

Ainevaldkond „Loodusained“

1. Üldalused	3
1.1. Valdkonnapädevus	3
1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht.....	4
1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming	4
1.4. Hindamise erisused loodusainete valdkonnas.....	6
1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine loodusainetes	8
1.6. Õppekeskkonna erisused loodusainetes	9
2. Ainekavad	11
2.1. Loodusõpetus	11
2.1.1. Õppeaine kirjeldus	11
2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	13
2.1.3. Õpitulemused	16
2.1.1. Loodusõpetuse 1. klassi ainekava	17
2.1.2. Loodusõpetuse 2. klassi ainekava	20
2.1.3. Loodusõpetus 3. klassi ainekava	23
2.1.4. Loodusõpetus 4. klassi ainekava	28
2.1.5. Loodusõpetus 5. klassi ainekava	29
2.1.6. Loodusõpetus 6. klassi ainekava	34
2.1.7. Loodusõpetus 7. klassi ainekava	45
2.2. Bioloogia.....	53
2.2.1. Õppeaine kirjeldus	53
2.2.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	55

2.2.3. Bioloogia 7. klassi ainekava	56
2.2.4. Bioloogia 8. klassi ainekava	59
2.2.5. Bioloogia 9. klassi ainekava	64
2.3. Füüsika	72
2.3.1. Õppeaine kirjeldus	72
2.3.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	73
2.3.3. Füüsika 8. klassi ainekava	74
2.3.4. Füüsika 9. klassi ainekava	76
2.4. Geograafia	79
2.4.1. Õppeaine kirjeldus	79
2.4.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	80
2.4.3. Geograafia 7. klassi ainekava	81
2.4.4. Geograafia 8. klassi ainekava	83
2.4.5. Geograafia 9. klassi ainekava	84
2.5. Keemia	88
2.5.1. Õppeaine kirjeldus	88
2.5.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud	89
2.5.3. Keemia 8. klassi ainekava	89
2.5.4. Keemia 9. klassi ainekava	93

1. Üldalused

1.1. Valdkonnapädevus

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

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

1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Ainevaldkonda kuulub viis õppeainet, millest loodusõpetust õpitakse 1.–7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist. Ainekavades kirjeldatud õpitulemuste saavutamiseks on õppeainete arvestuslikud nädalatunnid kooliastmeti järgmised:

Õppeaine	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
Loodusõpetus	3	7	2
Bioloogia			5
Geograafia			5
Füüsika			4
Keemia			4

Loodusainete arvestuslikud nädalatunnid klassiti on järgmised:

Õppeaine/tunde nädalas	1.klass	2.klass	3.klass	4.klass	5.klass	6.klass	7.klass	8.klass	9.klass
Loodusõpetus	2	2	2	2	2	3	2		
Bioloogia							1	2	2
Geograafia							1	2	2
Keemia								2	2
Füüsika								2	2

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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

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

Kontseptuaalne ainealane arusaamine kujuneb ainult siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Otseselt tajutava maailma kirjeldamise kõrval õpitakse objekte ja nähtusi järk-järgult kirjeldama mikro- ja megatasandil ning kasutama loodusteaduslikke sümboleid. Oluline on arusaamise kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning õpitu üldistamine ja ülekandmine uude konteksti. Üldistamisele aitavad kaasa mitmesugused loodusteaduslikud mudelid, mille all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi. Õpilased koostavad ise mudeleid, kusjuures õpetaja peaks aitama õpilastel mõista mudelite piiranguid. Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel tajuda teaduse ning teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõendus põhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmumise korral ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslike teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest. Õpilased peaksid mõistma, et teaduslikud seisukohad muutuvad ajas ning arenevad maailma järjest täpsema ja objektiivsema kirjeldamise poole. Tähtis on aru saada teaduse piirangutest, mis tähendab, et tehtud järeldused kehtivad üksnes korraldatud uurimuse kohta. Tulemuste kontekstist väljarebimine ehk liigne üldistamine või lihtsustamine võib viia mittekehtivate järeldusteni.

Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on kasutada neid igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid.

Loodusaineid õppides arenevad õpilaste suhtlusoskused. Infoühiskonnas on järjest tähtsamad loodusteadusliku info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused. Sotsiaalmeedia ning alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutamise tingimustes tuleb õpilasi aidata eristada usaldusväärset ning tõendus põhist infot kellegi isiklikust arvamusest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise

kaudu. Samuti areneb nende oskus arutleda probleemide üle ning põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest.

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

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

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

1.4. Hindamise erisused loodusainete valdkonnas

Õpilast hinnatakse nii õppimise kestel kujundavalt kui ka teemade ja kooliastme lõpus kokkuvõtvalt. Hindamine peaks olema kooskõlas üld- ja valdkonnapädevuste ning taotletavate õpitulemustega. Seega peaks see olema mitmekesine, et toetada õpilase teadmiste ning eri oskuste ja hoiakute arengut.

Diagnostilise hindamise käigus selgitab õpetaja välja õppeaasta või teema alguses õpilase tugevad ja nõrgad küljed, sh loodusteaduslikud väärarusaamad ning spetsiifilised õpiraskused, et kavandada edasist õpetamist.

Õppimise ajal annab õpetaja tagasisidet õpilase sooritusele, et õpilane saaks kohe teada, kuidas tal õppimine edeneb. Kirjaliku tagasiside annab õpetaja jooksvalt suuremahulise töö, näiteks õpimapi, uurimistöö jne edasiarendamiseks. E-keskkondades lahendatud ülesannete kohta saavad õpilased automaatse tagasiside, mis võimaldab neil oma teadmisi ja oskusi hinnata, eesmärke seada ning tulemusi parandada.

Hindamist kasutatakse õppimise osana, kui õpilased enda või kaaslaste tehtud tööd kokkulepitud kriteeriumide põhjal hindavad. Nii õpivad õpilased oma vigu märkama ja neid analüüsima.

Õpilased arutlevad iseseisvalt, rühmas või koos õpetajaga õppimise üle – mis läks töös hästi ja mida saaks järgmisel korral paremini teha.

Hindamiskriteeriume ehk hindamismudeleid on eriti vaja avatud ja/või loovat mõtlemist nõudvate õppeülesannete edukaks sooritamiseks (uurimistööd, ettekanded, esseed, vaatmikud, õpilaste koostatud loodusteaduslikud mudelid jms). Hindamismudelid muudavad õpilasele arusaadavamaks õpetaja ootused, võimaldavad tal enda õppimist juhtida ning anda edasiviivat tagasisidet kaaslastele. Lisaks aitavad need õpetajal panna kokkuvõtvat hinnet, kui töö on valmis, ning õpilasel paremini aru saada, kuidas hinne kujunes.

Nii kujundava kui ka kokkuvõtva hindamise korral keskendutakse eelkõige õpitust arusaamisele, arutlemisele ning teadmiste kasutamisele, mitte ainult õpitu meenutamisele. Hindamisviise/-vorme valides arvestatakse seda, et õpilase vanuse kasvades suureneb keerukamate ja suuremat pingutust nõudvate teadmiste ja oskuste kaal.

Testide ja kontrolltööde kõrval hinnatakse esitlust, vaatmikku, uurimistöö aruannet, koostatud loodusteaduslikku mudelit, sh mõistekaarti, kollektiooni, videot, õpimappi, projektitöö käigus väljatöötatud disaini või lahendust vm.

Uurimisoskusi hinnatakse ka osaoskustena, milleks on uurimisküsimuse esitamine või katse kavandamine etteantud situatsiooni või katsevahendite põhjal, järelduste tegemine etteantud andmete alusel, korraldatud katse kvaliteedi kriitiline hindamine, ettepanekute tegemine katsetulemuste usaldusväärse suurendamiseks ning kehtivate järelduste saamiseks. Hoiakute ning väärtushinnangute kujundamisel on tähtsal kohal õpilase enesehindamine. Õpilase hoiakud ja väärtushinnangud ei ole otseselt kokkuvõtva hindamise objektiks. Neid hinnatakse õpilase oskuse kaudu väärtusi mõtestada, st nende üle arutleda, neid põhjendada ning õigustada, lähtudes isiklikust või teiste vaatenurgast.

Probleemülesannete korral on hindamiskriteeriumideks pakutud lahenduse otstarbekohasus ning põhjenduste arv ja sotsiaalsete, eetiliste, majanduslike jm aspektide esiletuimine, originaalsus, loogilisus ning korrektse loodusteadusliku sõnavara kasutamise määr.

Hindamisel lähtutakse Kajamaa Kooli õppekava üldosa sätetest ja hindamiskorraldusest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust taotlevatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse nii sõnaliste hinnangute kui numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid on mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane teab, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid.

1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine loodusainetes

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

Loodusainete õpetamisel ja õppimisel on oluline, et õpilased saavad ise tegutseda ning kogeda avastamisrõõmu, mis tekib ümbritsevas maailmas toimuva mõistmisest ning oma võimete proovilepanekust. Kogemine ja selle mõtestamine aitavad kujundada sügavaid alusteadmisi, ent ka oskusi ning hoiakuid, mis kõik koos toetavad õpilase elus hakkamasaamist ning laiemas perspektiivis demokraatliku ja jätkusuutliku ühiskonna toimimist. Sellist õpikäsitlust toetavad mitmekesised õppemeetodid: uurimuslikud, sh praktilised tööd, arutelud, loodusteaduslike mudelite uurimine ja koostamine, väitlused, projektõpe, rollimängud, esitlused, vastastikune õpetamine jne.

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

Õppe aluseks on uurimuslik käsitlusviis, kus arvestatakse õpilaste huve ja esitatud küsimusi ning toetatakse nende enesealgatust. Kasutatakse õppeülesandeid, mis arvestavad õpilaste võimeid, on eakohased ning toetavad õpilase arengut. Reageeritakse õpiraskustele ja vajaduse korral antakse õpiabi. Erilist tähelepanu väärib õpilase eripära, sh ainealane andekus. Õpilase õpikoormus, sh kodutööde maht, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks.

Rühma- ja paaritööde kaudu kujundatakse õpilaste koostöö- ja plaanimisoskusi, erinevate seisukohtade ja teiste arvestamist ning kriitika talumist. Tööde esitlemisel ja omavahelises suhtlemises arenevad õpilaste eneseväljendusoskused.

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

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

1.6. Õppekeskkonna erisused loodusainetes

Kool tagab innustava, koostööle suunatud ning turvalise õppekeskkonna, kus kõik õpilased võivad kogeda eduelamust ning saada tehtud töö ja pingutuse eest tunnustust. Viimane ei välista nõudlikkust ning selgete eesmärkide seadmist eeldusel, et need lähtuvad õpilase tegelikest võimetest. Sõbralik ning üksteise aitamist tagav kiusamis- ja vägivallavaba keskkond loob tingimused, et õpilased saavad pühenduda õppimisele ning tekkinud raskuste ületamisele. Vaja on kujundada demokraatlikule ühiskonnale omaseid väärtusi. Aktsepsitakse eri seisukohtade olemasolu, arutletakse nende üle ning hinnatakse neid, lähtudes tõenduspõhistest faktidest ning demokraatliku ühiskonna aluspõhimõtetest. Õpilased kaasatakse õppe kavandamisse ning õppele hinnangu andmisse.

Õpitakse võimalikult mitmekesistes keskkondades, sh kooliümbruses, looduses, muuseumides, looduskoolides sh KIK õppeprogrammid loodushariduskeskused, teadushuvihariduskeskustes, ettevõtetes jm. Kooli kutsutakse õppeprogrammide läbiviijaid (jätmete sorteerimine jm). Kasutatakse kõrgkoolide pakutavaid võimalusi, näiteks laboreid, kursusi jms. Õppes rakendatakse nüüdisaegseid õppematerjale ja digivahendeid ning e-õppekeskkondi, mis toetavad ühtlasi õpilaste digipädevuse arengut.

Praktiliste tööde tegemiseks on õpilastel katsevahendid ja –materjalid, võimalus kasutada sooja vett, valamuid ja elektripistikuid. Tundides kasutab õpetaja koolis olevaid demonstratsioonivahendeid. Tagatakse laboritööde korraldamise ohutus ja tulemuslikkus.

2. Ainekavad

2.1. Loodusõpetus

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

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

Loodusõpetuse õppimise kaudu kujuneb õpilastel arusaam keskkonnast kui tervikust. Peamised tunnetusobjektid õppides on keskkonnas leiduvad objektid ja nähtused ning nende vahelised seosed. Õpitakse mõistma loodusnähtuste toimimise seaduspärasusi ning inimese ja keskkonna vastastikmõju. Loodusõpetust õppides kujuneb arusaam, et igal nähtusel on põhjus ja igasugune muutus keskkonnas kutsub esile teisi muutusi, mis võivad olla soovitud või soovimatud. Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia) ning mille komponendid on:

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

4) loodusteaduslike küsimustega tegelemist toetavad hoiakud ja väärtushinnangud: enesetõhusus loodusaineid õppides; huvi loodusteaduste õppimise ja loodusteadusliku ning tehnoloogiaalase karjääri vastu; valmisolek tegelda loodusteaduslike küsimustega ja vastutamine jätkusuutliku arengu eest.

Õppe korraldamine põhineb keskkonna kogemisel ning eakohastel tegevustel. Tähtsal kohal on praktilised tegevused, mille vältel uuritakse objekte ja nähtusi vahetult, ent ka loodusteaduslike mudelite toel. Õppimine peaks toetama õpilaste enda probleemide ja küsimuste esitamist ning neile vastuste ja lahenduste leidmist. Need peaksid olema avatud ja võimalikult palju seotud igapäevaeluga, st võimaldama erinevaid lahendusi. Viimane asjaolu soodustab ühtlasi õpilaste loova ning kriitilise mõtlemise arenemist. Niiviisi korraldatud aktiivne, õpilaskeskne ja probleemipõhine õppekeskkond loob soodsa pinnase õpilase sisemise motivatsiooni ning eneseregulatsiooni avaldumisele.

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse keskkonna vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse objektide ja nähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomise ning järelduste tegemiseni. Kujundatakse õpilase huvi looduse vastu, oskust looduses käituda ning tema keskkonnanhoiakuid. Luuakse esmane alus õpilase loodusteadusliku mõtlemisviisi kujunemisele: praktiliste tegevuste käigus suunatakse õpilast esitama lihtsaid küsimusi ja tegema oletusi ümbritsevate ainete ja materjalide ning objektide ja nähtuste kohta, neid vaatlema, võrdlema, rühmitama, mõõtma, katseid tegema, kollektioone koostama ning kaarti kasutama. Õpilast julgustatakse oma tähelepanekutest ja avastustest rääkima.

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

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

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

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

2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning mõistab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust;</p> <p>2) sõnastab oma meeltega saadud kogemusi, kirjeldab nähtusi ning objektide omadusi, kasutab õpitud</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi looduse, selle uurimise ja loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab loodusnähtusi, kasutades õpitud loodusteaduslikke mõisteid, sümboleid ning ühikuid; saab aru</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) tunneb huvi keskkonna, selle uurimise ning loodusainete õppimise vastu;</p> <p>2) vaatleb ja kirjeldab loodus- ja tehisobjekte ning selgitab ja põhjendab loodusnähtusi; saab aru loodusteadustekstist, kasutab õpitud loodusteaduslikke mõisteid,</p>

<p>loodusteaduslikke mõisteid kõnes ja tekstiloomes;</p> <p>3) teeb õpetaja juhendamisel lihtsamaid vaatlusi, praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid; vormistab vaatlusinfot, teeb järeldusi ning esitleb tulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab vahetus ümbruses esinevaid probleeme ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab õpetaja suunamisel infot loodusteaduste kohta, kasutab andmekogumiseks, õppimiseks ning koostöoks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised saadakse vaatluste ning eksperimentide kaudu, teab loodusteadustega seotud elukutseid;</p> <p>7) käitub turvaliselt ning järgib tervislikke eluviise, väärtustab looduses viibimist ja oma kodukoha</p>	<p>lihtsamast loodusteadustekstist; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid, sõnastab uurimisküsimusi ja kontrollib hüpoteese, järgides ohutusnõudeid ning valides sobilikke mõõtevahendeid; analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme ning pakub neile lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta; hindab kasutatud allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; kasutab õppimiseks, koostöoks, andmekogumiseks ning -analüüsiks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning saadakse süsteemse uurimistöö tulemusena; teadvustab teaduse ja tehnoloogia olulisust ning nende arenguga seotud riske;</p>	<p>sümboleid ning ühikuid, selgitades nähtusi ja protsesse; kasutab või koostab mudelit, et näidata protsesside ja süsteemide mõistmist;</p> <p>3) sõnastab ja tõstatab iseseisvalt uurimisprobleeme, -küsimusi ning hüpoteese, kavandab ja korraldab uuringu, järgib ohutusnõudeid ning teeb uuringu põhjal kehtivaid järeldusi; esitab uurimistulemusi;</p> <p>4) märkab ja sõnastab igapäevaeluga seotud probleeme isiklikul, kohalikul ja globaalsel tasandil ning pakub lahendusi, langetab põhjendatud otsuseid, kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist, võttes arvesse erinevaid aspekte (loodusteaduslikke, sotsiaalseid, majanduslikke, eetilisi);</p> <p>5) leiab infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab kriitiliselt kasutatud allikate usaldusväärsust, rakendab andmekogumiseks, -analüüsiks, õppimiseks ning koostöoks meedia- ja tehnoloogiavahendeid;</p> <p>6) mõistab, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised, kuid ajas muutuvad; mõistab teaduse ning</p>
--	--	--

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

2.1.3. Õpitulemused

I kooliaste

3. klassi lõpetaja:

- 1) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning looduslikke ja tehisklikke aineid (materjale); kirjeldab ja rühmitab neid eri tunnuste alusel, tuginedes tehtud vaatlustele ja katsetele;
- 2) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkust, valides sobivad mõõtmisvahendid;
- 3) teeb oletusi tuttavate materjalide omaduste ning kehade käitumise kohta, teeb oletuste kontrollimiseks õpetaja juhendamisel katseid ning katsete põhjal lihtsaid järeldusi; seostab saadud teadmisi igapäevaelus ettetulevate olukordadega;
- 4) teeb ilmavaatlusi, vormistab andmeid ning teeb nende põhjal järeldusi; iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava riietuse;
- 5) märkab ja jälgib looduses toimuvaid aastaajalisi muutusi ning toob näiteid nende tähtsuse kohta inimese elus;
- 6) koostab uurimusliku ülevaate mõnest taime-, seene- või loomaliigist ja esitleb seda;
- 7) saab aru, et teadlased esitavad küsimusi ning teevad neile vastamiseks vaatlusi ja katseid, teab, et katsete kordamine suurendab tulemuste usaldusväärsust, leiab katses mõjuteguri;
- 8) toob näiteid elusorganismide tähtsuse kohta looduses;
- 9) kirjeldab taimede, loomade (sh inimese) ja seente välisehitust, toitumist, kasvamist ja liikumisvõimet ning seostab neid elukeskkonnaga;
- 10) eristab ühte liiki kuuluvaid organisme;
- 11) eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad ja ämblikud) organisme;
- 12) teab kodukoha tuntumaid loomi, taimi ja seeni; kirjeldab õpitud loomade eluviise ja elupaiku; oskab vältida loomade ning mürgiste taimede ja seentega seotud ohtusid;
- 13) toob näiteid organismide seoste kohta looduses ning koostab lihtsamaid toiduahelaid;
- 14) mõistab, et inimene on osa loodusest ja sõltub sellest; toob näiteid, kuidas inimene loodust oma tegevusega mõjutab;
- 15) võrdleb inimeste elu maal ja linnas;

- 16) saab aru kaardist; leiab kooliümbruse kaardilt tuttavaid objekte;
- 17) leiab Eesti kaardil oma kodukoha, suuremad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, jõed, järved ja linnad;
- 18) määrab suundi kompassiga;
- 19) märkab kodukoha elurikkust ja maastiku mitmekesisust ning selgitab nende olulisust;
- 20) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodust, teisi ja iseennast;
- 21) arvestab elusolendite (sh kaasinimeste) vajadusi;
- 22) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;
- 23) käitub liikluses ohutult;
- 24) teeb ettepanekuid lähiümbruse keskkonnahoiuks ning osaleb sellesuunalistes tegevustes.

2.1.1. Loodusõpetuse 1. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1) kirjeldab ennast ja teisi ning märkab teisi; suhtleb viisakalt;</p> <p>2) määrab oma meelte abil omadusi (hääli, lõhna, maitset jne.);</p> <p>3) on teadlik, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;</p> <p>4) nimetab elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi;</p> <p>5) viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;</p> <p>6) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatlleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;</p>	<p>Inimese meeled ja avastamine.</p> <p>Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.</p> <p>Mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehislik, tahke, vedel.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.</p> <p>2. Elus- ja eluta objektide rühmitamine.</p>

- 7) käitub õppekäigul loodussõbralikult; liigub kooli territooriumil turvaliselt;
- 8) on teadlik, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;
- 9) kirjeldab looduslikke ja tehislikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;
- 10) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- 11) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;
- 12) eristab inimese valmistatud looduslikust;
- 13) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;
- 14) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;
- 15) väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;
- 16) tunneb rõõmu looduses viibimisest;
- 17) väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;

3. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.
4. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks.

<p>18) väärtustab enda ja teiste tööd;</p>	
<p>19) omab ülevaadet, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest;</p> <p>20) märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);</p> <p>21) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;</p> <p>22) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;</p> <p>23) teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;</p> <p>24) kaitseb ennast päikese põletuse eest;</p> <p>25) omab ülevaadet, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest;</p> <p>26) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel;</p> <p>27) käituda õppekäigul loodussõbralikult;</p> <p>28) tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;</p>	<p>Aastaajad. Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened eri aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p> <p>Mõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. 2. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. 3. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal.

<p>29) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;</p> <p>30) vaatab, nimetab, rühmitab ja kirjeldab kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;</p> <p>31) käitub ohutult veekogude läheduses ja veekogudel;</p> <p>32) on külastanud tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;</p> <p>33) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;</p> <p>34) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;</p> <p>35) hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.</p>	
---	--

2.1.2. Loodusõpetuse 2. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) nimetab õpitud maismaaloomi ja -taimi, loetleb loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;</p> <p>2) rühmitab ja tunneb ära kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;</p> <p>3) kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes;</p> <p>4) kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle</p>	<p>Organismid ja elupaigad. Maismaataimed ja -loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavalduused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaaorganismidest.</p> <p>Mõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed,</p>

<p>elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;</p> <p>5) teostab õpetaja juhendamisel lihtsamaid loodusvaatlusi;</p> <p>6) on teadlik, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;</p> <p>7) kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;</p> <p>8) kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;</p> <p>9) eristab mets- ja koduloomi;</p> <p>10) teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;</p> <p>11) loetleb koduloomadega seotud ohtusid;</p> <p>12) märkab ja kirjeldab koduloomade arengut;</p> <p>13) nimetab õpitud veetaimi ja -loomi;</p> <p>14) loetleb erinevaid elupaiku ning erinevate organismide nõudeid elukeskkonnale;</p> <p>15) vaatab taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;</p> <p>16) suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;</p> <p>17) suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta; väärtustab uurimuslikku tegevust.</p>	<p>ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus. 2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine. 3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest. 4. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades. <p>Mõõtmine ja võrdlemine. Kaalumise, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.</p> <p>Mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumise, mõõtmine, katse.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kehade kaalumise. 2. Õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine. 3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.
<p>18) nimetab kehaosaid õigete nimetustega;</p> <p>19) näitab ja nimetab kehaosi;</p> <p>20) kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;</p> <p>21) on teadlik, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;</p> <p>22) kirjeldab, miks kiirtoidud ei ole tervislikud;</p> <p>23) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ning</p>	<p>Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond.</p> <p>Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enesevaatlus, mõõtmine.

<p>hügieeninõudeid; 24) leiab toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet; 25) hoiab oma tervist, silmi, hambaid; 26) pöördub vajadusel tervisemurega täiskasvanu poole; 27) järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest; 28) näeb ohtu tundmatutes esemetes, eristab tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi; 29) omab ülevaadet, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades; 30) toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust; 31) arvestab oma tegevuses teistega; 32) tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt; 33) võrdleb inimeste elu maal ja linnas; 34) väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist. 35) väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust; 36) püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist; 37) väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.</p>	<p>2. Oma päevamenüü tervislikkuse hindamine. 3. Õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.</p>
<p>38) selgitab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; 39) viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; 40) kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; 41) mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne; 42) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</p>	<p>Ilm Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused. Mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Ilma vaatlemine. 2. Õhutemperatuuri mõõtmine. 3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</p>

43) teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; 44) tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.	
--	--

2.1.3. Loodusõpetus 3. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1) omab ülevaadet, et taimed on elusad organismid; 2) selgitab, 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) selgitab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; 6) eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; 7) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku; 8) tunneb seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; 9) eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; 10) väldib mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid; 11) eristab seeni taimedest ja loomadest; 12) tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses; 13) selgitab, mis on liik ning et igal liigil on nimi; 14) on teadlik, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; 15) omab ülevaadet, et looduses on kõik omavahel seotud, et</p>	<p>Organismide rühmad ja kooselu Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.</p>

<p>toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismide vahelisi suhteid;</p> <p>16) koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>17) tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;</p> <p>18) mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;</p> <p>19) mõistab, et iga organism on looduses tähtis;</p> <p>20) saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma; mõistab, et seemned on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.</p>	
<p>21) kirjeldab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;</p> <p>22) eristab liikumist ja paigalseisu;</p> <p>23) oskab tuua näiteid, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;</p> <p>24) selgitab, miks pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;</p> <p>25) on teadlik, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);</p> <p>26) näeb ette liikumisega seotud ohuolukordi,</p> <p>27) ületab tänavat (teed) ohutult;</p> <p>28) kasutada turvavahendeid;</p> <p>29) suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.</p>	<p>Liikumine. Liikumise tunnused.</p> <p>Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.</p>
<p>30) selgitab lüliti osa vooluringis;</p> <p>31) nimetab põhjuseid, miks mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;</p> <p>32) selgitab, miks niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;</p> <p>33) eemaldab pistikut pistikupeast õigesti;</p>	<p>Elekter ja magnetism</p> <p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitte-elektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded.</p> <p>Magnetnähtused. Kompas.</p>

<p>40) eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;</p> <p>41) teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;</p> <p>42) saab aru elektri säästmise vajalikkusest;</p> <p>43) saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.</p>	
<p>44) on teadlik, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;</p> <p>45) saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;</p> <p>46) kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;</p> <p>47) mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;</p> <p>48) nimetab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;</p> <p>49) näitab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil;</p> <p>50) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;</p> <p>51) määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;</p> <p>52) näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;</p> <p>53) seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis)</p> <p>54) mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;</p>	<p>Plaan ja kaart</p> <p>Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p>

55) saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.	
---	--

II kooliaste

6. klassi lõpetaja:

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

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

2.1.4. Loodusõpetus 4. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1) kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;</p> <p>2) põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;</p> <p>3) leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.</p>	<p>Maailmaruum</p> <p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.</p>
<p>4) näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike;</p> <p>5) toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.</p>	<p>Planeet Maa Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.</p>
<p>6) kasutab õigesti valgusmikroskoopi;</p> <p>7) omab ülevaadet, et kõik organismid koosnevad rakkudest;</p> <p>8) selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;</p> <p>9) nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;</p> <p>10) võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;</p>	<p>Elu mitmekesisus Maal Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.</p> <p>IKT ning praktilised tööd: mikroskoobiga tutvumine ja selle kasutamine. Erinevate preparaatide vaatlemine mikroskoobiga.</p>

<p>11) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, tundras, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis</p>	
<p>12) nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;</p> <p>13) selgitab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;</p> <p>14) võrdleb inimest selgroogsete loomadega;</p> <p>15) analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitlust;</p> <p>16) toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;</p> <p>17) põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü</p>	<p>Inimene Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.</p>

2.1.5. Loodusõpetus 5. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;</p> <p>2) märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;</p> <p>3) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja</p>	<p>Jõgi ja järv.</p> <p>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</p>

<p>tähtsust looduses;</p> <p>4) väärtustab uurimuslikku tegevust;</p> <p>5) käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</p> <p>6) kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;</p> <p>7) viib läbi lihtsa loodusteaduslikku uurimuse veekogu kohta ja esitab uurimistulemusi;</p> <p>8) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;</p> <p>9) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);</p> <p>10) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;</p> <p>11) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;</p> <p>12) toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;</p> <p>13) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;</p>	<p>vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p>
---	---

<p>14) teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;</p> <p>15) selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;</p> <p>16) teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;</p> <p>17) tunneb pildil ära joa ja kärestiku;</p> <p>18) selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) väärtustab säästlikku eluviisi;</p> <p>2) toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;</p> <p>3) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <p>4) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;</p> <p>5) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;</p> <p>6) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;</p> <p>7) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;</p>	<p>Õhk ja ilm.</p> <p>Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused.</p> <p>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.</p>

<p>8) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;</p> <p>9) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; 10) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;</p> <p>11) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;</p> <p>2) väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel;</p> <p>3) käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</p> <p>4) mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;</p> <p>5) on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;</p> <p>6) näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</p>	<p>Läänemeri.</p> <p>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 ranna-asustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.</p>

- 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;
- 15) selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;
- 16) tunneb peamisi ranniku pinnavorme: luited, karid, saared, poolsaared;
- 17) toob välja 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.

2.1.6. Loodusõpetus 6. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;4) tunneb mullakaeves ära huumushorisondi;5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.6) oskab selgitada, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.7) selgitab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.	<p>Muld elukeskkonnana.</p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) tunneb huvi looduse uurimise vastu;	<p>Aed ja põld elukeskkonnana.</p> <p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed.</p>

<p>2) väärtustab koduümbruse heakorda;</p> <p>3) väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;</p> <p>4) mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;</p> <p>5) mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;</p> <p>6) väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;</p> <p>7) väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;</p> <p>8) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;</p> <p>9) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;</p> <p>10) toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;</p> <p>11) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;</p> <p>12) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>13) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;</p> <p>14) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub</p>	<p>Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Erinevad kaardirakendused ja nende kasutamine.</p>
---	--

<p>eelistada mahepõllumajanduse tooteid;</p> <p>15) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;</p> <p>16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;</p> <p>17) teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;</p> <p>18) omab ülevaadet, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;</p> <p>19) selgitab mulla viljakuse olulisust taimekasvatuse seisukohalt;</p> <p>20) oskab selgitada, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku;</p> <p>21) on teadlik, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;</p> <p>2) väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise; 3) tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</p> <p>4) mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest</p>	<p>Asula elukeskkonnana.</p> <p>Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p>

<p>ressurssidest;</p> <p>5) hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;</p> <p>6) liigub asulas turvaliselt;</p> <p>7) tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;</p> <p>8) märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</p> <p>9) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;</p> <p>10) kasutab erinevaid digikaarte (google maps, regio kaardirakendus jm)</p> <p>11) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;</p> <p>12) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;</p> <p>13) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>14) võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;</p> <p>15) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</p> <p>16) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise</p>	
--	--

<p>põhjal;</p> <p>17) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;</p> <p>18) teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;</p> <p>19) nimetab inimkaaslejaid loomi;</p> <p>20) nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid;</p> <p>2) väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel;</p> <p>3) käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;</p> <p>4) märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset;</p> <p>5) on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel;</p> <p>6) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi</p>	<p>Mets elukeskkonnana.</p> <p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse. (Digitaalsete) määrajate kasutamine Eesti liikide määramisel.</p>

<p>metsas;</p> <p>7) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;</p> <p>8) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;</p> <p>9) võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi;</p> <p>10) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>11) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;</p> <p>12) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid;</p> <p>13) nimetab metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid;</p> <p>14) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel metsas.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;</p> <p>2) suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;</p> <p>3) väärtustab uurimuslikku tegevust;</p>	<p>Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p>

<p>4) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;</p> <p>5) põhjendab Eesti sooderohkust;</p> <p>6) selgitab soode kujunemist ja arengut;</p> <p>7) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;</p> <p>8) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;</p> <p>9) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>10) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;</p> <p>11) tunneb soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;</p> <p>12) nimetab turbasambla ehituse iseärasusi;</p> <p>13) loetleb soo arenguetappe.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel;</p> <p>2) suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana;</p> <p>3) mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu</p>	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjääride kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>

<p>sõltub looduslikest ressurssidest;</p> <p>4) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;</p> <p>5) nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid;</p> <p>6) eristab graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</p> <p>7) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;</p> <p>8) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed;</p> <p>9) nimetab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;</p> <p>2) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;</p> <p>3) mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;</p>	<p>Loodus-ja keskkonnakaitse Eestis.</p> <p>Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.</p>

- 4) toimib keskkonnahoidliku tarbijana;
- 5) märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel; 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) nimetab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;
- 14) nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;
- 15) loetleb niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;

16) eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.	
---	--

III kooliaste

7. klassi lõpetaja:

- 1) sõnastab uurimisprobleeme ja -küsimusi ning hüpoteese, mida saab katse või vaatluse kaudu uurida (kontrollida), plaanib ja korraldab koos kaaslastega katseid, kogub andmeid, vormistab tulemused tabelite ja joonistena; teeb andmete põhjal kehtivaid järeldusi, esitab tulemused (sh digitaalselt);
- 2) eristab katses sõltumatu ja sõltuva muutuja; mõistab kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 3) mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust; analüüsib kogutud andmete usaldusväärsust ning järelduste kehtivust;
- 4) järgib katseid tehes ohutusnõudeid ning põhjendab nende vajalikkust;
- 5) leiab infot uuritavate ainete, kehade, nähtuste ja protsesside kohta ning hindab allikate usaldusväärsust õpetaja abiga; esitab uurimise tulemusi;
- 6) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 7) arutleb loodusteaduste ja tehnoloogia arengu ning tähtsuse üle igapäevaelus ja ühiskonnas; toob näiteid nende vastastikuste seoste kohta;
- 8) mõõdab või määrab kujundi pindala, keha ruumala, liikumise kiirust, tihedust;
- 9) eristab aineid ja materjale nende omaduste (värvuse, tiheduse, sulamis- ja keemistemperatuuri, soojusjuhtivuse) uurimise põhjal ning seostab omadusi nende kasutusalaadega;
- 10) on teadlik, et ained koosnevad aatomitest ja molekulidest; koostab lihtsamate molekulmudelite põhjal ainete valemeid;
- 11) valmistab kindla protsendilise sisaldusega lahust, toob näiteid lahustite, lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses ja igapäevaelus;
- 12) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 13) arutleb mudelite tähtsuse ja piiratuse üle ning valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 14) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust;
- 15) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi ning toob näiteid nende vaheliste seoste kohta;
- 16) seostab soojusülekanne ja energia muundumise nähtusi looduslike protsesside ning igapäevaeluga; toob näiteid energia jäävuse seaduse kehtivuse kohta;
- 17) seostab vee olekute muutused sademete tekkega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);

- 18) selgitab hingamise, põlemise ja fotosünteesi näitel, et keemilistes reaktsioonides energia eraldub või neeldub;
- 19) kirjeldab elus- ja eluta looduse seoseid süsinikuringe näitel;
- 20) seostab kohastumusi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 21) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju ja ökoloogilist jalajälge; põhjendab energiasäästu vajadust;
- 22) põhjendab materjalide taaskasutamise olulisust ning pakub materjalide taaskasutamise võimalusi;
- 23) kaalutleb enda huvide ja võimete sobivust õpingute jätkamiseks loodusteaduste või tehnoloogia erialadel.

2.1.7. Loodusõpetus 7. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb ära mõõtesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda; 2) määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse; 3) võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi; 4) määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste abil; 5) mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil; 6) mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil; 7) selgitab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust; 	<p>Kehade kvantitatiivne kirjeldamine. Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumise, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.</p>

<p>8) teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid;</p> <p>9) kaalub kehi (massi määramine);</p> <p>10) määrab keha aine tihedust, kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala;</p> <p>11) leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse;</p> <p>12) tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu;</p> <p>13) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;</p> <p>14) vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) soovib teha kodus katseid;</p> <p>2) toob näiteid ainete omadustest;</p> <p>3) on teadlik, et aine koosneb osakekestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;</p> <p>4) kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit;</p> <p>5) seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga;</p>	<p>Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.</p>

<p>6) kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset;</p> <p>7) määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud;</p> <p>8) kirjeldab soola tootmist soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet;</p> <p>9) eristab puhtaid aineid ja segusid;</p> <p>10) toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest;</p> <p>11) tunneb vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit;</p> <p>12) loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities;</p> <p>13) koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta</p>	
<p>Õpilane</p> <p>1) analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni;</p> <p>2) toob näiteid mehaanilise liikumise kohta; 3) mõõdab läbitud tee pikkust;</p> <p>4) tunneb keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu; 5) määrab keha liikumise</p>	<p>Liikumine ja jõud.</p> <p>Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljestik. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus. Näiteid</p>

<p>keskmist kiirust;</p> <p>6) kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi;</p> <p>7) teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks);</p> <p>8) tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab);</p> <p>9) tunneb ja oskab arvutamiseks valida kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit);</p> <p>10) tunneb teguri g väärtust maapinnal;</p> <p>11) tõlgendab teguri g väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab);</p> <p>12) mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu;</p> <p>13) põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;</p> <p>14) põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust;</p> <p>15) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistele abil;</p> <p>16) vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks;</p> <p>17) avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurusi;</p>	<p>liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.</p>
---	--

<p>18) esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjusetagajärje seost;</p> <p>19) nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks:</p> <p>20) kirjeldab vedru rolli dünamomeetris;</p> <p>21) korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli;</p> <p>22) näitab elektrijõu toimet katsega</p>	
<p>Õpilane</p> <p>1) nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused;</p> <p>2) kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel;</p> <p>3) põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist;</p> <p>4) põhjendab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist;</p> <p>5) toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;</p>	<p>Tahkis, vedelik, gaas.</p> <p>Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.</p>

<p>6) põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel;</p> <p>7) toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses;</p> <p>8) kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet;</p> <p>9) nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid;</p> <p>10) põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu;</p> <p>11) toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas;</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha;</p> <p>2) nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta;</p> <p>3) tunneb mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit);</p> <p>4) nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid;</p>	<p>Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.</p>

<p>5) oskab kirjeldada, mida töö iseloomustab;</p> <p>6) nimetab mehaanilise energia liigid;</p> <p>7) toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;</p> <p>8) kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;</p> <p>9) avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu;</p> <p>10) vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks;</p> <p>11) määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga;</p> <p>2) seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;</p> <p>3) teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk;</p> <p>4) kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas;</p> <p>5) toob näiteid konvektsiooni ilmingutest looduses ja põhjendab konvektsiooni aine tiheduse muutumisega soojuspaisumisel;</p>	<p>Soojusülekanne.</p> <p>Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.</p>

<p>6) toob näiteid soojuskiirguse kohta;</p> <p>7) nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna, põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil;</p> <p>8) toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;</p> <p>9) toob näiteid soojusülekanne soodustamisest ja vältimisest igapäevaelus ja tehnikas;</p> <p>10) põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskaot vähendamise võimaluste kohta;</p> <p>11) toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest;</p> <p>12) põhjendab õhutemperatuuri ööpäevast muutust, võttes andmeid õhutemperatuuri muutumise graafikult;</p> <p>13) toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab aine sulamistemperatuuri tähendust;</p> <p>2) on omandanud ülevaate sellest, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob</p>	<p>Aine olekute muutumine.</p> <p>Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.</p>

näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;

3) omab ülevaadet vee tahkumisel ruumala suurenemisest ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas;

4) on omandanud teadmise, et aine aurumiseks kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;

5) kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat;

6) omab ülevaadet, et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust;

7) kirjeldab kaste, udu ja härmalise tekkimist aineosakeste tasemel;

8) koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.

2.2. Bioloogia

2.2.1. Öppeaine kirjeldus

Bioloogial on oluline koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Bioloogiat õppides tuginetakse loodusõpetuses omandatud teadmistele, oskustele ja hoiakutele ning lõimitakse õpet teiste loodusteadustega, nagu keemia,

füüsika ja geograafia, ning matemaatikaga. Tähtsal kohal on igapäevaelu probleemide lahendamise ja põhjendatud otsuste tegemise oskused.

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

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

Bioloogiaõppe eesmärgid on saada ülevaade eluslooduse, organismide mitmekesisuse, nende ehituse ja talitluse, pärilikkuse, evolutsiooni ja ökoloogia ning elukeskkonna kaitse printsiipidest, omandada bioloogia haruteadustes kasutatavad põhimõisted ning tutvuda inimese eripära ja tervislike eluviisidega. Seejuures õpib õpilane kasutama bioloogiale omaseid teaduslikke meetodeid, millega seostub vajaliku info hankimine ja selle tõepärasuse hindamine. Õppimine lähtub õpilase kui isiksuse individuaalsetest iseärasustest ja tema võimete mitmekülgsest arendamisest. Õppes kujundatakse positiivset hoiakut bioloogia kui loodusteaduse ja kultuurinähtuse suhtes, mis muu hulgas väljendub teadlikult vastutustundlikus ja säästvas suhtumises oma elukeskkonnasse ning eetiliste, moraalsete ja esteetiliste aspektide arvestamises igapäevaelu probleeme lahendades.

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

Õpilane saab ülevaate nüüdisaja bioloogia põhilistest saavutustest, seaduspärasustest, teooriatest ning tulevikusuundumustest, see aitab teda ühtlasi tulevast elukutset valida. Õppes omandab õpilane erinevate, sh elektrooniliste teabeallikate kasutamise ja nendes leiduva teabe tõepärasuse hindamise oskuse. Kõige sellega kujunevad õpilasel teadmised ja oskused, mis võimaldavad erinevaid loodusnähtusi kirjeldada, selgitada ja prognoosida.

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

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

2.2.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

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

2.2.3. Bioloogia 7. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäeva eluga ning tehnoloogia arenguga;</p> <p>2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;</p> <p>3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</p> <p>4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;</p> <p>5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;</p> <p>6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;</p> <p>7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.</p>	<p>Bioloogia uurimisvaldkond.</p> <p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.</p> <p>2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade kohastumusi nende elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete</p>	<p>Selgroogsete loomade tunnused. Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks</p>

<p>ja kalade erinevate meelte kohastumuste olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) selgitab ja toob näiteid selgroogsete loomade tähtsust looduses ja inimtegevuses ning põhjendab nende kaitsega seotud piiranguid, toob näiteid kaitsealustest liikidest ja selgitab nende ohustatuse põhjuseid.</p>	<p>elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p>Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeheelund, elukeskkond, elupaik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli territooriumil.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aine- ja energiavahetuse omavahelisi seoseid; 2) seostab selgroogsete loomade erinevaid toiduobjekte toidu hankimise viiside ja seedeelundkonna eripäraga; 3) seostab eri selgroogsete loomarühmade hingamis- ja vereringeelundkonna eripära püsi- ja kõigusoojasusega; 4) toob näiteid ebasoodsate elutingimuste üleelamise viiside kohta püsi- ja kõigusoojastel loomadel. 	<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p> <p>Toiduobjektidest tingitud erinevused taimja 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 ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>

	<p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: loodusteaduslikud mudelid (südame töö, hingamine, seedimine).</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kehasisese ja -välise viljastumise eeliseid ning lootelise arengu erinevust selgroogsete loomade rühmadel; 2) võrdleb otsesest ja moondelist arengut ning toob selle kohta näiteid; 3) seostab selgroogsete loomade järglaste eest hoolitsemise vajadust eri rühmade paljunemise ja arengu eripäraga. <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab selgroogsete loomade täiustumist evolutsiooni käigus; 2) toob näiteid tõenditest selgroogsete loomade põlvnemise kohta. 	<p>Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga. Põhimõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng, evolutsioon.</p>

2.2.4. Bioloogia 8. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ning analüüsib nende osade ülesandeid; 2) analüüsib õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla, seostab seda ainete liikumisega taimes, taime kasvukohaga ning paljunemise ja levimise viisiga; 3) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest; 4) selgitab fotosünteesi ja hingamise tähtsust taimede ning teiste organismide elutegevuses; 5) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust ning toob näiteid Eesti tavaliste taimede kohta; 6) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid eri taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 7) analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid. 	<p>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 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.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Taimede uurimine ja mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. 2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga (mudelid.5dvision.ee)
<p>Õpilane:</p>	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb seeni taimede ja loomadega; 2) kirjeldab erinevate seenerühmade ja samblike ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid, sh selgitab parasiitluse ja sümbioosi tähtsust; 3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid, väärtustades neid eluslooduse tähtsate osadena. 5) tunneb tähtsamaid söödavaid ja mürgiseid seeneliike ja tunneb neid looduses ära. 	<p>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. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga. 3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. 4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb selgrootute ja selgroogsete loomade ehitust ning selgrootute olulisemate rühmade tunnuseid, toob vastavate 	<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid.</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste,</p>

<p>loomarühmade kohta näiteid;</p> <p>2) seostab erinevate selgrootute loomade välisehituse ja kohastumuse liikuda, hingata, toituda ning orienteeruda nende elukeskkonnas;</p> <p>3) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid erinevatel selgrootute rühmadel ning selgitab ja toob näiteid otsese ning täis- ja vaegmoondelise arengu kohta;</p> <p>4) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja elupaiga vahetamise tähtsust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses, väärtustades selgrootuid eluslooduse olulise osana, ning toob selle kohta näiteid.</p>	<p>lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted: trahhee, liitsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 2. Lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga. 3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.
--	---

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ning toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta looma- ja taimeriigis; 2) põhjendab olelusvõitluse tekkepõhjusi ja seostab olelusvõitluse loodusliku valikuga; 3) selgitab liikide teket ja suuremate organismirühmade evolutsiooni põhisuundi; 4) toob näiteid inimese evolutsiooni olulisemate etappide kohta 	<p>Evolutsiooni mõiste.</p> <p>Olelusvõitlus ja looduslik valik. Liigi definitsioon, liikide tekkimine. Evolutsiooni põhisuunad. Bioloogilise evolutsiooni tõendid. Elu tekkimine ja looma -ning taimeriigi evolutsioon.</p> <p>Inimese evolutsioon.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Selgitab ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ja toob selle kohta näiteid; 2) Analüüsib elus ja eluta looduse tegurite mõju organismirühmale ning toob selle kohta näiteid; 3) Analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot keskkonnategurite mõju kohta organismide arvukusele; 4) Analüüsib organismidevahelisi seoseid ökosüsteemis, mõistab eluslooduses toimuvaid protsesse ja hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonidele ning ökosüsteemide püsimisele 5) Mõistab rohepöörde vajalikkust ning märkab keskkonnaprobleeme, leiab eakohasel viisil võimalusi nende leevendamiseks; selgitab ja väärtustab bioloogilist mitmekesisust ehk elurikkust 	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest.

	<p>2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel.</p> <p>3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine.</p> <p>4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab bakterite, algloomade ja viiruste põhitunnuste eripära võrreldes taimede ja loomadega; 2) toob näiteid bakterite ja algloomade leviku kohta eri elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas; hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikus; 3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses; 4) selgitab, kuidas kaitsta toitu bakteriaalse riknemise eest; 5) seostab inimese sagedasemaid bakteritest, viirustest ja algloomadest põhjustatud haigusi nende levikuviisidega ning teab, kuidas neid vältida. 	<p>Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed. Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. 2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.

2.2.5. Bioloogia 9. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb ja põhjendab eri kudede ehituse ja talitluse seotust ning ülesandeid; toob näiteid eri elundite kudede ja elundkondade kohta;</p> <p>analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.</p>	<p>Inimese koed ja elundkonnad</p> <p>Inimese keha üldehitus. Nahk katab ja kaitseb. Naha tervishoid. Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Learningapps jt. keskkonnad ülesannete lahendamiseks (naha ehitus, elundkonnad)</p> <p>Opicus interaktiivsed ülesanded, videote vaatamine (raku ehitus, elundkonnad)</p> <p>Töö mikroskoobiga (erinevate loomsete koetüüpide vaatlus)</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab joonisel või mudelil inimese peamisi luid ning lihaseid;</p> <p>2) selgitab luude ja lihaste ehituse ning talitluse kooskõla,</p>	<p>Luud ja lihased</p> <p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus.</p>

<p>võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust;</p> <p>3) analüüsib erinevate luudevaheliste ühenduste seoseid nende ülesannetega ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>analüüsib õige toitumise ja treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale ning toob selle kohta näiteid; peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.</p>	<p>Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused. Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Praktiline töö mikroskoobiga: luukoe mikroskoopiline ehitus 2) Praktiline töö: Luu koostis 3) Iseseisev töö: skemaatiline joonis luu ehituse seostest talitlusega. 4) Uurimuslik töö: lihasväsimuse tekkimise ja treenituse omavahelisest seosest, film "Motoorika" vaatamine 5) Rühmatöö: luustikuhaigus või – häire (osteoporoos, skolioos, lampjalgsus, rahhiit, rühivead), mõistekaart või esitluse koostamine
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme; 2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega; 	<p>Vereringe</p> <p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik</p>

<p>3) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega ning väärtustab vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat eluviisi,</p> <p>4) selgitab vere osa organismi lühi- ja pikaajalise immuunsuse kujunemisel, immuunsüsteemi häirete tekkimist ning vaksineerimise tähtsust nakkushaiguste vältimiseks</p>	<p>ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. Põhimõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Opicu videod vereringeelundkonnast 2) Uurimuslik töö arvutimudeliga: südame töö http://mudelid.5dvision.ee/syda 3) Praktiline töö: veise/sea südame lahkamine. 4) Esitlus ühest südame-veresoonkonna haigusest 5) Arutelu: videofilm „Tervis 2000“, südameveresoonkonna haiguste riskitegurid, kuidas oma südant hoida, kuidas treenida ja tervelt elada 6) Interaktiivne mäng veredoonorlusest
---	---

	<p>http://www.nobelprize.org/educational/medicine/bloodtypinggame/</p> <p>7) Vaksineeri.ee ja allergialiit.ee veebilehtedega tutvumine</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;</p> <p>selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme; 3) hindab neerude, kopsude ja naha osa jääkainete eritamisel.</p>	<p>Seedimine ja eritamine</p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne. Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) Praktiline uurimuslik töö : inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. (http://mudelid.5dvision.ee/)</p> <p>2) Individuaalne töö: mõistekaardi koostamine tervislikust toitumisest</p> <p>3) Individuaalne töö: isiklike toitumisharjumuste analüüs.</p> <p>4) Praktiline töö: tutvumine programmiga www.ampser.ee</p>
Õpilane:	Hingamine

<p>1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p> <p>2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ja talitlusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest;</p> <p>3) selgitab hingamise olemust, sh hapniku ülesannet rakkudes, sisse- ja väljahingamist ning hingamise regulatsiooni;</p> <p>4) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;</p> <p>5) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi</p>	<p>Väike vereringe. Kopsude tööpõhimõte, kopsude ehitus. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamis- ja vereringeelundkonnale. Suitsetamise kahjulikkus. Erinevad tervistkahjustavad tooted (e-sigaret, mokatubakas, jne.). Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) Õppefilmid suitsetamise kahjulikkusest, nende põhjal paaritöö: nähtu põhjal küsimuste moodustamine ja vastamine</p> <p>2) Õpilase suunamine enesehinnangule, jutu kirjutamine teemal: "Kuidas mina saan oma hingamiselundkonda tervena hoida"</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;</p> <p>2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut, selgitab munaraku viljastumist ja seda mõjutavaid tegureid ning toob näiteid muutuste kohta loote arengus;</p> <p>3) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi</p>	<p>Paljunemine ja areng</p> <p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani. Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon,</p>

<p>talitluslike muutustega</p>	<p>sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) Paaristöö: ettekanne ühel järgmistest teemadest (www.viljatus.ee) viljatuse põhjused, mehe või naise viljatuse põhjused, kunstlik viljastamine, munaraku kehaväline viljastamine</p> <p>2) noortekabineti külastamine või Tervishoiumuuseumis õpitoas osalemine</p> <p>3) rasestumisvastased vahendid, esitluse koostamine. Abiks on nt www.seksuaaltervis.ee. (Kondoom, hormoontabletid, hormonaalsed plaastrid, spiraal, SOS-pillid, füsioloogiline ehk rütmimeetod)</p> <p>4) videod raseduse ja sünnituse kohta: https://www.sunnitusmaja.ee/perekool/</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitust ning põhiülesandeid; 2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega; koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 3) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende 	<p>Talitluste regulatsioon</p> <p>Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Põhimõisted: peaaju, seljaaju, närv,</p>

<p>toodetavate hormoonide toimega;</p> <p>4) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;</p> <p>5) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.</p>	<p>närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuroit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) Praktiline uurimuslik töö arvutimudeliga: refleksikaar (http://mudelid.5dvision.ee)</p> <p>2) Rühmatöö: esitlus narkootiliste ainete, alkoholi, stressi mõju, müra jne. mõju närvisüsteemile www.narko.ee</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <p>2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;</p> <p>3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega ning väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi;</p> <p>4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust.</p>	<p>Infovahetus väliskeskkonnaga</p> <p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) Praktiline uurimuslik töö:</p> <p>2) nägemise erinevus ühe ja kahe silmaga vaatamisel,</p> <p>b) värvuste eristamine hämaras,</p>

	<p>c) optilised illusioonid,</p> <p>d) pimetähni olemasolu tõestamine</p> <p>2) Praktiline uurimuslik töö arvutimudeliga: nägemisaistingu ja kuulmisaistingu teke (http://mudelid.5dvision.ee)</p> <p>3) Paaristöö: info otsimine (Mis kahjustab kuulmist/ mis on merehaigus jne) kuulmise tervishoiu kohta ja mõistekaart www.inimene.ee</p> <p>4) Praktiline töö (pimetest) erinevate toiduainete maitsmisest või pimetest lõhnade kohta</p>
<p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatuse kohta; 5) toob näiteid geenitehnoloogia tegevusvaldkondade kohta ja hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele kaalukatele 	<p>Pärilikkus</p> <p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed. Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA,</p>

<p>seisukohtadele;</p> <p>6) toob näiteid pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimaluste kohta ning analüüsib neid;</p> <p>7) oskab selgitada inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisust ning suhtub sellesse mõistvalt.</p>	<p>geen, dominantus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) DNA ja (replikatsiooni) pärilikkusaine paljundamise animatsioon www.johnkyrk.com</p> <p>2) Praktiline uurimuslik töö: arvutimudeliga pärilikkuse seaduspärasuste avaldumine http://mudelid.5dvision.ee/parilikkus/index.htm</p> <p>3) Paaristöö: informatsiooni otsimine pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste kohta (Downi sündroom, skisofreenia, hemofiilia, suhkrutõbi jne), kuidas on võimalik haigust leevendada või ennetada.</p>
---	---

2.3. Füüsika

2.3.1. Õppeaine kirjeldus

Füüsika kuulub loodusainete valdkonda ning sellel on tähtis koht õpilaste loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujunemises. Füüsika seletab loodusnähtusi ja loob vastavaid mudeleid ning on tihedalt seotud matemaatikaga. Füüsika paneb aluse tehnika ja tehnoloogia mõistmisele ning aitab väärtustada tehnilisi elukutseid. Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel tekib hiljem tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama.

Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega. Füüsikaõpetuses lähtutakse loodusainete (füüsika, keemia, bioloogia, geograafia) lõimimisel kahest

suunast. Vertikaalselt lõimuvad need õppeained ühiste teemade kaudu, nagu areng (evolutsioon), vastastikmõju, liikumine (muutumine ja muundumine), süsteem ja struktuur; energia, tehnoloogia ning keskkond (ühiskond). Vertikaalset lõimimist toetab valdkonna spetsiifikat arvestades õppeainete horisontaalne lõimumine. Õpilaste väärtushinnangud kujunevad, kui nad seostavad probleemide lahendusi teaduse üldise kultuuriloolise kontekstiga. Seejuures käsitletakse füüsikute osa teadusloos ning füüsika ja selle rakenduste tähendust inimkonna arengus. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaeluga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks rakendatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne.

Õpet plaanides võib õpetaja muuta käsitletavate teemade järjekorda, pidades meeles, et muudetud teemade järjestus jälgiks õpilaste arengu iseärasusi ning õpetamine toimuks abstraktsuse kasvamise printsiibi kohaselt. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise ning kasutatud allikatele viitamise oskus.

2.3.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Füüsika õpetamisega põhikoolis taotletakse, et õpilane lisaks valdkonnapädevuses kirjeldatud üldistatud õpitulemustele:

- 1) mõistab olulisi füüsika mudeleid;
- 2) rakendab valemeid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste kvantitatiivseks kirjeldamiseks;
- 3) koostab graafikuid, jooniseid ja skeeme füüsikaliste nähtuste kirjeldamiseks ning analüüsib graafiliselt esitatud infot;
- 4) seletab ja põhjendab füüsika mudelite põhjal füüsikalisi nähtusi ja kehade omadusi;
- 5) kasutab füüsikaalase teabe leidmiseks erinevaid allikaid ning hindab allikate usaldusväärsust;

- 6) kavandab ja korraldab ohutult katseid füüsikaliste nähtuste ja kehade omaduste uurimiseks, analüüsib katsetulemusi ning teeb põhjendatud järeldusi.

2.3.3. Füüsika 8. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb erinevaid valgusallikaid; liigitab valgusallikaid nende suuruse ja valguse spektraalse koostise järgi; 2) tunneb valguse sirgjoonelise levimise ja peegeldumise seadust ning konstrueerib nende põhjal optilisi nähtusi selgitavaid jooniseid ja korraldab vastavad katsed; 3) rakendab valguse murdumise seaduspärasust läätse tööpõhimõtte selgitamiseks ja probleemülesandeid lahendades; 4) seletab fookuse, fookuskauguse ja optilise tugevuse mõistet; 5) tunneb erinevate läätsede omadusi ja seostab kujutiste tekkimist läätsede omadustega; konstrueerib kiirte käiku kumer- ja nõgusläätses, eristab tõelist ja näivat kujutist; 6) seostab peegeldunud valguse spektrit esemete värvusega; 7) selgitab jooniste järgi erinevate optiliste seadmete tööpõhimõtet; 8) selgitab silma kui optilise süsteemi tööpõhimõtet ning lühi- ja kaugnägemise põhjuseid; 9) rakendab probleemülesandeid lahendades seost $D = 1$. 	<p>Valgus ja spekter.</p> <p>Valgusallikas. Valgus kui energia. Valguse levimine: valguskiir, sirgjoonelise levimise seadus. Vari. Valguse peegeldumine: langemis- ning peegeldumisnurk, mattpind, tasapeegel. Valguse peegeldumise nähtus looduse ja tehnikas. Valguse murdumine: murdumisnurk, valguse murdumise seaduspärasus. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Lääts: kumerlääts, nõguslääts, fookus, fookuskaugus, läätse optiline tugevus. Kujutis: tõeline kujutis, näiv kujutis. Prillid. Silm. Valguse spekter. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>

Õpilane:

- 1) uurib ja kirjeldab keha liikumist ning oskab seda graafiliselt analüüsida;
- 2) uurib ja kirjeldab kehade vastastikmõju ning selgitab kehade kiiruse muutumist sõltuvalt kehade massist ja vastastikmõju kestusest;
- 3) on teadlik, et vastastikmõju tugevust iseloomustab jõud;
- 4) võrdleb eri kehadele mõjuvat raskusjõudu ja seostab seda keha massiga;
- 5) uurib hõõrdejõudu ja seletab selle mõju kehade liikumisele, analüüsib graafiliselt hõõrdejõu sõltuvust rõhumisjõust;
- 6) uurib elastsusjõudu ja seletab selle tekkimise põhjuseid;
- 7) oskab kasutada dünamomeetrit erinevate jõudude mõõtmiseks;
- 8) kavandab ja teeb katse rõhu määramiseks, seostab rõhku kokkupuute pindala ning rõhumisjõuga;
- 9) kirjeldab rõhu edasikandumist gaasides ja vedelikes (Pascali seadus); teeb katse vedelikes kehadele mõjuva üleslükkejõu uurimiseks ja selgitab katse tulemusi;
- 10) tunneb kehade ujumise ja uppumise tingimusi ning selgitab nende seoseid loodusnähtustega;
- 11) selgitab õhurõhu, vedelikusamba rõhku ja üleslükkejõu mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades;
- 12) selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia (potentsiaalse ja kineetilise energia), võimsuse ja

Mehaanika

Kehade ja ainete omadused: mõõtmine, mass, tihedus, ühikute eesliited: kilo-, detsi-, senti-, milli-. Mehaaniline liikumine: trajektoor, teepikkus, ühtlane liikumine, mitteühtlane liikumine, kiirus, keskmine kiirus, punkti koordinaadid tasanditel (s, o, t). Vastastikmõju seaduspärasus. Võnkliikumine: võnkumine, amplituud, periood, sagedus. Kehade vastastikmõju: rõhk, elastsusjõud, hõõrdejõud. Mehaaniline töö ja energia: töö, võimsus, energia, energia jäävuse seadus, lihtmehhanism. Ujumine: üleslükkejõud, ujumise seaduspärasus. Heli: heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos.

<p>kasuteguri mõistet;</p> <p>13) selgitab lihtmehhanismide otstarvet ja üldist tööpõhimõtet, rakendades mehaanika kuldreeglit;</p> <p>14) kirjeldab mudeli toel võnkumist, kasutades amplituudi, perioodi ja sageduse mõistet;</p> <p>15) seostab võnkumist heli tekkimise ja helilainete levimisega;</p> <p>16) kavandab ja korraldab katsed müra tugevuse mõõtmiseks ning muusikariistade heli kõrguse ja sageduse vahelise seose uurimiseks;</p> <p>17) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $v = s$; $\rho = m$; $F = mg$; $p = \rho gh$; $F\dot{u} = \rho gV$; $A = Fs$; $N = A_t$; $f = \tau^1$.</p>	
---	--

2.3.4. Füüsika 9. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab kehade elektriseerimist ja elektrilist vastastikmõju; 2) tunneb elektrilaengu, elementaarlaengu, keha elektrilaengu, elektrivälja, elektrivoolu, vabade laengukandjate, elektrijuhi ja isolaatori mõistet ning rakendab neid loodusnähtusi selgitades; 3) uurib ja kirjeldab elektrivoolu elektrolüütide vesilahustes ning metallides; 4) nimetab vooluringi osi ja selgitab nende otstarvet; 	<p>Elektriõpetus.</p> <p>Elektriline vastastikmõju: elektrilaeng, elementaarlaeng, elektroskoop, elektriväli, juht, isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Elektrivool: elektrivool metallis, vabad laengukandjad, elektrivoolu toimed, voolutugevus, ampermeeter. Suletud vooluring: vooluallikas, vooluring, pingeline, voltmeeter, Ohmi seadus, elektritakistus, reostaat; pingeline ja voolutugevuse seos jada- ja rööpühendusel. Elektrivoolu töö ja võimsus, elektrisoojendusriist. Elektriohutuse. Lühis, kaitse,</p>

<p>koostab lihtsamaid elektriskeeme;</p> <p>5) selgitab elektritarvitite ja elektriliste mõõteseadmete (oommeetri, ampermeetri, voltmeeteri, elektrienergia arvesti) otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>6) kavandab ja teeb katseid voolutugevuse, pinge, elektritakistuse ja eritakistuse mõõtmiseks;</p> <p>7) uurib jada- ja rööpühenduse korral seoseid vooluringi osade pingete, voolutugevuste ning takistuste väärtuste vahel ja analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>8) kavandab ja teeb katseid elektrivoolu töö ja võimsuse arvutamiseks ning analüüsib saadud tulemusi;</p> <p>9) määrab elektritarvitite koguvõimsuse, hindab selle vastavust paigaldatud kaitsmele ning arvutab tarbitud energia väärtuse ja maksumuse;</p> <p>10) selgitab lühise, kaitse ja kaitsemaanduse mõistet;</p> <p>11) kirjeldab magnetite ja magnetvälja omadusi ning seostab neid Maa magnetvälja ja teiste magnetnähtustega;</p> <p>12) seostab elektrivoolu ja magnetnähtusi, kasutades näiteid ja rakendusi tehnikas;</p> <p>13) Rakendab probleemülesannete lahendamisel järgmisi seoseid: $I = U/R$; $I = I_1 = I_2$;</p> <p>$U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$; $I = I_1 + I_2$; $U = U_1 = U_2$; $R^1 = R^1_1 + R^1_2$; $R = \rho^l_S$; $A = IUt$; $N = IU$; $Q = I^2Rt$.</p>	<p>kaitsemaandus. Magnetnähtused: püsिमagnetid, magnetnõel, magnetväli, elektromagnet. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p>
--	---

Õpilane:

- 1) seostab keha temperatuuri ja kehade soojuspaisumist aineosakeste soojusliikumisega;
- 2) selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning erinevaid temperatuuriskaalasid;
- 3) eristab loodusnähtuste selgitamisel soojusülekanne liike: soojusjuhtivust, konvektsiooni ja soojuskiirgust;
- 4) selgitab siseenergia muutumist kehade soojenemisel ja jahtumisel;
- 5) seletab soojushulga ja aine erisoojuse mõistet ning kavandab katse keha erisoojuse määramiseks;
- 6) analüüsib kehade soojuslike omaduste ja soojusülekanne põhiomaduste järgi igapäevaelu- ja loodusnähtuseid;
- 7) selgitab keha siseenergia muutumist sulamisel, tahkumisel, aurumisel ja kondenseerumisel;
- 8) selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütteväärtuse tähendust;
- 9) lahendab ja analüüsib rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojusfüüsika kompleksülesandeid;
- 10) seostab isotoopide koostist, radioaktiivset lagunemist ja tuumareaktsiooni aatomituumade ehitusega;
- 11) selgitab kergete tuumade ühinemise ja raskete tuumade lõhustamise praktilist väärtust;
- 12) iseloomustab ning võrdleb α -, β - ja γ -kiirgust;
- 13) nimetab loodusliku ioniseeriva kiirguse allikaid ja

Soojusõpetus ja tuumaenergia.

Gaasi, vedeliku ja tahkise ehituse mudelid: soojusliikumine, siseenergia, aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos, termomeeter. Soojusülekanne: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojushulk, keha soojenemiseks kuluv soojushulk, kalorimeeter, termos; soojusülekanne suund; soojusbilansi võrrand. Aine agregaatoleku muutused: sulamine ja tahkumine, sulamissoojus, aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus.

Aine ehitus: molekul, molekulide-vahelised tõmbe- ja tõukejõud; ühe ja sama aine molekulide eristatus. Aatom: elektron, prooton, neutron, aatomituum. Valguse teke: Bohri aatom, valguse kiirgumine ja neeldumine portsjonite (kvantide) kaupa. Tuumareaktsioon: tuumajõud, radioaktiivne lagunemine, siseenergia vabanemine tuumareaktsioonis. Looduskaitse. Astronoomilised uurimismeetodid. Galaktika, täht. Päikesesüsteem: planeet, kaaslane, komeet, meteor. Aastaaegade vaheldumine. Kuu faaside teke.

selgitab sellega seotud ohtusid; 14) rakendab probleemülesandeid lahendades järgmisi seoseid: $Q = cm(t_2 - t_1)$; $Q = \lambda m$; $Q = Lm$.	
--	--

2.4. Geograafia

2.4.1. Öppeaine kirjeldus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.4.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

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

2.4.3. Geograafia 7. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) kasutab paber- kui ka digikaarte ja teisi ruumiinfot edastavaid mudeleid, et leida infot, iseloomustada objekte ja nähtusi, analüüsida, teha järeldusi ja ruumilisi otsuseid ning neid põhjendada;</p> <p>2) oskab lugeda kaarti: saab aru legendist ja kaardil kujutatud protsessidest, mõõdab vahemaid, määrab suundi, geograafilisi koordinaate, kellaaja erinevusi jms; 3) orienteerub kaardil: leiab riigid, pealinnad, tektooniliselt</p>	<p>Kaartide kasutamine</p> <p>Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p>

<p>aktiivsed piirkonnad, suuremad pinnavormid, veekogud, kliimavöötmed, loodusvööndid jms;</p> <p>4) orienteerub ja liigub kaardi abil maastikul;</p> <p>5) koostab kaardi või mõne muu ruumiinfot edastava mudeli.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab jooniste või kaardi põhjal Maa siseehitust ja maakoore ehitust, laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse;</p> <p>2) loetleb maaväriinate ja vulkanismi tekke põhjusi, tagajärgi ja kaasnevaid nähtusi ning mõju keskkonnale, käitub võimaliku ohu korral õigesti;</p> <p>3) iseloomustab ja võrdleb setteid ning eri tekkeviisiga kivimeid, nende kasutamise võimalusi;</p> <p>4) murenemise tähtsust looduses, seostab murenemise kivimite omaduste ja kiimaga;</p> <p>5) seostab kivimite ja setete, sh maavarade paiknemise ja tekke Eesti geoloogilise ehitusega;</p> <p>6) seostab muldade kujunemise nende tekke tingimustega Eesti näidetel.</p>	<p>Geoloogia</p> <p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maaväriinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb kaartide ja muude infoallikate põhjal pinnavorme ning pinnamoodi kodukohas, Eestis ja maailmas;</p> <p>2) selgitab pinnavormide ja pinnamoe kujunemist ning muutumist eri tegurite, sh inimtegevuse toimetel;</p>	<p>Pinnamood</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase</p>

3) analüüsib pinnamoe ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid ning arvestab maastikul liikudes pinnamoodi ja sellest tulenevaid ohte.	pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.
--	--

2.4.4. Geograafia 8. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kirjeldab ilmakaardi põhjal ilma ning selgitab õhu liikumist ja sademete teket sõltuvalt õhu omadustest; 2) selgitab kliima erinevusi sõltuvalt päikesekiirguse jaotumisest Maal, üldisest õhuringlusest, ookeanide, sh hoovuste ja pinnamoe mõjust; 3) iseloomustab kliimadiagrammi ja seostab selle vastava kliimavöötmega; 4) võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide põhjal eri kohtade kliimat, seostab selle kliimat kujundavate tegurite mõjuga ning inimtegevuse võimalustega; 5) mõistab inimtegevuse, sh maakasutuse mõju kliimale nii kohalikul kui ka üleilmsel tasandil; <p>6 kirjeldab kliimamuutuste võimalikke tagajärgi ning kliimamuutustega kohanemise võimalusi.</p>	<p>Kliima.</p> <p>Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab veekogude ja inimtegevuse vastastikuseid seoseid, veekogude uurimise tähtsust ning vee kaitse 	<p>Veestik</p> <p>Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere</p>

<p>vajadust;</p> <p>2) analüüsib veeringet Maa eri piirkondades, seostab selle kliima, vee kättesaadavuse ja inimtegevuse võimalustega;</p> <p>3) võrdleb teabeallikate põhjal meresid, sh Läänemerd, jõgesid või järvi ning põhjendab nende erinevusi ja sarnasusi;</p> <p>4) seostab vee kulutava, transportiva ja kuhjava tegevuse jõe eri lõikudel pinnamoe ning voolukiirusega;</p> <p>5) seostab jõgede veetaseme muutused, sh üleujutused ja nende ulatuse piirkonna kliima ning pinnamoega;</p> <p>6) iseloomustab teabeallikate põhjal põhjavee kujunemist ja kasutamiseiga seotud probleeme kodukohas või Eestis.</p>	<p>eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, voolu-vee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse. Põhjavesi.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal loodusvööndite (jäävöönd, tundrad, parasvöötme okas- ja segametsad, parasvöötme rohtlad, kuivad lähistroopilised metsad, kõrbed, savannid, vihmametsad) looduskomponente ja nendevahelisi seoseid;</p> <p>2) analüüsib looduse ja inimtegevuse vastastikust mõju loodusvööndites ning kaasnevaid keskkonnaprobleeme.</p>	<p>Loodusvööndid</p> <p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinna-moe) vastastikused seosed. Loodus-vööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okasja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets.</p>

2.4.5. Geograafia 9. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>1) analüüsib andmeportaalidest saadud andmete põhjal kodukohta, Eesti või mõne Euroopa riigi rahvastikku ja</p>	<p>Rahvastik</p>

<p>rahvastikuprotsesse;</p> <p>2) analüüsib rahvastikupüramiidi järgi mõne piirkonna rahvastiku soolis-vanuselist koosseisu ning selle mõju ühiskonnale;</p> <p>3) teab Eesti ja Euroopaga seotud rände suundi ning nende põhjusi, analüüsib rände mõju ühiskonnale;</p> <p>4) arutleb Eesti rahvastikupoliitika meetmete teemal.</p>	<p>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.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab ja võrdleb linnastumise trende ning etappe Eestis ja Euroopas ning linnade kasvu ja kahanemise tagajärgi;</p> <p>2) analüüsib kaardi põhjal rahvastiku paiknemist ja tihedust kodukohas, Eestis ning Euroopas, seostades selle looduslike ja ühiskondlike tegurite mõjuga;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne Eesti asula arengut, elukeskkonda ning seda mõjutavaid looduslikke ja sotsiaal-majanduslikke tegureid, pakub lahendusi asula elukeskkonna parandamiseks.</p>	<p>Asustus</p> <p>Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) mõistab jätkusuutliku majanduse olemust ja tähtsust, toob näiteid jätkusuutliku majandamise, sh ringmajanduse kohta;</p> <p>2) analüüsib loodusvarade, tööjõu, kapitali ja turgude ning</p>	<p>Majandus</p> <p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Üleilmastumine, rahvusvahelised firmad.</p> <p>Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</p>

<p>tarneahelate mõju Eesti ja Euroopa majandusele;</p> <p>3) analüüsib muutusi Eesti majanduse struktuuris ja seostab selle majanduse arengu üldiste trendidega;</p> <p>4) iseloomustab üleilmastumise ja rahvusvaheliste firmade mõju Eesti majandusele;</p> <p>5) arutleb majandustegevusega seotud probleemide üle, lähtudes majanduslikest, sotsiaalsetest ja keskkonna aspektidest.</p>	<p>Majanduse mõju kekkonnale.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) mõistab kestliku põllumajanduse ja toidutootmise seoseid ning olulisust;</p> <p>2) iseloomustab mõnd toiduaine tootmisahelat, teab kodumaise toidukauba eeliseid ja väärtustab Eesti tooteid;</p> <p>3) iseloomustab teabeallikate põhjal mõne kultuurtaime kasvutingimusi, viljelemist ja kasutamist;</p> <p>4) võrdleb tootmist erinevates taime- ja loomakasvatustaludes ning väike- ja suurtootmise mõju kekkonnale, sh maastike muutumisele;</p> <p>5) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ning põhjendab põllumajanduse ja toidutootmise struktuuri.</p>	<p>Põllumajandus ja toidutootmine</p> <p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) teab metsa ja kestliku metsamajanduse olulisust ning</p>	<p>Metsamajandus ja metsatööstus</p> <p>Metsamajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p>

<p>väärtustab metsa kui ökosüsteemi;</p> <p>2) selgitab metsamajanduse ja -tööstuse, sh puidu väärindamise rolli Eesti majanduses</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib energiatarvet perekonna tasandil ja ühiskonna toimimises, väärtustab säästlikku energia tarbimist ning pakub selleks lahendusi;</p> <p>2) analüüsib eri energiakandjate kasutamise eeliseid ja puudusi, sh nende mõju keskkonnale;</p> <p>3) on omandanud ülevaate kodukoha, Eesti ja Euroopa energiamajandusest ning sellega seotud probleemidest.</p>	<p>Energiamajandus</p> <p>Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib töökohtade paiknemist ja teenuste kättesaadavust asustussüsteemi eri tasandite asulates, sh koduasulas;</p> <p>2) iseloomustab Eesti transpordisüsteemi, analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi ning transpordi mõju keskkonnale;</p> <p>3) analüüsib teabeallikate põhjal mõne asula ühistranspordi kättesaadavust ning selle mõju inimeste igapäevaelule;</p> <p>4) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate põhjal kodukoha, Eesti või mõne Euroopa riigi turismi arengueeldusi, turismimajandust ning selle mõju majandus- ja sotsiaalelule</p>	<p>Teenindus</p> <p>Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p> <p>Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.</p>

ning keskkonnale.	
-------------------	--

2.5. Keemia

2.5.1. Õppeaine kirjeldus

Keemial on kaalukas koht õpilaste loodusteadusliku maailmapildi kujunemises. Keemiat õppides toetutakse loodusõpetuses omandatud teadmiste, oskuste ja hoiakutele. Tähtis on õpitava seostamine teiste loodusteaduste (peamiselt füüsika ja bioloogia) ning matemaatikaga. Keemia õppimisega omandavad õpilased lihtsa, kuid tervikliku arusaama looduses ja tehiskeskkonnas kulgevatest ning inimtegevuses kasutatavatest keemilistest protsessidest, nende põhialustest ja vastastikustest seostest ning mõjust elukeskkonnale. Õppides kujunevad oskused lahendada igapäevaelu probleeme ning langetada asjatundlikke otsuseid; need oskused võimaldavad toime tulla looduslikus ja sotsiaalses keskkonnas. Tõhusaks õppimiseks on oluline õpilaste seotus neid ümbritsevaga. Keemia õppimisega omandatud teadmised, oskused ja hoiakud koos ning lõimitult teistes õppeainetes omandatuga on aluseks sisemiselt motiveeritud elukestvale õppimisele.

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

Õpilased rakendavad keemiaõpingutes loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust ning lahendavad looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Keemia õppimisega arenevad oskused loogiliselt mõelda, analüüsida ja üldistada, mõista põhjuslikke seoseid ning käsitleda probleeme loominguiliselt. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiateksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning

märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid. Kõik see võimaldab õpilastele mõtestatud õppimiseks tarviliku autonoomsuse.

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

2.5.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

Põhikooli lõpetaja:

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

2.5.3. Keemia 8. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
--------------	-----------------------

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb keemiliste reaktsioonide esilekutsumise võimalusi, tunneb ära keemilise reaktsiooni toimumise iseloomulike tunnuste järgi; 2) järgib laboris katseid tehes ja argielus kemikaale kasutades ohutusnõudeid; 3) tunneb tähtsamaid laborivahendeid ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; 4) eristab lahuseid ja pihuseid ning valmistab neid, toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ning igapäevaelus; 5) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid. 	<p>Millega tegeleb keemia?</p> <p>Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi)</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Õpilaskatsed: ainete (nt väävel, süsi, raud, alumiinium, vask, kustutatud lubi, taimeõli jt) füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt), tiheduse määramine</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aatomi ehitust, kasutab keemiliste elementide tähiste leidmiseks, aatomi ehituse kirjeldamiseks ja elektronskeemi koostamiseks keemiliste elementide perioodilisustabelit; 2) oskab keemiliste elementide liigitada metallilisteks ja mittemetallilisteks elementideks ning vääriskaasideks, otsib internetist näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus ning võrdleb nende omadusi; 	<p>Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja</p>

<p>3) eristab liht- ja liitaineid ning selgitab aine valemi põhjal aine koostist;</p> <p>4) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;</p> <p>5) selgitab kovalentse, ioonilise ja metallilise sideme erinevust.</p>	<p>molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel)</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>tõelise lahuse (nt suhkrulahuse) ja eri tüüpi pihuste valmistamine (nt kriidi suspensioon vees, toiduõli emulsioon vees, vaht nõudepesuvahend + Na_2CO_3 + HCl), nende omaduste (püsivuse) uurimine.</p>
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</p> <p>2) võrdleb hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3) kogub gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;</p> <p>4) määrab aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, koostab oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;</p>	<p>Hapnik, vesinik, oksiidid reaktsioonivõrrandid</p> <p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Opic keskkonnas videod vastava teema kohta.</p>

<p>5) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;</p> <p>6) korraldab lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid, toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.</p>	<p>Katsed lahustumise kohta.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tunneb valemite alusel hapete, hüdroksiidide (tuntumate aluste) ja soolade nimetusi 2) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); 3) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); 4) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; 5) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; 6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid; 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu) 	<p>Happed ja alused</p> <p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>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.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Katsed aluste ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks.</p> <p>Universaalindikaatori erinevate ainete pH määramiseks.</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja 	<p>Tuntumaid metalle</p> <p>Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus</p>

<p>väheaktiivseid metalle nende asukoha järgi metallide pingereas ning uurib metallide aktiivsust;</p> <p>2) uurib metalli ja happe vaheliste reaktsioonide kiirust mõjutavate tegurite toimet;</p> <p>3) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis, teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana;</p> <p>4) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide kohta;</p> <p>5) hindab raua, alumiiniumi ja vase ning nende sulamite rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades kasutusalasid vastavate materjalide iseloomulike omadustega.</p>	<p>metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p>Praktilised tööd ja IKT kasutamine:</p> <p>Opic keskkonna videod metallide reageerimisest hapetega.</p> <p>Tutvumine erinevate metallide näidistega.</p> <p>Rooste uurimine.</p>
--	---

2.5.4. Keemia 9. klassi ainekava

Õpitulemused	Õppesisu ja tegevused
<p>Õpilane:</p> <p>1) eristab valemi põhjal okside, happeid, hüdroksiide ja</p>	<p>Happed ja alused kui vastandlike omadustega ained</p> <p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende</p>

<p>soolaid;</p> <p>2) koostab hapete, hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemeid ja vastupidi;</p> <p>3) seostab lahuste happelisi ja aluselisi omadusi nendes esinevate osakestega, hindab lahuse keskkonda indikaatoriga ja lahuse pH väärtuse järgi;</p> <p>4) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust, korraldab hapete ja aluste vahelisi reaktsioone ning koostab vastavaid reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus.</p>	<p>reageerimine veega. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Kivimite kollektsioon, ehitusmaterjalidega tutvumine, väetistega tutvumine</p> <p>Katsed vee kareduse kohta.</p>
<p>Õpilane:</p>	<p>Aine hulk, moolarvutused</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, kasutab korrektselt vastavaid ühikuid ning põhjendab loogiliselt arvutuskäike; 2) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat kvalitatiivset ja kvantitatiivset infot, mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides; 3) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolides), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku; 4) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi. 	<p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste teisendused. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Praktilised tööd ja IKT kasutamine:</p> <p>Praktilised arvutusülesanded ainekoguse leidmiseks</p>
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikoksiidide omadusi; 2) omab ülevaadet süsinikuühendite paljususest ning selle põhjustest; 3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid ja molekulimudeleid etteantud aatomite <p>(C, H, O) arvu järgi, eristab lineaarset, hargnenud ja tsüklilist süsinikahelat;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) liigitab materjale hüdrofiilseks ja hüdrofoobseks; 	<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p>Praktilised ülesanded ja IKT rakendamine:</p>

<p>5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses ja selgitab nende kasutusalasid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>8) uurib etaanhappe keemilisi omadusi;</p> <p>9) teab etanooli füsioloogilist toimet ja analüüsib sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	
<p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab ja uurib keemiliste reaktsioonide soojusefekti;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid;</p> <p>3) tunneb struktuurivalemi järgi polümeeri;</p> <p>4) mõistab sahhariidide, rasvade ja valkude rolli organismides, uurib nende omadusi ja sisaldust toiduainetes;</p> <p>5) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid polümeerseid materjale (kiudained, plastid), analüüsib nende põhiomadusi, kasutamise võimalusi ja kasutamisega seonduvaid keskkonnaprobleeme;</p> <p>6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>	<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena</p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p>

