

AINEVALDKOND „LOODUSAINED“ PÕHIKOOLIS

1. AINEVALDKONNA ÜLDISELOOMUSTUS

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

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

Loodusõpetust, bioloogiat ja geograafiat õpetatakse põhikooli erinevates klassides nii vene kui ka eesti keeles (kaadrite olemasolul)

Füüsikat ja keemiat õpetatakse vene keeles

1.3. Loodusainete 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. Bioloogiatundides, 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 konkreetse 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.

1.4. 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 huvitava 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 vaatlama 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 loodusseaduste 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.

1.5. 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 korrektele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.

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

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

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

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

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

1.6. Hindamise alused

Ainekavas on kirjeldatud õppeaine õpitulemused kooliastmete kaupa kahel tasemel: üldised õpitulemused õpetamise eesmärkidena ning õpitulemused teemade kaupa. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste ja oskuste vastavust ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava ja kooli õppekava sätetest. Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni.

Õpitulemusi hinnatakse hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

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

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

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

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

2. LOODUSÕPETUS

2.1. Üldalused

2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli loodusõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- 2) oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- 3) rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- 4) omab teadmisi looduslikest objektidest ja nähtustest ning elusa ja eluta keskkonna seostest;
- 5) mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid, näitab üles empaatiat ümbritseva suhtes ning väljendab hoolivust ja respekti kõigi elusolendite suhtes;

- 6) oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- 7) rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- 8) väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

2.2. I kooliaste

2.2.1. Õpitulemused I kooliastme lõpuks

Väärtused ja hoiakud

3. klassi õpilane:

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

Uurimisoskused

3. klassi õpilane:

- 1) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;
- 2) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;
- 3) teeb 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 õpilane:

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

Loodusnähtused

3. klassi õpilane:

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

Organismide mitmekesisus ja elupaigad

3. klassi õpilane:

- 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 kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- 5) kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- 6) eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- 7) teab seente mitmekesisust, eristab 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 õpilane:

- 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 toimib keskkonda hoidvalt;
- 4) toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust;
- 5) võrdleb inimeste elu maal ja linnas.

Plaan ja kaart

3. klassi õpilane:

- 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 abil põhja- ja lõunasuunda;
- 5) kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.

2.2.2. Õppesisu ja õpitulemused 1. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Inimese meeled ja avastamine. Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Tahked ained ja vedelikud.</p> <p>Mõisted: omadus, meeled, elus, eluta, looduslik, tehnilik, tahke, vedel.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Meelte kasutamine mängulises ja uurimuslikus tegevuses.2. Elus- ja eluta objektide rühmitamine.3. Tahkete ja vedelate ainete omaduste võrdlemine.4. Õppekäik kooliümbruse elus- ja eluta loodusega tutvumiseks. <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kirjeldab loodus- ja tehisobjekte erinevate meeltega saadud teabe alusel• Käitub loodushoidlikult ning järgib koostegutsemise reegleid.• Eristab elus ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatlleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid.• Eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete vastu.• Sõnastab oma meelte toel saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi

Õppesisu	Õpitulemused
<p>matemaatikapädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“. Eesti keel: lugemispalad; muusika: kuulamisega seotud mängud; kehaline kasvatus: liikumismängud, kasutades erinevaid meeli; tööõpetus: käeline tegevus.</p>	
<p>2. Aastaajad. Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seemned eri aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus. Mõisted: suvi, sügis, talv, kevad, soojus, valgus, taim, loom, seen, kodukoht, veekogu, maastik. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. 2. Puu ja sellega seotud elustiku aastaringne jälgimine 3. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebimaterjalide põhjal. Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatika pädevust. Teemat lõimitakse kunstiopetusega, kujutades loodust erinevatel aastaegadel; eesti keelega: lugemispalad; kehalise kasvatusena: liikumismängud tuule tugevuse määramiseks ja tunnetamiseks; käelise tegevusega: tuulelipu, termomeetri ja termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Märkab muutusi looduses ning seostab neid aastaegade vaheldumisega. • Toob näiteid erinevate organismide eluvalduste ja omavaheliste seoste kohta eri aastaegadel. • Toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsuse kohta inimese elus. • Tunneb kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike. • Märkab looduse ilu ja erilisust ning väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust • Tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu ning kasutab julgelt loovust ja fantaasiat • Teeb lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi

2.2.3. Õppesisu ja õpitulemused 2. Klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Organismid ja elupaigad. Maismaataimed ja – loomad, välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluvaldused: toitumine ja kasvamine . Koduloomad. Veetaimede ja loomade erinevus maismaaorganismidest. Mõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, soomused, toitumine, kasvamine, uimed, ujulestad, lõpused, metsloom, koduloom, lemmikloom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab taimede , loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses. • Eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisviise järgi. • Teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased.

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Loodusvaatlused: taimede välisehitus; loomade välisehitus.</p> <p>2. Ühe taime või looma uurimine, ülevaate koostamine.</p> <p>3. Uurimus: taime kasvu sõltuvus soojusest ja valgusest.</p> <p>4. Õppekäik: organismid erinevates elukeskkondades.</p> <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad) • Hoolib elusolenditest ja nende vajadustest • Liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast
<p>2. Mõõtmine ja võrdlemine.</p> <p>Kaalumine , pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.</p> <p>Mõisted: mõõtühik, termomeeter, kaalud, kaalumine, mõõtmine, katse.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Kehade kaalumine.</p> <p>2. Õpilaste pikkuste mõõtmine ja võrdlemine.</p> <p>3. Temperatuuri mõõtmine erinevates keskkondades.</p> <p>Lõiming: Teema on väga tähtis matemaatikapädevuse kujundamisel. Antud õppeteemaga kujundatakse ka väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid. • Kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid.
<p>3. Inimene</p> <p>Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine . Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p> <p>Inimese elukeskkond.</p> <p>Mõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asulad: linn, alev, küla.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Enesevaatlus, mõõtmine.</p> <p>2. Tervisliku päevamenüü koostamine</p> <p>3. Õppekäik asula kui inimese elukeskkonna uurimiseks.</p> <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Soovitav on see lõimida inimeseõpetuse II klassi teemaga „Mina ja tervis“.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi. • Järgib tervisliku toitumise põhimõtteid ja hügieeninõudeid ning väärtustab tervislikke eluviise. • Teadvustab inimese vajadusi, tarbib vastutustundlikult , väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning hoiab keskkonda • Toob näiteid, kuidas inimene sõltub loodusest ning muudab oma tegevusega loodust. • Võrdleb inimeste elu maal ja linnas. • Mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub loodusest; suhtub loodusesse säästvalt
<p>4. Ilm.</p> <p>Ilmavaatlused. Ilmastikunähtused.</p> <p>Mõisted: pilvisus, tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma ning valib ilmale vastava välisriietuse • Vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Ilma vaatlemine.</p> <p>2. Õhutemperatuuri mõõtmine.</p> <p>3. Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</p> <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusesega.</p>	

2.2.4. Õppesisu ja õpitulemused 3. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Organismide rühmad ja kooselu.</p> <p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Samblikud. Liik, kooslus, toiduahel.</p> <p>Mõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübar-seen, eosed, hallitus, pärm, samblik, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast.</p> <p>2. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine.</p> <p>3. Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine.</p> <p>4. Õppekäik organismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades.</p> <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku.• Eristab õistaimed, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime.• Teab seente mitmekesisust, nimetab tuntumaid söödavaid ja mürgiseid kübarseeni ning oskab vältida mürgiste seentega seotud ohtusid;• Arvestab taimede ja loomade vajadusi ning suhtub neisse vastutustundlikult.• Toob näiteid erinevate organismide seoste kohta looduses ning koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid.• Tunneb põhjalikult ühte taim-, seeme- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele
<p>2. Liikumine.</p> <p>Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.</p> <p>Mõisted: liikumine, kiirus, jõud.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks.</p> <p>2. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.</p> <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalsed, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Lõimida kehalise kasvatusesega.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; toob näiteid, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.

Õppesisu	Õpitulemused
<p>3. Elekter ja magnetism.</p> <p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.</p> <p>Mõisted: vooluallikas, elektripirn, juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, kompass, ilmakaared.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">Lihtsa vooluringi koostamine.Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine.Püsimagnetitega tutvumine. <p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p>	<ul style="list-style-type: none">Selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetigaTeeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi, kasutades elektririistu ohutultTeeb lihtsate vahenditega praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeidKasutab õppetekstides leitud loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes
<p>4. Minu kodumaa Eesti.</p> <p>Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p> <p>Mõisted: plaan, pealtvaade, kaart, kaardi legend, leppemärk, leppevärv, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">Pildi ja plaani kõrvutamine.Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine.Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.Õppekursioon oma maakonnaga tutvumiseks. <p>Lõiming: Kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust.</p>	<ul style="list-style-type: none">Saab aru lihtsast plaanist või kaardist ning leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte.Mõistab, et kaardi järgi on võimalik tegelikkust tundma õppida.Näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvi ja linnu.Määrab kompassi järgi põhja- ja lõunasuunda.Kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari.Kasutab õpitud loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi igapäevaelus otsuseid tehes

2.3. II kooliaste

2.3.1. Õpitulemused II kooliastme lõpuks

Väärtused ja hoiakud

6. klassi õpilane:

- 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 kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitse üritustes.

Uurimuslikud oskused

6. klassi õpilane:

- 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 hindab infoallika usaldusväärtust;
- 8) oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

6. klassi õpilane:

- 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 otsustusi;
- 4) selgitab teaduslikele faktidele tuginedes 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.

2.3.2. Õppesisu ja õpitulemused 4. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Maailmaruum - 4. klass</p> <p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.</p> <p>Mõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanaan, galaktika, astronoomia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mudeli valmistamine Päikese ning planeetide suuruse ja omavahelise kauguse kujutamiseks. 2. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. 3. Maa tiirlemise mudeldamine. 4. Tähistaeva vaatlused. Põhjanaanala leidmine tähistaevas. <p>Lõiming: matemaatika: suured arvud, pikkus- ja ajaühikud; eesti keel: tekstide lugemine, mõistmine ja sisu jutustamine. Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamise kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse õuesõppes praktilistes tegevustes ja õppekäikudel. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga</p>	<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 Põhjanaanala ning määrab põhjasuuna; • leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate.

<p>toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>	
<p>2. Planeet Maa - 4. klass Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused. Mõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja- ja lõunapoolkera, põhja- ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik, vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Gloobuse kui Maa mudeli valmistamine. 2. Õpitud objektide kandmine kontuurkaardile. 3. Erinevate allikate kasutamine info leidmiseks ja ülevaate koostamiseks looduskatastroofide kohta. Lõiming: tehnoloogia, kunstiõpetus: gloobuse ja vulkaani mudeli valmistamine; ajalugu: Euroopa poliitiline kaart. Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalset pädevust kujundatakse ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe ning IKT kasutamisega kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuripädevust kujundatakse õuesõppes praktiliste tegevuste ja õppekäikudega. Matemaatikapädevuse kujunemist toetatakse eelkõige uurimusliku õppe kaudu. Antud teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist.</p>	<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;▪ toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.
<p>3. Elu mitmekesisus Maal - 4. klass Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. Mõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised, hiidsisalikud ehk dinosaurused. Praktilised tööd 1. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. 2. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil.</p>	<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;• võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;• toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis.

<p>3. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes.</p> <p>4. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes.</p> <p>5. Organismide eluvalduste uurimine looduses.</p> <p>Lõiming: Keelepädevust kujundab teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kunstiõpetusega seondub postrite koostamine. Teema toetab läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist. Elukeskkonda väärtustava hoiaku omaksvõtmine soodustab õpilase kujunemist aktiivseks vastutustundlikuks kodanikuks.</p>	
<p>4. Inimene - 4. klass</p> <p>Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seemned ja mikroorganismid inimese kasutuses.</p> <p>Mõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, päarak, meeleeelundid, närvid, peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.</p> <p>Praktilised tööd</p> <ol style="list-style-type: none">1. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.2. Katsed ja laboritööd inimese elundite talitluse uurimiseks.3. Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime-, looma-, seeneliigi või bakterirühmaga.4. Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest. <p>Lõiming: Keelepädevust kujundab teabeallikate abil töötamine, kirjelduste, iseloomustuste koostamine. Oma töö esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab väljendusoskust. Sotsiaalne pädevus kujuneb ühistegevuste raames. Praktiliste tegevuste ja uurimusliku õppe kaudu kujundatakse tehnoloogilist pädevust. Kehakultuuri pädevust kujundatakse praktiliste tegevuste ja ülesannetega. Kinnistub terviseteadlik käitumine ning tervisliku toitumise ja sportliku eluviisi koostoimimise väärtustamine. Kunstipädevusega seondub postrite koostamine. Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste</p>	<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 talitlust;• toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;• põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü.

tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.

2.3.3. Õppesisu ja õpitulemused 5. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond - 5. klass</p> <p>Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p> <p>Mõisted: jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. Vesikatku elutegevuse uurimine. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres; koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke.
<p>2. Vesi kui aine, vee kasutamine - 5. klass</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. Vee puhastamine.</p> <p>Mõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtrimine.</p> <p>Praktilised tööd</p> <ol style="list-style-type: none"> Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine; vee soojuspaisumine; vee liikumine soojendamisel; märgamine; kapillaarsus). Erineva vee võrdlemine. 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri; teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; 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.

<p>3. Vee liikumine erinevates pinnastes. 4. Vee puhastamine erinevatel viisidel. 5. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis.</p>	
<p>4. 3.Õhk - 5. klass 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. Hapniku tähtsus looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine. Mõisted: õhkukond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Õhu omaduste ja koostise uurimine: küünla põlemine suletud anumal; õhu kokkusurutavus; õhu paisumine soojenedes, veeauru kondenseerumine. 2. Temperatuuri mõõtmine, pilvisuse ja tuule suuna määramine ning tuule kiiruse hindamine. 3. Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe ilmakaartide järgi.</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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;• teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;• toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;• nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist.
<p>5. Läänemeri elukeskkonnana - 5. klass Vesi Läänemeres - merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nende vahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse. Mõisted: vee soolsus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand, rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda</p>	<ul style="list-style-type: none">• 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 põhjusi ja riimveekogu elustiku eripära;

<p>Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.</p> <p>2. Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</p> <p>3. Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine erinevate teabeallikate abil.</p> <p>4. Õlireostuse mõju uurimine elustikule.</p> <p>5. Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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; selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi.
	<ul style="list-style-type: none">

2.3.4. Õppesisu ja õpitulemused 6. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Muld elukeskkonnana- 6. klass</p> <p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes. Mullakaeve. Vee liikumine mullas.</p> <p>Mõisted: muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorison, liivmuld, savimuld.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine.</p> <p>2. Mulla vee- ja õhuhalduse katseline kindlaksmääramine.</p> <p>3. Mulla ja turba võrdlemine.</p> <p>4. Mullakaeve kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, niidu) näitel.</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.
<p>2. Aed ja põld elukeskkonnana - 6. klass</p> <p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p> <p>Mõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p> <p>Praktilised tööd</p> <p>1. Komposti tekkimise uurimine.</p> <p>2. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine.</p> <p>3. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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

<p>4. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks.</p>	<p>mahepõllumajanduse tooteid;</p> <ul style="list-style-type: none">• toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta;• toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus.
<p>3. Mets elukeskkonnana - 6. klass Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse. Mõisted: ökosüsteem, põlismets, loodumets, majandusmets, jahiulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets. Praktilised tööd 1. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga. 2. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. 3. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed. 4. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine.</p>	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;• 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.
<p>Asula elukeskkonnana - 6. klass Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas. Mõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine. 2. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks. 3. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas. 4. Minu unistuste asula - keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none">• näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;• võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;• 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;• teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.
<p>Pinnavormid ja pinnamood - 6. klass Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti</p>	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja

<p>pinnavormid ning pinnamood.</p> <p>Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</p> <p>Mõisted: pinnavorm, küngas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voor, moreen, rändrahn.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega.2. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.	<p>suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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.
<p>Soo elukeskkonnana - 6. klass</p> <p>Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p> <p>Mõisted: madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sookoosluse uurimine õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal.2. Turbasambla omaduste uurimine.3. Kolleksiooni koostamine õppekursioonil.	<ul style="list-style-type: none">• 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.

2.4. III kooliaste

2.4.1. Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastme lõpuks

Väärtused ja hoiakud

7. klassi lõpetaja:

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

Uurimisoskused

7. klassi lõpetaja:

- 1) oskab vaadelda ja esitada loodusteaduslikke küsimusi;
- 2) sõnastab uurimisküsimuse või hüpoteesi, mida saab katse või vaatluse kaudu kontrollida;
- 3) oskab plaanida ja koostöös teiste õpilastega läbi viia uurimust, sh katset;
- 4) oskab välja pakkuda mõõdetavaid ja mittemõõdetavaid muutujaid;

- 5) eristab lihtsamaks katses sõltumatu ja sõltuva muutuja;
- 6) analüüsib andmete usaldusväärsust, mõistab korduskatsete ja kontrollkatsete vajadust ning kõrvalmuutujate kontrollimise vajadust;
- 7) esitab tulemusi tabelite ja diagrammidena;
- 8) oskab välja tuua seoseid nii graafiliselt kui ka matemaatiliselt esitatud andmestikes;
- 9) teeb kogutud andmete põhjal järeldusi, selgitab ja ennustab tulemusi ning hindab hüpoteeside paikapidavust;
- 10) esitab uurimuse tulemusi suuliselt ja kirjalikult ning visuaalselt arusaadavalt;
- 11) rakendab matemaatilisi teadmisi/oskusi loodusteaduslike probleeme lahendades;
- 12) järgib katseid tehes juhendeid ja ohutusnõudeid;
- 13) põhjendab loodusteaduslike teadmiste vajalikkust igapäevaelus.

2.1.3. Õppesisu ja õpitulemused 7. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Inimene uurib loodust</p> <p>Õppesisu Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse. Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus. Andmete graafiline esitamine.</p> <p>Mõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, pikkus, pindala, ruumala, mass, loendamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) mõõteriistadega (sh digitaalsetega) tutvumine; 2) keha pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine, tulemuste usaldusväärsuse hindamine; 3) bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine; 4) plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmanõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine. 	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus; • eristab teaduslike teadmisi mitteteaduslikest teadmistest; • kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt; • mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi; • seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega
<p>2. Ainete ja kehade mitmekesisus</p> <p>Õppesisu Ainete ja kehade koostis: aatom, molekul, rakk. Keemiline element, perioodilisuse tabel. Liht- ja liitained, nende valemid. Keemiliste elementide levik. Aine olekud. Aine tihedus. Puhtad ained ja segud, materjalid ja lahused.</p> <p>Mõisted: aatom, aatomituum, elektronkate, molekul, puhas aine, segu, lahus, tihedus, liit- ja lihtaine, mineraalid, kivimid, loodusteaduslik mudel.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teabeallikaist info otsimine keemiliste elementide leidumise kohta meie ümber (kivimid, looduslik vesi, õhk, inimene, kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine; 	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et kõik ained koosnevad osakekest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest; • teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboleid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemiteid; • oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses; • lahutab segu, kasutades kohaseid

<p>2) erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine(tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);</p> <p>3) etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutadesetitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;</p> <p>4) arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;</p> <p>5) aine/materjali/keha tiheduse määramine;</p> <p>6) lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine</p>	<p>meetodeid;</p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused; • eristab aineid nende omaduste (värvus, tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur või soojusjuhtivus) põhjal; • mõistab mudelite tähtsust, valib konkreetse nähtuse • selgitamiseks sobiva mudeli; • põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust.
<p>3. Loodusnähtused</p> <p>Õppesisu</p> <p>Füüsikalised, keemilised ja bioloogilised nähtused.Liikumine ja kiirus. Energia. Energia liigid. Energia ülekandumine ja muundumine. Soojusjuhtivus, head ning halvad soojusjuhid meie ümber ja meie sees. Keemiline reaktsioon. Organismide kasv ja areng.</p> <p>Mõisted: energia, mehaaniline liikumine, trajektoor, tee pikkus, aeg, kiirus, keemiline reaktsioon, põlemine, hingamine, kõdunemine, fotosüntees.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kiiruse mõõtmine; 2) energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine; 3) keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades; 4) erinevate ainete põlemise uurimine; 5) küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda; 6) keemilise energia muundamine elektrienergiaks; 7) hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmine digitaalsete andmekogujatega; 8) udu ja härmatis tekke uurimine. 	<ul style="list-style-type: none"> • eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nendevahelisi seoseid; • mõõdab keha kiirust ja läbitud teepikkust; • toob näiteid liikumise kohta elus- ja eluta looduses; • toob näiteid igapäevaelust, kuidas energia muundub või muundatakse ühest liigist teise; • liigitab erinevaid materjale soojusjuhtivuse põhjalning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusalaadega; seostab vee olekute muutused erinevate sademetega (vihm, lumi, kaste, udu, härmatis); • selgitab fotosünteesi, hingamise ja põlemise näitel, et keemilistes reaktsioonides võib eralduda või neelduda energiat; • selgitab füüsikaliste tegurite (soojus, valgus, niiskus) mõju elusorganismide kasvule ja arengule.
<p>4.Elusa ja eluta looduse seosed</p> <p>Õppesisu</p> <p>Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega /elukeskonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine.</p> <p>Mõisted: süsinikuringe, kohanemine ja kohastumine, kasvuhooneefekt.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel; • põhjendab energiasäästu vajadust; • seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega; • esitab ideid materjalide taaskasutamiseks; • analüüsib enda tegevuse

<ol style="list-style-type: none">1) süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puuvanuse määramine aastarõngaste järgi;2) kodu või kooliümbruse ökosüsteemide ja pinnamoe uurimine satelliitpiltide abil;3) füüsikalise-keemiliste keskkonnatingimuste mõju uurimine lihtsamate loodusteaduslike mudelite abil, sh kasvuhooneefekti simuleerimine;4) taimede ja loomade kohastumuslike muutuste uurimineveebimaterjalide põhjal;5) ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorai nest kuni taaskasutuseni;6) toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;7) pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.	<p>võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.</p>
---	--

3. BIOLOOGIA

3.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

3.2. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

3.2.1. Õppesisu ja õpitulemused 7. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Bioloogia uurimisvaldkond Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused. Põhimõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Märpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga. 2. Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalse objektide või veebist saadud info alusel.</p>	<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;• seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;• teeb märpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;• väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.
<p>2. Selgroogsete loomade tunnused Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleanorganid 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. Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleanorgan, elukeskkond, elupaik. Praktilised tööd ja IKT rakendamine Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähikonnas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;• analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust 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 kaitmist.
<p>3. Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg. Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamis- ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</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 selgroogsete looma toiduobjektidega;• selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamis- ja talitluse mitmekesisust;• võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;• analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning

<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, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p>	<p>seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <ul style="list-style-type: none"> võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel; hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.
<p>4. Selgroogsete loomade paljunemine ja areng</p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p> <p>Põhimõisted: lahsugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid; toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine; hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid; võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust.

3.2.2. Õppesisu ja õpitulemused 8. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Taimede tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Taimede peamised ehituslikud ja talituslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mitesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejade taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokond, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool,</p>	<ul style="list-style-type: none"> võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikku välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate 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;

<p>kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiumbruses.2. Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.	<ul style="list-style-type: none">• koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;• analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;• suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.
<p>2. 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. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p> <p>Põhimõisted: ainurakne, hulkrakne, käärimine, pungumine, sümbioos, mükoriisa.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.2. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.3. Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks.4. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.	<ul style="list-style-type: none">• võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;• kirjeldab seente ehituslikku ja talituslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;• selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;• analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;• selgitab samblike moodustavate seente ja vetikate vastasmõju;• 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>3. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüliljalgsede ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüliljalgsede (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused</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;

<p>hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid. Usside, limuste ning lüliljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p> <p>Põhimõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale.2. Lüliljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga.3. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.	<ul style="list-style-type: none">• analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;• 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 tähtsust;• väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana.
<p>4. Mikroorganismide 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. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega.2. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.	<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 ning inimtegevuses;• selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;• hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust 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>5. Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p> <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja</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

<p>ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p> <p>Põhimõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. 2. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel. 3. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. 4. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga. 	<p>muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 dilemma probleeme; • väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.
--	---

3.2.3. Õppesisu ja õpitulemused 9. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Inimese elundkonnad</p> <p>Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p>Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; • selgitab naha ülesandeid; • analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; • väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
<p>2. Luud ja lihased</p> <p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituslikud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasvenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p>Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga. 2. Uurimuslik töö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest. 	<ul style="list-style-type: none"> • eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid; • võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; • seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; • võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; • selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi; • analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; • peab oluliseks enda tervislikku treenimist.
<p>3. Vereringe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib inimese

<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.</p> <p>Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus.</p> <p>Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS.</p> <p>Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed.</p> <p>Põhimõisted: süda, veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 HIViga nakatumist;• selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;• seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega;• väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.
<p>4. Seedimine ja eritamine</p> <p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel.</p> <p>Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.</p> <p>Põhimõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp, peensool, jämesool, neer, uriin.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga.2. Isikliku toitumisharjumuse analüüs.	<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 kaasnevaid probleeme;• hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;• järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.
<p>5. Hingamine</p> <p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Praktilise töö või arvutimudeliga kopsu- ja hingamishäirete</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 tekkepõhjusti ja haiguste

<p>hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>vältimise võimalusi;</p> <ul style="list-style-type: none">• suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.
<p>6. Paljunemine ja areng Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</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 pere planeerimisega seotud dilemmaprobleeme;• selgitab muutusi inimese loote arengus;• seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega;• hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu.
<p>7. Talitluste regulatsioon Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja raku osade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neurii, refleks, sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Uurimuslik töö reaktsiooniirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsiooniiruste võrdlemiseks.2. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.	<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.
<p>8. Infovahetus väliskeskkonnaga Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p> <p>Põhimõisted: pupill, läät, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud,</p>	<ul style="list-style-type: none">• analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel;• selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise;• seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega;

<p>kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks.</p> <p>2. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.</p>	<ul style="list-style-type: none">• võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust;• väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi.
<p>9. 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 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>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p>2. Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</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 elukutseid;• suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.
<p>10. Evolutsioon</p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olemusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olemusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<ul style="list-style-type: none">• selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;• toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;• seostab olemusvõitlust 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.

4. GEOGRAAFIA

4.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

4.3. Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

4.3.1. Õppesisu ja õpitulemused 7. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Kaardiõpetus Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p> <p>Põhimõisted: plaan, kaart, üldgeograafiline ja teemakaart, arvutikaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto,</p>	<ul style="list-style-type: none">• leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;• määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;• mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;• määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi

<p>aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).</p>	<p>asukoha;</p> <ul style="list-style-type: none">• määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;• koostab lihtsa plaani etteantud kohast;• kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nende vahelisi seoseid ning teha järeldusi.
<p>2. Geoloogia</p> <p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p> <p>Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma, vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas, geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine, murendmaterjal, sete, settekivim, tardkivim, paljand, kivistis ehk fossiil.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Kivimite (liivakivi, lubjakivi, põlevkivi, kivilisõe, graniidi) ja setete (liiva, kruusa, savi) iseloomustamine ning võrdlemine.</p> <p>2. Teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest (maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.</p>	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest;• iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist;• teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;• toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades;• selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;• iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivilisõtt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;• mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.
<p>3. Pinnamood</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamise kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p>	<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);• kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi

<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> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>	<p>järgi pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.
<p>4. Rahvastik 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> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine Kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ja sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.</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 riigis; iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist; kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.

4.3.2. Õppesisu ja õpitulemused 8. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Kliima Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavõõrtmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p> <p>Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur,</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 plaanides; selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi;

<p>päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Internetist ilma andmete leidmine ja nende põhjal ilma kirjeldamine etteantud kohas.2. Kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste selgitamine.	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab joonise järgi üldist õhuringlust;• selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;• leiab kliimavõotmete kaardil põhi- ja vahekliimavõotmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõotmega;• iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;• toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.
<p>2. 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, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide järgi vooluvee kulutava ja kuhjava tegevuse uurimine etteantud jõe erinevatel lõikudel.2. Teabeallikate järgi ülevaate koostamine etteantud mere kohta	<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.
<p>3.Loodusvööndid</p> <p>Looduskomponentide(kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd.Tundra.Parasvõotme okas- ja lehtmets. Parasvõotme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemiderinevates loodusvööndides ning mäestikes.</p> <p>Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja päev, igikelts, taiga, preeria, oaas,</p>	<ul style="list-style-type: none">• tuuneb joonistel ja pildidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;• kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestiku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taime ja loomi ning analüüsib nendevahelisi seoseid;• tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja pildidel maastiku, taimed, loomad ja mullad;• teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjust

<p>kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon, bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja mägilistik, Arktika, Antarktika.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme; ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.</p>	<p>ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;</p> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust; • toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikmõju kohta erinevates loodusvööndites ja mäistikes; • kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi, kliimat, veestikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust, teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.
---	---

4.3.3. Õppesisu ja õpitulemused 9. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia</p> <p>Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</p> <p>Põhimõisted: loodusgeograafiline ja majandusgeograafiline asend, Eesti põhikaart, maastik, kõrg- ja madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala, kõrgustik, madalik, lavamaa, aluspõhi, pinnakate, mandrijää, moreen, moreenküngas, voor, moreentasandik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Eesti ja mõne teise Euroopa riigi geograafilise asendi võrdlemine.</p> <p>2. Teabeallikate põhjal ülevaate koostamine kodumaakonna pinnamoest ja maavaradest ning seostamine geoloogilise ehitusega</p>	<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; • kirjeldab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust; • 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.
<p>2. Euroopa ja Eesti kliima</p> <p>Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isoterm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab 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

<p>Interneti andmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.</p>	<p>olulisust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</p> <ul style="list-style-type: none">• toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.
<p>3. 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. Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärannik, luide, maasäär, rannavall, põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad kivimid ja setted. Praktilised tööd ja IKT rakendamine Kodukoha joogivee, selle omaduste ja kasutamise uurimine</p>	<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 skäärannikut;• 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;• kirjeldab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi, jõgesid.
<p>4. Euroopa ja Eesti rahvastik Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas. Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sündimus, suremus, loomulik iive, rahvastiku-püramiid, rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis. Praktilised tööd ja IKT rakendamine 1. Teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine. 2. Rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud Euroopa riigis.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;• analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;• iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;• toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;• selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;• iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.
<p>5. Euroopa ja Eesti asutus. Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulud. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulud. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaal- ja keskkonnaprobleemid.</p>	<ul style="list-style-type: none">• analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis; analüüsib linnade tekke, asukoha ja vahelisi seosed Euroopa, sh näitel;• nimetab linnastumise põhjusi, toob linnastumisega kaasnevate probleemide

<p>Põnimõised: linnastumine, linnastu, valginnastumine. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: lühiuurimuse koostamine koduasulast.</p>	<p>kohta Euroopas, sh Eestis, ja kirjeldab nende lahendamise võimalusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsid linna-ja maaelu erinevusi; • nimetab ning näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu Eesti suuremad linnu.
<p>6. Euroopa ja Eesti majandus Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad. Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta; • rühmidab 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 ning puudusi elektrienergiat tootes; • analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energiat tootes; • toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta; • teab energia säästmise võimalusi ning väärtustav säästliku energia tarbimist, toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta
<p>7. Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus. Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid. Põhimõised: taimekasvatuse ja loomakasvatuse, maakasvatuse, haritava maa, looduslik rohumaa, taimekasvatuse periood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta; • iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist; • kirjeldab mulda kui ressursi; toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis; • toob näiteid kodumaise toidukauba ja väärtustab Eesti tooteid; • toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja lahendamise võimaluse kohta.
<p>8. Euroopa ja Eesti teenindus. -9. Klass. Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.</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;

<p>Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p>	<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;• analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ning erinevate kaupade veol;• toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;• iseloomustab ning analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti- sisestes sõitjate- ja kaubavedudes;• toob näiteid transpordigabseotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.
--	--

5. FÜÜSIKA

5.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

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

5.2. Füüsika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

5.2.1. Õppesisu ja õpitulemused 8. klassis

1. Valgusõpetus

Õppesisu	Õpitulemused
Valgus ja valguse sirgjooneline levimine Valgusallikas. Valgus kui liitvalgus. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valguse spektraalne koostis. Valguse sirgjooneline levimine. Lõiming: Keemia – reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees.	1. selgitab Päikese kui valgusallika tähtsaid tunnuseid; 2. selgitab mõistete <i>valgusallikas</i> , <i>valgusallikate liigid</i> ja <i>liitvalgus</i> olulisi tunnuseid; 3. teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust.
Valguse peegeldumine	1. teab peegeldumise ja valguse neeldumise

<p>Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p> <p>Lõiming: Geograafia – kliima: päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale</p>	<p>tähtsaid tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas;</p> <p>2. nimetab mõistete <i>langemisenurk</i>, <i>peegeldumisenurk</i> ja <i>mattpind</i> olulisi tunnuseid;</p> <p>3. selgitab peegeldumisseadust (s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisenurk võrdne langemisenurgaga) ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas;</p> <p>4. toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta.</p>
<p>Valguse murdumine Õppesisu Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Lääts fookuskaugus. Lääts optiline tugevus. Silm. Luup. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter.</p> <p>Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisenurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) läätsede ja kujutiste uurimine; 2) läätsede optilise tugevuse määramine; 3) täis- ja poolvarju uurimine; 4) valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine; 5) värvuste ja värvilise valguse uurimine valgusfiltritega. <p>Lõiming: Matemaatika – pöördvõrdeline sõltuvus. Bioloogia - silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab valguse murdumise tähtsaid tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleeme lahendades; 2. kirjeldab mõistete <i>murdumisenurk</i>, <i>fookus</i>, <i>tõeline kujutis</i> ja <i>näiv kujutis</i> olulisi tunnuseid; 3. selgitab fookuskauguse ja lääts optilise tugevuse tähendust ning mõõtmise viisi, teab kasutatavat mõõtühikut; 4. selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna 5. kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide ja valgusfiltrite otstarvet ning toob nende kasutamise näiteid; 6. teeb 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.

2. Mehaanika

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Liikumine ja jõud Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p> <p>Lõiming: Geograafia – kaardiõpetus: vahemaade</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab nähtuse <i>liikumine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; 2. selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3. teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;

<p>mõõtmine looduses ja kaardil. Matemaatika – lihtsamad graafikud, võrdelise sõltuvuse graafik, pikkuste kaudne mõõtmine, aritmeetiline keskmine. Keemia – ainete füüsilised omadused, aine tihedus, lahuste tihedus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; 5. teab, et seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; 6. teab seose $\rho = \frac{m}{V}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; 7. selgitab mõõteriistade <i>mõõtejoonlaud</i>, <i>nihik</i>, <i>mõõtesilinder</i> ja <i>kaalud</i> otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; 8. viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; 9. teab, et kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed, siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; 10. teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel.
<p>Kehade vastastikmõju Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab nähtuste <i>vastastikmõju</i>, <i>gravitatsioon</i>, <i>hõõrdumine</i>, <i>deformatsioon</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; 2. selgitab Päikesesüsteemi ehitust; 3. nimetab mõistete <i>raskusjõud</i>, <i>hõõrdejõud</i>, <i>elastsusjõud</i> olulisi tunnuseid; 4. teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; 5. selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; 6. viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; 7. toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi.
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. nimetab nähtuse <i>ujumine</i> olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 2. selgitab rõhu tähendust, nimetab

<p>ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p> <p>Lõiming: Geograafia – kliima: õhurõhk. Bioloogia – vereringe: vererõhk.</p>	<p>mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi;</p> <p>3. kirjeldab mõisteid <i>õhurõhk</i> ja <i>üleslükkejõud</i>;</p> <p>4. sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus) ning et ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga;</p> <p>5. selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_u = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <p>6. selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>7. viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu.</p>
<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>Lõiming: Geograafia – tööstus ja energiamajandus: energia liigid. Matemaatika - %-arvutus.</p>	<p>1. selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>2. selgitab mõisteid <i>potentsiaalne energia</i>, <i>kineetiline energia</i> ja <i>kasutegur</i>;</p> <p>3. selgitab seoseid, et:</p> <p>a. keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat;</p> <p>b. sooritatud töö on võrdne energia muutusega;</p> <p>c. keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus);</p> <p>d. kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst;</p> <p>e. ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral);</p> <p>4. selgitab seoste $A = F s$ ja $N = \frac{A}{t}$ tähendusi ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <p>5. selgitab lihtmehhanismide <i>kang</i>, <i>kaldpind</i>, <i>pöör</i>, <i>hammasülekanne</i> otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid.</p>
<p>Võnkumine ja laine</p> <p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide häälaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja</p>	<p>1. kirjeldab nähtuste <i>võnkumine</i>, <i>heli</i> ja <i>laine</i> olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</p> <p>2. selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p>

<p>mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine). 2. Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga. 3. Üleslükkejõu uurimine. 4. Pendli võnkumise uurimine. <p>Lõiming: Geograafia – maavärin, seismilised lained. Bioloogia - kuulmine, kõrvaehitus.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. nimetab mõistete <i>võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus</i> olulisi tunnuseid; 4. viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.
--	---

5.2.2. Õppesisu ja õpitulemused 9. klassis

1. Elektriõpetus

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Elektriline vastastikmõju</p> <p>Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Lõiming: Keemia – aatomi koostisosad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab nähtuste <i>kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju</i> tähtsaid tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; 2. loetleb mõistete <i>elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng</i> ja selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ning seoste õigsust kinnitavat katset; 3. korraldab eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta.
<p>Elektrivool</p> <p>Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p> <p>Lõiming: Bioloogia – talituse regulatsioon: närv, närviimpulss. Keemia – metallide elektronstruktuur, ioonid, metallide elektrijuhtivus, metalliline side.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb mõistete <i>elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator</i> olulisi tunnuseid; 2. nimetab nähtuste <i>elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses</i> olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 3. selgitab mõiste <i>voolutugevus</i> tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;

	<p>4. selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimetel, elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas.</p>
<p>Vooluring Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited. Lõiming: Keemia - redoksreaktsioonid</p>	<p>1. selgitab füüsikaliste suuruste <i>pinge</i>, <i>elektritakistus</i> ja <i>eritakistus</i> tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>2. selgitab mõiste <i>vooluring</i> olulisi tunnuseid;</p> <p>3. selgitab seoseid, et:</p> <p>a. voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi seadus) $I = \frac{U}{R}$;</p> <p>b. jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;</p> <p>c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pingete ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;</p> <p>d. juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S}$;</p> <p>4. kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>5. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid;</p> <p>6. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta;</p> <p>7. selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta;</p> <p>8. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse;</p> <p>9. korraldab eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta.</p>
<p>Elektrivoolu töö ja võimsus Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus. Lõiming: Geograafia - tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine.</p>	<p>1. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>2. loetleb mõistete <i>elektrienergia tarviti</i>, <i>lühis</i>, <i>kaitse</i> ja <i>kaitsemaandus</i> olulisi tunnuseid;</p> <p>3. selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot$</p>

	<p>ttähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>4. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;</p> <p>5. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.</p>
<p>Magnetnähtused</p> <p>Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli.</p> <p>Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pingeline, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine. 2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine. 3. Voolutugevuse ja pingeline mõõtmine ning takistuse arvutamine. 4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine. <p>Lõiming: Keemia - metallide magnetilised omadused</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; 2. selgitab nähtusi <i>Maa magnetväli, magnetpoolused</i>; 3. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, et magnetvälja tekitavad liiguvad elektriliselt laetud osakesed, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas; 4. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; 5. viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.

2. Soojusõpetus. Tuumaenergia

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Aine ehituse mudel. Soojusliikumine</p> <p>Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p> <p>Lõiming: Keemia - ainete füüsikalised omadused, agregaatolek, reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelise vastastikmõju mudeleid; 2. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; 3. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; 4. selgitab seost, et mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; 5. selgitab termomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.
<p>Soojusülekanne</p> <p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas; 2. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise

<p>seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p> <p>Lõiming: Keemia – normaaltingimused. Matemaatika - Arvu standardkuju, tehted $10^{n/-n}$-ga. Geograafia - hoovuste mõju kliimale, polaarjooned, polaaröö ja –päev, päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaaegade kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled.</p>	<p>viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; 4. nimetab mõistete <i>siseenergia</i>, <i>temperatuurimuut</i>, <i>soojusjuhtivus</i>, <i>konvektsioon</i> ja <i>soojuskiirgus</i> olulisi tunnuseid; 5. sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel: <ol style="list-style-type: none"> a. soojusülekanne korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; b. keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekanne teel; c. kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; d. mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; e. mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; f. aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; g. ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel; 6. 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; 7. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 8. viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha materjali kohta.
<p>Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused</p> <p>Sulamise ja tahkumise, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p> <p>Lõiming: Keemia - energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3. selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = L m$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 4. lahendab rakendusliku sisuga

	osaülesanneteks taandatavaid kompleksülesandeid.
<p>Tuumaenergia Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuumaseoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriijaam.</p> <p>Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine.</p> <p>Lõiming: Keemia - aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. Geograafia - tööstus ja energiamajandus: erinevate elektriijaamade eelised-puudused.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. nimetab aatomi tuuma, elektronkate, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid;2. selgitab seose, et kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega;3. iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi;4. selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;5. selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid.

6. KEEMIA

6.1. Keemia õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

6.2. Õppe- ja kasvatuseesmärgid 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 perioodilisustabelit, lahustuvustabelit ja metallide pingerida ning leiab tabelitest ja graafikutelt füüsikaliste suuruste väärtusi (lahustuvus, lahuse tihedus, sulamis- ja keemistemperatuur vms);
- 4) mõistab keemiliste reaktsioonide võrrandites sisalduvat teavet ning koostab lihtsamaid reaktsioonivõrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires);
- 5) rakendab teadusuuringute põhimõtteid (probleem > hüpotees > katse > järeldused);
- 6) 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.

6.2.1. Õpitulemused ja õppesisu 8. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
1. Millega tegeleb keemia? Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omadusi uurides). Keemilised reaktsioonid ja nende tunnused. Põhilised ohutusnõuded. Kemikaalide kasutamine laboritöodes ja argielus.	1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 2) teab keemiliste reaktsioonide

<p>Ohutusnõuete järgimise vajalikkus. Tähtsamad laborivahendid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ning nende kasutamine praktilistes töodes.</p> <p>Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded.</p> <p>Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</p> <p>Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi). Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja2) eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms) ning nende omaduste uurimine;3) keemilise reaktsiooni tunnuste uurimine.	<p>esilekutsumise võimalusi, tunneb ära reaktsiooni toimumist iseloomulike tunnuste järgi;</p> <ol style="list-style-type: none">3) järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust;4) tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti;5) eristab lahuseid ja pihuseid ning toob näiteid lahuste ja pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;6) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid).
<p>2. Aatomiehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus</p> <p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid ning nende kasutamine igapäevaelus.</p> <p>Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaaltnes side).</p> <p>Ionide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonid ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt). Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained.</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovaaltnes side, iooniline side.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbr põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A- rühmade elementidel);4. teab keemiliste elementide liigitamist metallilisteks ja mittemetallilisteks ning nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;5. eristab liht- ja liitained (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist;6. eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist ja iooni laengut;

<p>1) internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende</p> <p>2) molekulimudelite koostamine ja uurimine.</p>	<p>7. selgitab kovalentse ja ioonilise sideme erinevust;</p> <p>8. teab, et on olemas molekulaarsete (molekulidest koosnevate) ja mittemolekulaarsete ainete erinevus ning toob nende kohta näiteid.</p>
<p>3. Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid</p> <p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses. Osoonikihi hõrenemine keskkonnaprobleemina. Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine. Gaaside kogumise võtteid. Vesinik, selle füüsilised omadused.</p> <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all;</p> <p>2) põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelitega;</p> <p>3) vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine;</p> <p>4) oksiidide saamine lihtainete põlemisel.</p>	<p>1. selgitab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga), analüüsib osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;</p> <p>2. kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;</p> <p>3. seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);</p> <p>4. määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elementide oksüdatsiooniastmete alusel oksiidide valemid;</p> <p>5. koostab oksiidide nimetuste alusel nende valemid ja vastupidi;</p> <p>6. koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);</p>
<p>4. Happed ja alused - vastandlike omadustega ained</p> <p>Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<p>1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid;</p> <p>2) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃); koostab hüdroksiidide ning soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi);</p> <p>3) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);</p> <p>4) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse järgi; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);</p> <p>5) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja</p>

<p>hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine, soolade saamine neutralisatsioonireaktsioonil.</p>	<p>soolade kasutamise kohta igapäevaelus; 6) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; 7) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid, korraldab neid reaktsioone ohutult; 8) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</p>
<p>5. Tuntumaid metalle Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumine keemilistes reaktsioonides. Metallid kui redutseerijad ja hapnik kui oksüdeerija. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel). Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, oksüdeerija, oksüdeerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms); 2) internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 3) metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu); 4) raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.</p>	<p>1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle; hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas; 3) teeb ohutusnõudeid arvestades katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt), seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega ja reaktsiooni tingimustega (temperatuur, tahke aine peenestatus); 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; 5) teab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana ja hapniku käitumist oksüdeerijana; 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus); 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ning keemiliste omadustega; 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid</p>

	tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.
--	--

6.2.2. Õpitulemused ja õppesisu 9. klassis

Õppesisu	Õpitulemused
<p>1. Anorgaaniliste ainete põhiklassid</p> <p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>Happed. Tugevad ja nõrgad happed. Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</p> <p>Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused.</p> <p>Soolad. Vesiniksoolad (söögisooda näitel).</p> <p>Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires). Vesi lahustina. Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p> <p>Lahustuvustabel. Lahuste protsendilise koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happvihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, tugev alus (leelis), nõrk alus, vee karedus, lahustuvus.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$); erinevate oksiidide hapete ja alustega reageerimise uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$); internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järelduste tegemine; erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste 	<ol style="list-style-type: none"> eristab tugevaid ja nõrku happed ning aluseid; seostab lahuse happelisi omadusi H^+-ioonide ja aluselisi omadusi OH^--ioonide esinemisega lahuses; kasutab aineklassidevahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O_2, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus); korraldab neid reaktsioone ohutult; kasutab info saamiseks lahustuvustabelit; selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees, kasutab ainete lahustuvuse graafikut, et leida vajalikku infot ning teha arvutusi ja järeldusi; lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (sh lahuse ruumala ja tihedust kasutades); kirjeldab ja analüüsib mõningate tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H_2O, CO, CO_2, SiO_2, CaO, HCl, H_2SO_4, NaOH, Ca(OH)_2, NaCl, Na_2CO_3, NaHCO_3, CaSO_4, CaCO_3 jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; analüüsib keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine) ning võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

<p>reaktsioonide uurimine;</p> <p>5) soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>	
<p>2. Aine hulk. Moolarvutused</p> <p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste ühikud ja nende teisendused. Aine massi jäävus keemilistes reaktsioonides. Reaktsioonivõrrandi kordajate tähendus. Keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduva (kvalitatiivse ja kvantitatiivse) info analüüs. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal moolides (sh lähtudes massist või ruumalast).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;2. teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel ning põhjendab neid loogiliselt;3. mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade suhe);4. analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;5. lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ning reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel; põhjendab lahenduskäiku;6. hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.
<p>3. Süsinik ja süsinikuühendid</p> <p>Süsinik lihtainena. Süsinikuoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid ning kordseid sidemeid. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Süsivesinike esinemisvormid looduses (maagaas, nafta) ja kasutusala (kütused, määrdeained) ning nende kasutamise võimalused. Süsivesinike täielik põlemine (reaktsioonivõrrandide koostamine ja tasakaalustamine). Hüdrofiilsed ja hüdrofoobsed ained. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende omadused ja tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p>	<ol style="list-style-type: none">1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete omadusi, võrdleb süsinikuoksiidide omadusi;2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);4) teab materjalide liigitamist hüdrofiilseteks ja hüdrofoobseteks ning oskab tuua nende kohta näiteid igapäevaelust;5) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende

<p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, mürgumine, alkohol, karboksüülhape.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1) CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel;2) lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine;3) süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine digitaalses keskkonnas, kasutades vastavat tarkvara;4) süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, mürguvus veega);5) erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine;6) etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + leeliselahus).	<p>kasutamise võimalusi praktikas;</p> <ol style="list-style-type: none">6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;7) koostab süsivesinike ja etanooli täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;8) koostab etaanhappe iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ning teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;9) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.
<p>4. Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena – 9. klass</p> <p>Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Keskkonnaprobleemid: kasvahoonegaasid. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt).</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1) rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites;2) ekso- ja endotermilise reaktsiooni uurimine;3) toiduainete tärglisesisalduse uurimine;4) valkude püsivuse uurimine;5) päevamenüü koostamine ja analüüsimine (portaali toitumine.ee järgi).	<ol style="list-style-type: none">1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);2) hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja teab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpitud);3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpitud);4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;5) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust ning analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.