende rakendatavuse tutvustamisele tulevases tööelus ja jätkuõpingutes;
- erinevate õpistrateegiate teadvustatud kasutamisele ning enesekontrollimise oskuse arendamisele;
- pikemaajaliste õppeülesannete (sealhulgas uurimuslike õppeülesannete) planeerimisele, eesmärkide püstitamisele ja oma tulemuste hindamisele;
- õpilaste erivõimete ja huvide arendamisele;
- õpilaste toetamisele nende edasiste õpingute ja kutsevalikute tegemisel.

5.2.2 Füüsika ainekava VIII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine	Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.	Õpilane: • selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; • selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; • loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega;	KEEMIA – reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees (8. kl).	Kohustuslik katse Varju uurimine: piluga ekraan, kaks küünalt alusel, markerpliats.

		• teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.		
Valguse peegeldumine	Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.	Õpilane: • teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on	GEOGRAAFIA – kliima: päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale (8. kl).	Täiendavad katsed Eseme ja kujutise kaugus peeglist: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit.

		peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.		Eseme ja selle kujutise sümmeetrilisus tasapeeglis: tasapeegel, paberileht, mõõtejoonlaud, kaks pliatsit.
--	--	---	--	--

Valguse murdumine	Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.	Õpilane: - kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seoste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; - selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; - kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; - selgitab valguse murdumise seaduspärasust,	MATEMAATIKA – võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus (7. kl). BIOLOOGIA – infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine (9. kl).	Kohustuslikud katsed Läätsede ja kujutiste uurimine. Läätsede optilise tugevuse määramine: kaks kumerat ja üks nõguslääts, ekraan, joonlaud, küünal, tikud. Värvuste ja värvilise valguse uurimine:
--------------------------	---	---	---	--

		s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning • kasutab seost probleemide lahendamisel;		valgusfiltritega valgusfiltreid.
--	--	--	--	---

		• kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.		
--	--	--	--	--

Mehaanika Liikumine ja jõud	Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.	Õpilane: • kirjeldab nähtuse – <i>liikumine</i>, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $l=vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks;	GEOGRAAFIA – kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil (7. kl). MATEMAATIKA – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud	Täiendavad katsed Pikkuse mõõtmine: mõõtejoonlaud, esemeid. Traadi jämeduse mõõtmine: mõõtejoonlaud, traat, pliiats või nael, nihik.
--	--	--	--	--

		- teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab - seost probleemide lahendamisel; - selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; - viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; - teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt;	(6. kl), võrdelise sõltuvuse graafik (7. kl), geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine (8. kl); statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine (7. kl). KEEMIA – millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus (8. kl), lahuste tihedus (9. kl).	Pindala mõõtmine: mõõtejoonlaud, esemeid. Ebakorrapärase kujuga keha pindala mõõtmine: ruuduline paber, keha. Aine tiheduse tunnetamine : sama suurusega erinevast ainetest kehad. Kohustuslik katse Keha tiheduse määramine (kas korrapärane või
--	--	---	--	---

		teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.		ebakorrapärane keha) kaalud: mõõtesilinder, keha, mõõtejoonlaud.
Kehade vastastikmõju	Gravitatsioon. Päikesesüsteem.	Õpilane:		Kohustuslik katse

	Raskusjõud. Hõõrdumine,			
	hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.	• kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; • selgitab Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; • teab seose $F = m \cdot g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; • viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja		Raskusjõu ja hõõrdejõu uurimine dünamomeetriga: dünamomeeter, 100 g raskused, erinevast materjalist kehad.

		hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.		
Rõhumisjõud looduses ja tehnikas	Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter.	Õpilane: nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas;	GEOGRAAFIA – kliima: õhurõhk (8. kl). BIOLOOGIA – vereringe: vererõhk	Kohustuslik katse Üleslükkejõu uurimine:

	Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise		(9. kl).	dünamomeeter, anum veega,
--	---	--	----------	------------------------------

	tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.	• selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga; • selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_{ü} = \rho V g$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.		erineva ruumalaga koormised, vesi (soolvesi).
--	---	---	--	--

Mehaaniline töö ja energia	Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise	Õpilane: • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;	GEOGRAAFIA – tööstus ja energiamajandus: energia liigid (9. kl).	Täiendav katse Kangi tasakaalu uurimine: statiiv, kang,

	energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.	• selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;	MATEMAATIKA - %arvutus (6.,7. kl).	koormised, mõõtejoonlaud.
--	--	--	--	------------------------------

		selgitab seoseid, et: keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on võrdne energia muutusega, keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); $N = \frac{A}{t}$ • selgitab seoste $A = F \cdot s$; t tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.		
--	--	---	--	--

Võnkumine ja laine	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.	Õpilane: - kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; - selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; - nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid;	GEOGRAAFIA geoloogia: maavärin, seismilised lained (7. kl) BIOLOOGIA infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrvaehitus (9. kl).	– Pendli võnkumise uurimine: niit, raskused, stopper. – Täiendav katse 1sekundilise võnkeperioodiga
---------------------------	--	--	--	---

		viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.		matemaatilise pendli pikkuse määramine: niit, mutter, kell, mõõtejoonlaud, statiiv.

5.2.3 Füüsika ainekava IX klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid
Elektriõpetus. Elektriline vastastikmõju	Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.	Õpilane: - kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; - loetleb mõistete: elektriseeritud	KEEMIA – aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8. kl)	Täiendavad katsed Kehade elektriseerimine ja elektriseeritud kehade vahelise vastastikmõju uurimine: pastakas, joonlaud, kileribad, penoplastitükid jne

		keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, eranimeliste elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset;		
--	--	---	--	--

		viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.		
Elektrivool	Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.	Õpilane: loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid;	BIOLOOGIA – talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9. kl). KEEMIA – aatomiehitus, Perioodilisustabel.	Täiendavad katsed: elektrivoolu magnetiline toime: a) alalisvooluallikas, raudpulk, isoleeritud juhe, kirjaklambrid, b) puupulk,

		• nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab	Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid(8. kl).	
--	--	---	---	--

		ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju,		
		elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.	Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8. kl). -	isoleeritud juhe, kompass;

				voolutugevuse mõõtmine: ampermeeter, tarviti, vooluallikas, juhtmed, lüliti
Vooluring	Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.	Õpilane: selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;	KEEMIA: tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid (8. kl).	Kohustuslikud katsed Vooluringi jada- ja rööpühenduse uurimine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas, lüliti Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine: 2 hõõglampi alusel, juhtmed, vooluallikas,

		• selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: $UI =$ voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) R ; jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I =$ $I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate U		
--	--	--	--	--

		pingete summa $=U_1 + U_2$; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurus $U = U_1$ $= U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $=$ $I_1 + I_2$; $I l$ $R = \rho$ juhi takistus S ;		
--	--	---	--	--

		• kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; • selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta; • leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse; • viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb	lüliti, ampermeeter, voltmeeter. Täiendav katse reostaadi kasutamine voolutugevuse reguleerimisel: vooluallikas, juhtmed, lüliti, reostaat, hõõglamp alusel, ampermeeter
--	--	--	--

		katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.		
Elektrivoolu töö ja võimsus	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.	Õpilane: • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja	GEOGRAAFIA - tööstus ja energiamaajandus: energia säästlik tarbimine (9. kl).	

		kaitsemaandus) olulisi tunnuseid;		
		• selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; • leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.		

Magnetnähtused	Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.	Õpilane: • loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; • selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuva elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja	KEEMIA - tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused (8. kl).	Kohustuslik katse Elektromagneti valmistamine ja uurimine: isoleeritud juhe, raudpulk või nael, vooluallikas, lüliti, nõõpnõelad, kirjaklambrid, reostaat Täiendavad katsed Magnetvälja uurimine:
-----------------------	--	---	--	--

		elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõiming teiste õppeainetega	Soovituslikud praktilised tööd/ IKT rakendamine ja ülekoolilised projektid

				püsimagnetid, rauapuru
Soojusõpetus. Aine ehituse mudel. Soojusliikumine.	Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.	Õpilane: - kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; - kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; - selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;	KEEMIA - millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek (8. kl). Millega tegeleb keemia: reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele (8. kl).	

		• kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.		
Soojusülekanne	Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos.	Õpilane: • kirjeldab soojusülekande olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures	KEEMIA - aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused (9. kl) . MATEMAATIKA - üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^n/-n$ -ga (7. kl).	Kohustuslik katse Kalorimeetri tundmaõppimine ja materjali erisoojuse määramine: termomeeter, kalorimeeter, uuritav keha,

	Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.	kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; • nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid; • sõnastab järgmisi seoseid:	GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik:	
--	--	---	---	--

		• soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; • keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekanne teel; • kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; • mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab;	Hoovuste mõju kliimale (9. kl). Loodusvööndid: polaarjooned, polaaröö ja –päev (8. kl) Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled (8. kl)	digitaalne kaal, veekeetja
--	--	---	---	----------------------------

		• mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; • aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel. • selgitab seoste $Q = c m (t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;		
--	--	---	--	--

		• selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.		
--	--	---	--	--

Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused	Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.	Õpilane: • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab seoste $Q=\lambda m$, $Q=Lm$ ja $Q=r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;	KEEMIA - süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena (9. kl)	
--	--	---	--	--

		lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.		
Tuumaenergia	Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektrijaam.	Õpilane: - nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; - selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade	KEEMIA - aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. (8. kl) GEOGRAAFIA - tööstus ja	

		lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;		
		• iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; • selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.	energiamaajandus: erinevate elektrijaamade eelised-puudused (9. kl).	

6. KEEMIA

6.1 Õppeaine kirjeldus

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

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

Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis aitab ühtlasi õpilastel tulevast elukutset valida. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuste otseseid või kaudseid tagajärgi. Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Sellise õppega arendatakse loomingulise käsitusviisi, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsija üldistamisoskust. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning

märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

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. Õpilaste sisemise õpimotivatsiooni kujunemiseks kasutatakse mitmekesiseid aktiivõppemeetodeid.

6.1.1 Füüsilise õpikeskkonna kirjeldus

- Kool tagab õpilastele turvalise õpikeskkonna.
- Kool korraldab laboritunnid klassis, kus on tõmbekapp, soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaudad ning vajalikud info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendid õpetajale.
- Kool võimaldab ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid.
- Kool võimaldab sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide tegemiseks ning vajalike reaktiivide jm materjalide hoidmiseks.
- Kool võimaldab vähemalt korra õppeaastas õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis, keemialaboris vmt).
- Kool võimaldab vajadusel õppida arvutiklassis.

6.1.2 Keemia õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

6.1.3 Hindamise põhimõtted

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

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

6.2 III kooliaste

6.2.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes 9. klassi lõpetaja:

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

6.2.1 Keemia ainekava VIII klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõimumine teiste õppeainetega	Praktilised tööd
-------	---------------------	--------------------------	----------------------------------	------------------

Millega tegeleb keemia?	Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus. Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer koos nuiaga, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine	Õpilane: 1)võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 2)teab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi; 3)järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;	Ajalugu – keemia kui teaduse arenemine. Matemaatika – arvutusülesannete lahendamine. Füüsika – füüsikaliste omaduste võrdlemine. Eesti keel – mõistete õppimine, õigekiri.	1)Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt). 2)Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine. 3) Keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine
--------------------------------	--	---	--	--

	praktilistes töödes. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.	4)tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 5)eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; 6)lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).		
--	---	--	--	--

Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus	Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.	Õpilane: 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmade) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbri põhjal elemendi elektronskeemi (1.-4. perioodi A-rühmade elementidel); 4) teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist	Eesti keel – mõistete õppimine, õigekiri, seoste keeltega (elementide nimetused). Kunst – aatomite/molekulide ruumiline kujutamine.	1) Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 2) Molekulimudelite koostamine ja uurimine.
---	---	---	--	---

Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv,	perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus; 5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi); 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut; 7) eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust; 8) teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.		
---	---	--	--

	perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side.			
--	--	--	--	--

Hapnik ja vesinik. Oksiidid	Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsioonaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.) Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.) Gaasid kogumiseks sobivaid võtteid.) Vesinik, selle füüsikalised omadused. Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsioonaste, ühinemisreaktsioon.)	Õpilane: 1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel; 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes) ja lahustuvusega vees);	Bioloogia – hapniku, vesiniku ja vee roll looduses. Füüsika – füüsikaliste omaduste võrdlemine. Matemaatika – arvutused reaktsioonivõrrandites.	1) Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2) Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3) Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine. 4) Oksiidide saamine lihtainete põlemisel
--	--	---	--	--

		4)määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemeid: 5)koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi 6)koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta		
--	--	---	--	--

		(nt H ₂ O, SO ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , CaO, Fe ₂ O ₃);		
--	--	--	--	--

Happed ja alused - vastandlike omadustega ained	Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus. Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.	Õpilane: 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid; 2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemide ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemide (ja vastupidi); 3) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust	Bioloogia – hapete ja aluse roll looduses. Füüsika – füüsikaliste omaduste võrdlemine. Matemaatika – arvutused reaktsioonivõrrandites.	1) Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.
--	--	---	---	--

		(võimet teineteist neutraliseerida); 4)hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); 5)toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; 6)järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; 7) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult;		
--	--	--	--	--

		8)mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõimumine teiste õppeainetega	Praktilised tööd
-------	---------------------	--------------------------	-------------------------------	------------------

Tuntumaid metalle	Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsioonastmete 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.	Õpilane: 1)seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; 2)eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas; 3)teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide	Bioloogia – metallide roll looduses. Füüsika – füüsikaliste omaduste võrdlemine. Matemaatika – arvutused reaktsioonivõrrandites.	1)Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms). 2)Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 3)Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu). 4)Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.
---------------------------------	---	---	---	--

	Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel). Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.	aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestamine) 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; 5) teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);		
--	---	---	--	--

		7)hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; 8)seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.		
--	--	---	--	--

6.2.2 Keemia ainekava IX klassile

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõimumine teiste õppeainetega	Praktilised tööd
-------	---------------------	--------------------------	-------------------------------	------------------

Anorgaaniliste ainete põhiklassid	Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Tugevad ja nõrgad happed Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).Lahustuvustabel. Lahuse protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.	Õpilane: 1) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+ -ioonide ja aluselisi omadusi OH^- ionide esinemisega lahuses; 2)kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrand	Bioloogia – erinevate ainete roll looduses. Geograafia – keskkonna (sh kliima) probleemid. Matemaatika – arvutused reaktsioonivõrrandit es.	1)Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, $SO_2 + H_2O$). 2)Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $CuO + H_2SO_4$, $CO_2 + NaOH$). 3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselise use kohta, järelduste tegemine;
--	---	---	--	---

	Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happed ja happesademed (happesademed),	neid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;	4. erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine; 5. soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.
--	--	---	--

		3)kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; 4. selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; 5. ahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid		
--	--	--	--	--

		arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades); 6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O , CO , CO_2 , SiO_2 ,		
--	--	--	--	--

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õpitulemused	Lõimumine teiste õppeainetega	Praktilised tööd
	keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine. Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.	CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; 7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.		

Aine hulk. Moolarvutused	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). Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.	Õpilane: 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe); 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;		
--	--	--	--	--

		5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate	Matemaatika arvutused ülesannete lahendamisel,	–
--	--	--	--	---

)		ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;		
		6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.		

Süsinik ja süsinikuühendid	Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljususe mõju süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime. Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, mürgumine, alkohol, karboksüülhape,	Õpilane: 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi ja võrdleb süsinikuoksiidide omadusi; 2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid); 3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu); 4. teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;	Matemaatika – arvutused ülesannete lahendamisel. Füüsika – füüsikaliste omaduste võrdlemine. Kunst – ühendite kujutamine ruumiliselt.	1) Süsinikdioksiidi saamine ja kasutamine tule kustutamisel 2) Lihtsamate süsivesinike ja süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine. 3) Süsinikuühendite
--	---	---	--	---

		5. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas;	molekulide mudelite koostamine ja uurimine digikeskkonnas (vastava tarkvara abil). 4) Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, määrguvus veega). 5) Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja
--	--	--	--

				parafiini) põlemisreak tsioonide uurimine.
--	--	--	--	---

		6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 8) koostab etaanhappele iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 9) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.		6) Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).
--	--	---	--	---

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena	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	Õpilane: 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); 2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga);	Biloogia – süsinikuühendite roll looduses. Geograafia – keskkonna probleemid.	1) Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites. 2) ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine; 3) toiduainete tärglisesisalduse uurimine; 4) valkude püsivuse uurimine; 5) päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).
--	--	---	--	--

	Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon,) endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).)	4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi; 5) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.		
--	--	---	--	--