

1. Üldalused

1.1. Loodusteaduslik pädevus

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

Loodusainete õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

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

Loodusainete valdkonna ainekavades esitatud taotletavate õpitulemuste ning õppesisu koostamisel on aluseks võetud arvestuslik nädalatundide jagunemine kooliastmeti ja aineti alljärgnevalt:

I kooliaste

loodusõpetus – 3 nädalatundi

II kooliaste

loodusõpetus – 7 nädalatundi

III kooliaste

loodusõpetus – 2 nädalatundi 7. klassis

bioloogia – 5 nädalatundi

geograafia – 5 nädalatundi

füüsika – 4 nädalatundi

keemia – 4 nädalatundi

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastastikmõjusid. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele konstruktivismile – tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu. Aktiivne loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust ning aitab neil valida elukutset.

Tähtsal kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvituva õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme

ning oskab neid lahendada ja langetada pädevaid otsuseid. Õppimise keskmes on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste plaanimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimisoskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed.

Loodusõpetus kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

Bioloogia kujundab õpilastel tervikarusaama eluslooduse põhilistest objektidest ja protsessidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest.

Geograafia kujundab õpilaste arusaama looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest, nende ruumilisest levikust ning vastastikustest seostest.

Füüsikas omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning looduseaduste rakendamise võimalustest tehnika ja tehnoloogia arengus.

Keemias omandavad õpilased teadmisi ainete ehitusest ja omadustest, oskusi keemilistes nähtustes orienteeruda ning suutlikkuse mõista eluslooduses ja inimtegevuses toimuvate keemiliste protsesside seaduspärasusi.

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi. Pädevustes

eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Kujundatakse positiivne hoiak kõige elava ja ümbritseva suhtes, arendatakse huvi loodusteaduste kui uusi teadmisi ja lahendusi pakkuva kultuurinähtuse vastu, teadvustatakse loodusliku mitmekesisuse tähtsust ning selle kaitse vajadust, väärtustatakse jätkusuutlikku ja vastutustundlikku eluviisi ning kujundatakse tervislikke eluviise.

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

Enesemääratluspädevus. Bioloogia tundides, kus käsitletakse inimese anatoomia, füsioloogia ja tervislike eluviiside teemasid, selgitatakse individuaalset energia- ja toitumisvajadust, tervisliku treeningu individualiseeritust, haigestumisega seotud riske ning tervislike eluviiside erinevaid aspekte.

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

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

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse.

Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

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

1.5. Loodusainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

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

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

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

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

Tehnoloogia. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus. Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja

tehnoloogia vahel. Tehnoloogilist pädevust arendatakse, kasutades õppes tehnoloogilisi, sh IKT vahendeid.

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

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. Kool võtab võimalikult palju osa üleriigilistest keskkonnaga seotud kampaaniatest ja algatustest, näiteks vanapaberi kogumine.

Elukestev õpe ja karjääri plaanimine. Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjääri võimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega. Kool viib võimaluste piires õpilasi kohalikesse ettevõtetesse ja kutsub ettevõtjaid ja erineva valdkonna töötajaid kooli ennast tutvustama.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Kodanikuõiguste ja -kohustuste tunnetamine seostub keskkonnaküsimustega.

Kultuuriline identiteet. Loodusteadused moodustavad osa kultuurist, kuhu on oma panuse andnud ka Eestiga seotud loodusteadlased. Maailma kultuuriline mitmekesisus lõimub rahvastikuteemadega geograafias.

Teabekeskond. Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Loodusainetes rakendatakse läbivat teemat IKT vahendite kasutamise kaudu aineõpetuses.

Tervis ja ohutus. Loodusainete õppimine aitab õpilastel mõista tervete eluviiside ja tervisliku toitumise tähtsust ning keskkonna ja tervise seoseid. Teoreetilise aluse õigele tervisekäitumisele annavad eelkõige bioloogia ja keemia. Loodusainete õppimine praktiliste tööde kaudu

arendab õpilaste oskust rakendada ohutusnõudeid.

Väärtused ja kõlblus. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud. Kodukoha väärtuse mõistmiseks viiakse tihti läbi õuesõppetunde.

2. Ainekavad

2.1. Loodusõpetus

2.1.1 Õppeaine kirjeldus

Loodusõpetus on integreeritud õppeaine, mis kujundab baasteadmised ja -oskused teiste loodusteadusainete (bioloogia, füüsika, loodusgeograafia, keemia) õppimiseks.

Õppeaine kaudu kujundatakse õpilastes loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis sisaldab järgmist:

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

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

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

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

I kooliastmes õpitakse tundma põhiliselt lähiümbrust ning igapäevaelu nähtusi, keskendutakse looduse vahetule kogemisele ja praktilisele tegevusele. Kooliastme lõpuks jõutakse loodusnähtuste kirjeldamiselt lihtsamate seoste loomiseni ja järelduste tegemiseni. Kujuneb huvi looduse vastu ning oskus looduses käituda. I kooliastmes võib kasutada aineõpetusliku tööviisi kõrval üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Peamiste praktiliste tegevustena, mis tagavad kooliastme õpitulemuste saavutamise, tehakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete tegemist; kollektiooni koostamist ning plaani kasutamist.

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

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

2.1.2. Õppesisu I kooliastmes

Väärtused ja hoiakud

3. klassi lõpetaja:

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

Uurimisoskused

3. klassi lõpetaja:

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

Loodusvaatlused

3. klassi lõpetaja:

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

Loodusnähtused

3. klassi lõpetaja:

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

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi lõpetaja:

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

Inimene

3. klassi lõpetaja:

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

Plaan ja kaart

3. klassi lõpetaja:

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

2.1.3 Loodusõpetuse õppesisu I kooliastmes

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused I klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
<p>Aastaajad</p>	<p>Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus</p> <p><i>Põhimõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik, loomastik, taimestik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest; • märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades); • toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus; • teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest; • teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused; • oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest; • teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest; • toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel; • oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; • tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi; • vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid; • oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; • oskab käituda veekogudel; • teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi; • mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu; • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu; • liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;

		<ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu; • hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.
Inimese meeled ja avastamine	<p>Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid</p> <p><i>Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehnilik, tahke, vedel</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab erinevaid omadusi; • oskab oma meelte abil omadusi määrata; • teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid; • teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi; • viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi; • eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; • oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; • teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid; • kirjeldab looduslikke ja tehnilikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel; • sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi; • eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes; • eristab inimese valmistatud looduslikust; • tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; • märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; • väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu; • tunneb rõõmu looduses viibimisest; • väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt; • väärtustab enda ja teiste tööd.

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused II klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
<p>Organismid ja elupaigad</p>	<p>Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest</p> <p><i>Põhimõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte; • oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; • kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes; • kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses; • oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi; • teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb; • kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga; • kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut; • eristab mets- ja koduloomi; • teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi; • teab koduloomadega seotud ohtusid; • oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut; • teab õpitud veetaimi ja -loomi; • teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale; • teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi; • vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades; • suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse; • väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses; • suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta; • väärtustab uurimuslikku tegevust.

Inimene	<p>Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond</p> <p><i>Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab kehaosade nimetusi; • näitab ja nimetab kehaosi; • kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi; • teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid; • teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud; • oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid; • oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet; • teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid; • teab, kelle poole tervisemurega pöörduda; • järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest; • oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi; • teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades; • toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust; • teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada; • tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt; • võrdleb inimeste elu maal ja linnas; • väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist. • väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust; • püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist; • väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.
Mõõtmine ja võrdlemine	<p>Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine</p> <p><i>Põhimõisted: mõõtühik, termomeeter, temperatuur,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; • viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; • kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;

	<i>kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse</i>	<ul style="list-style-type: none"> mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.
ILM	Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused <i>Põhimõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi</i>	<ul style="list-style-type: none"> teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused III klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Organismide rühmad ja koolelu	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.</p> <p><i>Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> teab, et taimed on elusad organismid; teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime; teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused; teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud; eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku; oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga; tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses; väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);

		<ul style="list-style-type: none"> • teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; • teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; • eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; • oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid; • eristab seeni taimedest ja loomadest; • tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses; • teab, et igal liigil on nimi; • teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; • teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; • koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid; • tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele; • mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi; • mõistab, et iga organism on looduses tähtis; • saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma; • mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.
Liikumine	<p>Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus</p> <p>Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes; • eristab liikumist ja paigalseisu; • teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada; • teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse; • teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus); • oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi, • oskab tänavat (teed) ohutult ületada;

		<ul style="list-style-type: none"> • oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust; • oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse; • oskab kasutada turvavahendeid; • suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.
Elekter ja magnetism	<p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p>Põhimõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab lüliti osa vooluringis; • teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi; • teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik; • oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata; • eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi; • teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel; • kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid; • saab aru elektri säästmise vajalikkusest; • saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.
Plaan ja kaart	<p>Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil</p> <p>Põhimõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardi legend, põhi- ja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; • saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; • kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; • mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; • teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; • teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil; • kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; • määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda;

	<i>vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad</i>	<ul style="list-style-type: none"> • näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; • seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis) • saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik; • mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; • mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev; • saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.
--	---	---

2.1.4. Õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

Väärtused ja hoiakud

6. klassi lõpetaja:

- 1) tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;
- 2) väärtustab uurimistegevust looduse tundmaõppimisel;
- 3) väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;
- 4) toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;
- 5) märkab kodukohta ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

Uurimisoskused

6. klassi lõpetaja:

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

8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi lõpetaja:

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

2.1.5 Loodusõpetuse õppesisu II kooliastmes

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused IV klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Maailmaruum	Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;• põhjendab mudeli abil öö ja päeva vaheldumist Maal;• leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanega ning määrab põhjasuuna;• leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.•
Planeet maa	Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid.	<ul style="list-style-type: none">• iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;• teab ja näitab kaardil mandreid ja ookeane ning suuremaid Euroopa riike; leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;

	Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.	<ul style="list-style-type: none"> • toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
Elu mitmekesisus maal	Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu areng Maal.	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada valgusmikroskoopi; • teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; • selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust; • nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;
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	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid, kirjeldab nende ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid; • teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki; • seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega; võrdleb inimest selgroogsete loomadega; • analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust; toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused V klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Jõgi ja järve. Vesi kui elukeskkond	Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad.	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust; • märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele; • väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;

	<p>Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab uurimuslikku tegevust; • käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; • kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel; • oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi; • nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi; • iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine); • iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves; • kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike; • toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres; • koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke; • teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike; • selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad; • teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid; • tunneb pildil ära joa ja kärestiku; • selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi; • selgitab veeõitsengu põhjuseid.
<p>Vesi kui aine, vee kasutamine</p>	<p>Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust; väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana; võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala); • teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul; • võrdleb jääd, vett ja veeauru;

	Vee puhastamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees; • kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset; • teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus; • teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis (külmutamis)temperatuur; • nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri; • kirjeldab vee keemist; • kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine); • kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel; põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast; • kirjeldab määrgamist ja mittemäärgamist ning toob näiteid määrguvatest ja mittemäärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmumisest looduses; • kirjeldab vee puhastamise katseid; • hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks; • selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust; • kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; • toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele.
Asula elukeskkonnana	Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Kodusula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.	<ul style="list-style-type: none"> • märkab oma kodukoha ilu ja erilisust; • väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise; • tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;

		<ul style="list-style-type: none"> • mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressursidest; • hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest; • liigub asulas turvaliselt; • tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata; • märkab kodukoha keskkonnaprobleeme; • teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu; • iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta; • koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid; • võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas; • toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta; • hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal; • teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist; • teab inimkaaslejaid loomi; • nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.
Pinnavormid ja pinnamood	<p>Pinnavormid, nende kujutamine kaardil.</p> <p>Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood.</p> <p>Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.</p> <p>Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet; • kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil; • toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; • selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.
Soo elukeskkonnana	<p>Soo elukeskkonnana.</p> <p>Soode teke ja paiknemine. Soode</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust; • suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;

	<p>areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> väärtustab uurimuslikku tegevust; iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas; oskab põhjendada Eesti sooderohkust; selgitab soode kujunemist ja arengut; seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega; võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike; teab turbasambla ehituse iseärasusi; teab soo arenguetappe.
--	--	---

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused VI klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Muld	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas</p>	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett; selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses; tunneb mullakaeves ära huumushorisoni; kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes. teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest. teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.
Aed ja põld elukeskkonnana	<p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed.</p>	<ul style="list-style-type: none"> tunneb huvi looduse uurimise vastu; väärtustab koduümbruse heakorda; väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist; mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;

	<p>Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu; • väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; • väärtustab mahepõllumajanduse toodangut; • selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes; • kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel; • toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises; • tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid; • koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; • toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta; • võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid; • toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta; • toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus; • teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike; • teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad; teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt; • teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku; • teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.
<p>Mets elukeskkonnana</p>	<p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid; väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel; • käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset; on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud

	<p>Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse</p>	<p>üritustel; kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb männi ja kuuse kohastumusi; • iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi; • võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi; • koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas; • selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid; • teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid; • toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas
<p>Õhk</p>	<p>Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab säästlikku eluviisi; • toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist; 3) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda; • võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades; • iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis; • kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet; • iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus; • selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele; • toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; • nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist; • teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide

<p>Läänemeri elukeskkonnana</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>	<p>hingamisel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab Läänemere erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust; • väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel; • käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; • mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset; • näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari; • võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure; • iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel; • iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi; • selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära; • võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres; • kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres; • määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid; • koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke; • teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi; tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared; • teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks); • nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.
--	---	---

<p>Elukeskkonnad Eestis</p>	<p>Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust; • tunneb rõõmu looduses viibimisest; • mõistab, et iga organism looduses on tähtis; • mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme; kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli ainerings ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis; • kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides; • põhjendab aineringe vajalikkust; • kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi; • koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; • teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel; • teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; • teab, et elutegevuseks on vaja energiat.
<p>Eesti loodusvarad</p>	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel; • suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressurssidest; • märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes; • nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid; omab ülevaadet loodusvarade kasutamisest kodukohas • oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast; • toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta

		<p>oma kodukohas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed; • teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).
<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. Säastev tarbimine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu; • väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi; mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt; • toimib keskkonnahoidliku tarbijana; • märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel; • selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta; • iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas; • põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust; • selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; • põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi; toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta; • teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis; • nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi; • teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid; • eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.

2.1.6 Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Inimene uurib loodust

7. klassi lõpetaja:

- 1) mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
- 2) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;
- 3) kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
- 4) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
- 5) seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. klassi lõpetaja:

- 1) teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;
- 2) teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemeid;
- 3) oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;
- 4) lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;
- 5) teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;
- 6) eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal;
- 7) mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse selgitamiseks sobiva mudeli;
- 8) põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.

Loodusnähtused

7. klassi lõpetaja:

- 1) eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid;
- 2) mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust;
- 3) toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses;
- 4) toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise;
- 5) liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis);
- 6) selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides või eralduda või neelduda energiat;

7) selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.

Elusa ja eluta loodused

7. klassi lõpetaja:

- 1) kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid ja süsinikusirge näitel;
- 2) põhjendab energiasäästu vajadust;
- 3) seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;
- 4) esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;
- 5) analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge

2.1.7. Loodusõpetuse õppesisu III kooliastmes

Loodusõpetuse õppesisu ja õpitulemused VII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Kehade kvantitatiivne kirjeldamine	<p>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><i>Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära mõõtesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda; • määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse; • võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi; • määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste abil; • mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil; • mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil; • teab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust; • teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid; • kaalub kehi (massi määramine); • määrab keha aine tihedust, kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala; • leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse; • tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu; • kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistega abil;

		<ul style="list-style-type: none"> • vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande.
Ained ja segud	<p>Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained. Keemiline reaktsioon. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused.</p> <p>Põhimõisted: aineosake, molekul, aatom, elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • soovib teha kodus katseid; • toob näiteid ainete omadustest; • teab, et aine koosneb osakestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest; • kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit; • seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga; • kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset; • määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud; • kirjeldab soola tootmist soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet; • eristab puhtaid aineid ja segusid; • toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest; • teab vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit; • loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities; • koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta.
Liikumine ja jõud	<p>Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Jõud ja kehade liikumine. Kehade elektriseerimine.</p> <p>Põhimõisted: mehaaniline liikumine, trajektor, tee pikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni; • toob näiteid mehaanilise liikumise kohta; • mõõdab läbitud tee pikkust; • teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu; • määrab keha liikumise keskmist kiirust; • kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi; • teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks); • tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab); • teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit);

	<p><i>elektrilaeng, elektrijõud</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab teguri g väärtust maapinnal; • tõlgendab teguri g väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab); • mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu; • põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi; • põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; • kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistega abil; • vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks; • avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurusi; • esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost; • nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks; • kirjeldab vedru rolli dünamomeetris; • korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli; • näitab elektrijõu toimet katsega.
<p>Tahkis, vedelik, gaas</p>	<p>Aine olekud. Temperatuur. Soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine.</p> <p>Põhimõisted: tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused; • kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel; • põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist; • põhjendab soojusliikumisega ainete iseeneslikku segunemist; • toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses; • põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel; • toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses; • kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet;

		<ul style="list-style-type: none"> • nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid; • põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu; • toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas; • koostab tahkiste, vedelike ja gaaside kohta mõisteskeemi.
Mehaaniline töö ja energia	<p>Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.</p> <p><i>mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne energia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha; • nimetab mehaanilise töö tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta; • teab mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit); • nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid; • teab, mida töö iseloomustab; • nimetab mehaanilise energia liigid; • toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta; • kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähistega abil; • avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu; • vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks; • määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia.
Soojusülekanne	<p>Keha siseenergia. Soojusülekanne</p> <p><i>keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga; • seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri; • teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk; • kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas; • toob näiteid konvektsiooni ilmingutest looduses ja põhjendab konvektsiooni aine tiheduse muutumisega soojuspaisumisel; • toob näiteid soojuskiirguse kohta; • nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna, põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil; • toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses; • toob näiteid soojusülekanne soodustamisest ja vältimisest igapäevaelus ja

		<p>tehnikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta; • toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest; • põhjendab õhutemperatuuri ööpäevast muutust, võttes andmeid õhutemperatuuri muutumise graafikult; • toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest
Aine olekute muutumine	<p>Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.</p> <p><i>sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab aine sulamistemperatuuri tähendust; • teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest; • teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb, ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas; • teab, 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; • kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat; • teab, et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust; • kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel; • koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.

2.2 Bioloogia

2.2.1. Bioloogia õppeaine kirjeldus

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

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

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

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

2.2.2. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab

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

2.2.3. Bioloogia õppesisu III kooliastmes

Bioloogia õppesisu ja õpitulemused VII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Bioloogia uurimis valdkond	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.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga; • analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes; • võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid; • jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike); • seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel); • teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi; • väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.

	<p>Põhimõisted: <i>bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment</i></p>	
<p>Selgroogsete loomade tunnused</p>	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p>Põhimõisted: <i>selgroogne loom, selgrootu loom, meeleelund, elukeskkond, elupaik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga; • analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist; • analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses; • leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta; • väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energia vahetus</p>	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus; • seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega; • selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; • võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas;

	<p>kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiseldite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>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, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid; • analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega; • võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel; • hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.
--	---	--

Selgroogsete loomade paljunemine ja areng	<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.</p> <p><i>lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehavälise viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid; • toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine; • hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid; • võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.
--	--	--

Bioloogia õppesisu ja õpitulemused VIII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Taimede tunnused ja elutsükkel	<p>Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; • analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;

	<p>sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.</p> <p>Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.</p> <p>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>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele; • eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; • analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; • koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; • analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; • suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
--	--	--

	<p><i>vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tollemine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine</i></p>	
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; • iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; • selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; • analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; • selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; • põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; • analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; • väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena.

	<p>Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</p>	
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p>	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; • iseloomustab seente ehituslikku ja talitluslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; • selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; • analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; • selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; • põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; • analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; • väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena.

	<i>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa</i>	
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõõssete, usside, limuste, 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.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; • analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; • seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; • analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seenduvalt elupaigast ja toitumisviisist; • analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel; • hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid; • selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; • väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.

	<p>usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted:trahhee, lihtsil, lihtsil, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees</p>	
<p>Mikro organismide ehitus ja eluprotsessid</p>	<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.</p> <p>Viiruste ehituslik ja talituslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega; • selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas; • analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses; • selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; • hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul; • teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise; • selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid; • väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.

	<p>tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis</p>	
<p>Ökoloogia ja keskkonna kaitse</p>	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis.</p> <p>Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; • selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; • analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; • hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; • lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; • lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; • väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.

	<i>levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär</i>	
--	---	--

Bioloogia õppesisu ja õpitulemused IX klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Inimese elundkonnad	Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. <i>tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituseelundkond, suguelundkond, nahk</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Õpilane • seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; • selgitab naha ülesandeid; • analüüsib naha ehituse ja talitluse koostõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; • väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
Luud ja lihased	Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete	<ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; • võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; • seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; • võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende

	<p>loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p>Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges</p>	<p>tekkepõhjusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; • peab tähtsaks enda tervislikku treenimist;
<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 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust; • seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku eripära nende talitlusega; • selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel; • väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist; • selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale; • seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega; • väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.

	<p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p>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>Seedimine ja eritamine</p>	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõtte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesüsteemid.</p> <p>Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • koostab ja analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist; • selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevat probleeme; • hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel; • järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.

	<i>jämesool, neer, uriin</i>	
Hingamine	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla; • koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust; • analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale; • selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi; • suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.
Paljunemine ja areng	<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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; • võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; • selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; • analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid; • lahendab pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme; • selgitab muutusi inimese loote arengus; • seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; • hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.

	<p>talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted: <i>emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm</i></p>	
Talitluste regulatsioon	<p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: <i>peaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriiit, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid; • seostab närviraku ehitust selle talitlusega; • koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; • seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; • kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; • selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; • suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.
Infovahetus väliskesk	Silma ehituse ja talitluse seos.	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd

<p>konnaga</p>	<p>Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p><i>Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatahn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid</i></p>	<p>nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; • seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; • võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; • väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.
<p>Pärilikkus ja muutlikkus</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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; • selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; • lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; • hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; • hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; • analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; • kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud

	<p>sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia</p>	<p>elukutseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.
<p>Evolutsioon</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid; • toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; • seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga; • analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu; • hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus; • võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni; • seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.

2.3. Geograafia

2.3.1. Õppeaine kirjeldus

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

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

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

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

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

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

Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ning õpilase igapäevaelu ja kodukohaga seostatult. Õppes lähtutakse õpilaste individuaalsetest iseärasustest ja võimete mitmekülgsest arendamisest, suurt tähelepanu pööratakse õpilaste õpimotivatsiooni kujundamisele. Selle saavutamiseks kasutatakse erinevaid aktiivõppevorme: probleem- ja uurimuslikku õpet, projektõpet, arutelu, ajurünnakuid, rollimänge, õuesõpet, õppekäike jne. Kõigis õppeetappides kasutatakse tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi.

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõdistamise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

2.3.2. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

2.3.3. Geograafia õppesisu III kooliastmes

Geograafia õppesisu ja õpitulemused VII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Orienteerumine ajas, ruumis ja kaardil	Plaan ja kaart. Mõõtkava. Mõõtkavade mitmekesisus. Orienteerumine plaanil, kaardil ja maastikul. Asimuut. Geograafilised koordinaadid ja nende määramine. Kaardivõrk. Erinevad kujutusviisid kaartidel. Üldgeograafilised ja erikaardid. Üldistamine. Gloobus. Kaardimoonutused. Kohalik ja vööndiaeg. Ajavööndid ja kuupäevaraja.	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada kaarte ja atlaseid orienteerumiseks ja teabe hankimiseks Maa ja selle osade looduse peajoonte kohta; • tunneb põhijoontes Maa pinnamoodi ja seda kujundanud protsesse; • tunneb tähtsamaid Maa kliimat kujundavaid tegureid ja nende tekitatud kliimavööndite ja sektorite iseärasusi; • tunneb mõistliku looduskasutuse aluseid;
Maa siseehitus ja areng	Maa tekkimine. Geoloogiline ajaarvamine. Aegkonnad ja ajastud. Maa siseehitus. Maakoore ehitus. Laamtektoonika. Mandrite areng. Maa sisejõud. Maakoore kõikumliikumised, murrangud, maavärinad, vulkaanid.	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada kaarte ja atlaseid orienteerumiseks ja teabe hankimiseks Maa ja selle osade looduse peajoonte kohta; • tunneb põhijoontes Maa pinnamoodi ja seda kujundanud protsesse; • tunneb tähtsamaid Maa kliimat kujundavaid tegureid ja nende tekitatud kliimavööndite ja sektorite iseärasusi; • tunneb mõistliku looduskasutuse aluseid;

	Kivimid, nende absoluutne ja suhteline vanus. Tardkivimid, settekivimid ja moondekivimid.	
Maakera pinnachitus	Ookeanid ja mandrid. Maa pinnavormid. Pinnamoe kujutamine kaardil. Ookeani põhjareljeef. Maa välisjõud. Murenemine, vooluvee, tuule, liustike, põhjavee ja mere tegevus. Maa siseja välisjõudude vastastikune toime maa pinnamoe kujundamisel.	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada kaarte ja atlaseid orienteerumiseks ja teabe hankimiseks Maa ja selle osade looduse peajoonte kohta; • tunneb põhijoontes Maa pinnamoodi ja seda kujundanud protsesse; • tunneb tähtsamaid Maa kliimat kujundavaid tegureid ja nende tekitatud kliimavööndite ja sektorite iseärasusi; • tunneb mõistliku looduskasutuse aluseid;
Kliima	Ilm ja selle elemendid. Kliima ja seda kujundavad tegurid. Päikesekiirus ja selle aastaajalised muutused. Kiirusvööd. Kiirusbilanss. Üldine õhuringlus. Ookeani mõju kliimale, mandriline ja mereline kliima. Pinnamoe mõju kliimale. Põhi- ja vahekliimavöötmed. Kliimakaart ja kliimadiagramm. Kliima muutumine. Inimtegevuse mõju kliimale.	<ul style="list-style-type: none"> • oskab kasutada kaarte ja atlaseid orienteerumiseks ja teabe hankimiseks Maa ja selle osade looduse peajoonte kohta; • tunneb põhijoontes Maa pinnamoodi ja seda kujundanud protsesse; • tunneb tähtsamaid Maa kliimat kujundavaid tegureid ja nende tekitatud kliimavööndite ja sektorite iseärasusi; • tunneb mõistliku looduskasutuse aluseid;

Maakera veed	Maailmameri ja ookeanid. Maailmamere sügavus, vee soolsus, temperatuur, jääolud. Hoovused maailmameres. Merelooded. Peamised rannikutüübid ja nende areng. Siseveed. Jõesid ja järved, nende toitumine. Põhjavesi. Sood. Liustikud. Vee kasutusalad. Puhta vee varud. Inimtegevuse mõju vetele. Vete kaitse.	<ul style="list-style-type: none"> • Saab aru maakeral toimuvatest looduslikest nähtustest ja protsessidest ning nendevahelistest seostest; • Oskab hinnata inimtegevuse võimalusi ja samas ka tema tegevuse tagajärgi eri looduslikes tingimustes, mõistab ressursside säästliku kasutamise vajadust; • Oskab lugeda ja kasutada kaarti; • Oskab kasutada geograafiatunnis omandatud teadmisi igapäevaelus. • oskab kasutada kaarte ja atlaseid orienteerumiseks ja teabe hankimiseks Maa ja selle osade looduse peajoonte kohta; • tunneb põhijoontes Maa pinnamoodi ja seda kujundanud protsesse; • tunneb tähtsamaid Maa kliimat kujundavaid tegureid ja nende tekitatud kliimavööndite ja sektorite iseärasusi; • tunneb mõistliku looduskasutuse aluseid;
---------------------	--	--

Geograafia õppesisu ja õpitulemused VIII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Pinnamood	Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.	<ul style="list-style-type: none"> • On omandanud ülevaate maailma mägise ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud) • Iseloomustab suuremõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi Iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme • Kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega • Toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel

	<p>Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik, mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest
Rahvastik	<p>Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.</p> <p>Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus, linnastumine, linn, linnastu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit • Nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu • Toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone • Leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigi Iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist • Kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta
Kliima	<p>Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal.</p> <p>Aastaegade kujunemine.</p> <p>Temperatuuri ja õhurõhu seos.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõtmed.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat • Leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides • Selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi Iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust A5. Selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale • Leiab kliimavõõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõõtmega

	<p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p> <p>Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealne nõlv, kliimavööde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi • Toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele
<p>Veestik</p>	<p>Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.</p> <p>Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, põrke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga • Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused • Iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel • Põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões • Iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist • Iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta

	<i>kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv</i>	
Loodusvööndid	Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist • Iseloomustab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid • Tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku, taimed, loomad ja mullad • Teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes • Selgitab liustike tekkepõhjust ning iseloomustab nende paiknemist ja tähtsust • Toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastasmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäestikes • Iseloomustab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid

Geograafia õppesisu ja õpitulemused IX klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia	Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit • Iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi • Seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega • Iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise

	Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.	skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust <ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis • Iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis • Nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud
Euroopa ja Eesti kliima	Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale • Iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled) • Mõistab kliimamuutuste uurimise olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta • Toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta
Euroopa ja Eesti veestik	Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta • Kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut Selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis • Teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust • Iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid
Euroopa ja Eesti rahvastik	Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta • Analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist

	<p>Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist • Toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta • Selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast • Iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta
Euroopa ja Eesti asustus	<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>	<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis • Analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel • Nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest • Võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi • Nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinna ning Eesti suuremaid linnu
Euroopa ja Eesti majandus	<p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energia → majandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju • Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta Rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel Selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale • Analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel • Analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel • Toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta

	<p>Euroopa peamised majanduspiirkonnad.</p> <p>Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist • Toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta
<p>Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus</p>	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta • Iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist • Iseloomustab mulda kui ressursi • Toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis • Toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid • Toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta
<p>Euroopa ja Eesti teenindus</p>	<p>Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toob näiteid erinevate teenuste kohta • Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust • Toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale • Analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja erinevate kaupade veol • Toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta • Iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa

	erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.	<ul style="list-style-type: none">• Eesti-sisestes sõitjate-ja kaubavedudes• Toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist
--	--	---

2.4. Füüsika

2.4.1. Füüsika õppeaine kirjeldus

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

Põhikooli füüsikakursus käsitleb väikest osa füüsikalistest nähtustest ja loob aluse, millel hiljem tekib tervikpilt füüsikast kui loodusteadusest. Füüsikat õppides saab õpilane esialgse ettekujutuse füüsika keelest ja õpib seda kasutama. Füüsikaõppes seostatakse õpitavat igapäevaeluga, matemaatiliste oskustega, tehnika ja tehnoloogiaga ning teiste loodusainetega.

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

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

Õppides kujunevad õpilasel õpioskused, mida vajatakse edukaks (füüsika) õppeks. Lahendades arvutus-, graafilisi ning probleemülesandeid ja hinnates saadud tulemuste reaalsust, luuakse alus kriitilisele mõtlemisele. Nähtustega tutvumisel eelistatakse katset, probleemide lahendamisel aga loodusteaduslikku meetodit.

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

Uurimusliku õppega omandavad õpilased probleemide seadmise, hüpoteeside sõnastamise, töö plaanimise, vaatluste tegemise, mõõtmise, tulemuste töötlemise, tõlgendamise ja esitamise oskused. Tähtsal kohal on uurimistulemuste suuline ja kirjalik esitamine, kaasates verbaalseid

ning visuaalseid esitusvorme. Olulisel kohal on erinevate teabeallikate, sh interneti kasutamise ja neis leiduva teabe kriitilise hindamise oskus.

2.4.2. Füüsika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) kasutab füüsikamõisteid, füüsikalisi suurusid, seoseid ning rakendusi loodus- ja tehnikanähtusi kirjeldades, selgitades ning prognoosides;
- 2) lahendab situatsioon-, arvutus- ja graafilisi ülesandeid, mille lahenduse üksikosa sisaldab kuni kaks valemiga esitatud seost ning hindab saadud tulemuse tõepärasust;
- 3) teisendab mõõtühikuid, kasutades eesliiteid mega-, kilo-, detsi-, senti-, milli-, mikro- ja nano-;
- 4) sõnastab etteantud situatsioonikirjelduse põhjal uurimisküsimuse või –küsimusi, kavandab ja korraldab eksperimendi, töötleb katseandmeid (tabel, aritmeetiline keskmine, mõõtemääramatuse hindamine, graafik) ning teeb järeldusi uurimisküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta
- 5) leiab füüsikaalast infot käsiraamatutest ja tabelitest ning kasutab leitud teavet ülesandeid lahendades;
- 6) visandab füüsikaliste objektide, nähtuste ja rakenduste jooniseid;
- 7) lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid;
- 8) tunneb ära füüsikateemasid, -probleeme ja –küsimusi erinevates olukordades (loodusteaduslikud tekstid, isiklikud kogemused) ning pakub neile võimalikke selgitusi;
- 9) väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonda.

2.4.3. Füüsika õppesisu III kooliastmes

Füüsika õppesisu ja õpitulemused VIII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Võnkumine ja laine	Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;• selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

	<p>seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Mürä ja müra. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine	<p>Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimise ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; • loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; • selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; • viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
Valguse peegeldumine	<p>Pegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; • selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; • toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.
Valguse murdumine	<p>Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning

	<p>tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p>Optika põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p>	<p>mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut;</p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; • selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; • selgitab seose $D=1/f$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätses esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid.
<p>Mehaanika Liikumine ja jõud</p>	<p>Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuse- liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; • selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • teab seose $s=vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; • kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; • teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; • teab seose $\rho=m/V$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud

		<p>otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; • teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; • teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.
Kehade vastastikmõju	<p>Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; • selgitab Päikesesüsteemi ehitust; • nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; • teab seose $F = mg$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; • selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; • viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; • toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.
Rõhumisjõud looduses ja tehnikas	<p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; • selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;

	<p>ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; • sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühtviisi (Pascali seadus); • ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga • selgitab seoste $p=F/S$; $p=\rho gh$; $Fü=\rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.
<p>Mehaaniline töö ja energia</p>	<p>Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p> <p>Mehaanika põhimõisted: <i>tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; • selgitab seoseid, et: • keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; • sooritatud töö on võrdne energia muutusega, • keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); • Kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); • selgitab seoste $A=Fs$; $N=A/t$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel; • selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.

	heli kõrgus.	
--	--------------	--

Füüsika õppesisu ja õpitulemused IX klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Elektriline vastastikmõju	<p>Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad</p>	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
Elektrivool	<p>Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas</p> <p>Põhimõisted: elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring</p>	<ul style="list-style-type: none"> loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.
Vooluring	<p>Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;

	<p>Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p> <p>Põhimõisted: <i>voolluallikas, vooluring, elektritakistus, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; • põhjendab seoseid, et: • voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) ; • jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa ; • rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa ; • juhi takistus , • kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; • selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; • selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta; • leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse; • viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta.
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus</p>	<p>Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.</p> <p>Põhimõisted: <i>elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; • loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; • selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; • leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.

<p>Magnetnähtused</p>	<p>Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p><i>Põhimõisted: magnetväli</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; • selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; • teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsimagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; • selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; • viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.
<p>Soojusõpetus</p> <p>Aine ehituse mudel.</p> <p>Soojusliikumine</p>	<p>Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p> <p><i>Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid; • kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; • selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; • kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; • selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
<p>Soojusülekanne</p>	<p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; • selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtetühikuid; • selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtetühikuid; • nimetab mõistete siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;

	<p>Termos. Päikseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sõnastab järgmisi seoseid: <ul style="list-style-type: none"> ▪ soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; <ul style="list-style-type: none"> ▪ keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes ja soojusülekanne teel; ▪ kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju kui väheneb teise keha siseenergia; ▪ mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; ▪ mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; ▪ aastajaad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel. • selgitab seoste $Q = c m (t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$ kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; • selgitab termose, päiksekütte ja soojusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katsetamisandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta.
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused</p>	<p>Sulamise ja tahkumise, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised</p>	<ul style="list-style-type: none"> • loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; • selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõteühikuid; • selgitab seoste $Q = \lambda \cdot m$, $Q = L \cdot m$ ja $Q = r \cdot m$ tähendusi, seostab neid

	<p>rakendused.</p> <p>Põhimõisted: sulamissoojus, keemissoojus, kütuse kütteväärtus</p>	<p>teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> • lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid.
Tuumaenergia	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektrijaam.</p> <p>Põhimõisted: prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; • selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; • iseloomustab α-, β- ja γ- kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; • selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; • selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid

2.5. Keemia

2.5.1. Õppeaine kirjeldus

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

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

Keemiat õppides saadakse ülevaade tänapäevastest tehnoloogia- ja energeetikaprobleemidest ning keemia tulevikusuundumustest, mis aitab ühtlasi õpilastel tulevast elukutset valida. Keemia õppimine aitab mõista puhta looduskeskkonna ja tervise seoseid, kujundab õpilaste vastutustunnet ja austust looduse vastu ning arendab oskust hinnata oma otsustuste või tegevuse otseseid või kaudseid tagajärgi. Õppes rakendatakse loodusteaduslikule meetodile tuginevat uurimuslikku käsitlust, lahendades looduslikust, tehnoloogilisest ja sotsiaalsest keskkonnast tulenevaid probleeme. Õppega arendatakse loominguviisi, loogilise mõtlemise, põhjuslike seoste mõistmise ning analüüsi- ja üldistamisoskust. Õpilased omandavad oskuse mõista ning koostada keemiaalast teksti, mõtestada ja korrektselt kasutada keemiasõnavara ning märksüsteemi, esitada keemiainfot (sh uurimistulemusi) suuliselt ja kirjalikult, kasutades erinevaid esitusvorme (verbaalselt, diagrammide ja graafikutena, mudelitena, valemite kujul) ning kasutada erinevaid, sh elektroonseid teabeallikaid.

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

2.5.2. Keemia õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

2.5.3. Keemia õppesisu III kooliastmes

Keemia õppesisu ja õpitulemused VIII klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
<p>Millega tegeleb keemia?</p>	<p>1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).</p> <p>2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</p> <p>3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</p> <p>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p><i>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses); • 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi; • järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; • tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; • eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus; • 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).
<p>Aatomi-ehitus, perioodi-lisus- tabel. Ainete ehitus</p>	<p>1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses); • seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; • seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades)

	<p>elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.</p> <p>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentsed). Aatommass ja molekulmass (valemass).</p> <p>3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,</p>	<p>elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);</p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus; • eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi); • eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut; • eristab kovaalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust; • eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.
--	---	---

	<i>ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</i>	
Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid	<p>1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemitest koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Põhimõisted: <i>põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias); • kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; • seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees); • määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemi ja nimetuse; • koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃); • põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias); • eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.
Happed ja alused – vastandlike	<p>1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb valemi järgi happeid, hüdrosiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaseid ning koostab hüdrosiidide ja soolade nimetuste alusel nende

<p>omadustega ained</p>	<p>tugevate hapete kasutamise korral. 2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdrosiidide (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><i>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</i></p>	<p>valemeid (ja vastupidi);</p> <ul style="list-style-type: none"> • mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); • hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); • toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; • järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; • koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid; • mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).
<p>Tuntumaid metalle</p>	<p>1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. 2. 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; • eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas; • teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega; • seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniasetmete muutumisega reaktsioonis; • põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana; • koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste

	<p>väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p>	<p>reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);</p> <ul style="list-style-type: none"> • hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; • seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.
--	---	---

Keemia õppesisu ja õpitulemused IX klassis

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused
Anorgaani-liste ainete põhiklassid	<p>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2. 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.</p> <p>3. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused</p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); • analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid; • eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses; • kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;

	<p>(reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel.</p> <p>Lagunemisreaktsioonid.</p> <p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel.</p> <p>Vesiniksoolad (söögisooda näitel).</p> <p>Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit; • kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; • analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.
<p>Lahustumis-- protsess, lahustuvus</p>	<p>1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt),</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks; • seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime

	<p>selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p> <p>2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</p> <p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p>	<p>tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees; • lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.
<p>Aine hulk. Mool-arvutused</p>	<p>1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaalingimustel). Ainekoguste teisendused.</p> <p>2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaalingimused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi; • teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt; • mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe); • analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot; • lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku; • hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.
<p>Süsinik ja süsiniku--ühendid</p>	<p>1. Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi; • analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime

	<p>Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>2. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p>	<p>moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu); • kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamise-võimalusi; • koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; • eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; • koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; • hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus
<p>Süsiniku-- ühendite roll looduses, süsiniku- ühendid materjali-dena</p>	<p>1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p> <p>3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); • hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga; • analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses); • iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi; • mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;

	<p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p>	<ul style="list-style-type: none">• mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.
--	--	--