



Ainevaldkond „Loodusained“

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:

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



Ainevaldkonna õppeained ja maht

Loodusainete valdkonna õppeained on loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia.

Loodusõpetust õpetatakse 1. – 7. klassis, bioloogiat ja geograafiat alates 7. klassist ning füüsikat ja keemiat alates 8. klassist.

Nädalatundide jagunemine klassiti ja aineti:

1. klass: loodusõpetus 2 tundi nädalas
2. klass: loodusõpetus 3 tundi nädalas
3. klass: loodusõpetus 2 tundi nädalas
4. klass: loodusõpetus 2 tundi nädalas
5. klass: loodusõpetus 3 tundi nädalas
6. klass: loodusõpetus 2 tundi nädalas
7. klass: loodusõpetus 2 tundi nädalas
geograafia 1 tund nädalas
bioloogia 1 tund nädalas
8. klass: geograafia 2 tundi nädalas
bioloogia 2 tundi nädalas
füüsika 2 tundi nädalas
keemia 2 tundi nädalas
9. klass: geograafia 2 tundi nädalas
bioloogia 2 tundi nädalas
füüsika 2 tundi nädalas
keemia 2 tundi nädalas

Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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



loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust ning aitab neil valida elukutset. Tähtsal kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvituva õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme ning oskab neid lahendada ja langetada pädevaid otsuseid. Õppimise keskmeks on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete ja vaatluste plaanimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimisoskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

Ainevaldkonnasisene lõiming kujundab õpilaste integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist, milles esinevad vastastikused seosed ning põhjuslikud tagajärjed. **Loodusõpetus** kujundab alusteadmised ja -oskused teiste loodusteaduslike ainete (bioloogia, füüsika, geograafia ja keemia) õppimiseks ning loob aluse teadusliku mõtlemisviisi kujunemisele. Õpilane õpib märkama ning eesmärgistatult vaatlema elus- ja eluta looduse objekte ning nähtusi, andmeid koguma ja analüüsima ning nende põhjal järeldusi tegema. Praktiliste tegevuste kaudu õpitakse leidma probleemidele erinevaid lahendusi ja analüüsima nende võimalikke tagajärgi.

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

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

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

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

Õppesisu käsitlemises teeb valiku aineõpetaja arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, üldpädevused ning valdkonna- ja ainepädevused oleksid saavutatud.



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 konkreetsetes 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 tõendus põhiseid 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.

Loodusainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

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

Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel. Elukestev õpe ja karjääri plaanimine. Kujundatakse iseseisva õppimise oskus, mis on oluline alus elukestva õppe harjumuste ja hoiakute omandamisel. Erinevate õppevormide kaudu arendatakse õpilaste suhtlus- ja koostööoskusi, mida on vaja tulevases tööelus. Loodusaineid õppides kasvab õpilaste teadlikkus karjäärivõimalustest ning saadakse teavet edasiõppimisvõimaluste kohta loodusteadustega ja loodusvaldkonna ning keskkonnakaitsega seotud erialadel. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt tutvuda ettevõttega.

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

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

Teabe keskkond. Loodusaineid õppides kogutakse teavet infoallikatest, hinnatakse ning kasutatakse teavet kriitiliselt.



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

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

Väärtused ja kõlblus. Loodusteaduslike teadmiste ja oskuste alusel kujunevad elu ning elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud.

Loodusõpetus

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Loodusõpetuse õpetamisega taotletakse, et õpilane 7. klassi lõpuks:

- tunneb huvi looduse vastu, huvitub looduse uurimisest ja loodusainete õppimisest;
- oskab sihipäraselt vaadelda loodusobjekte, teha praktilisi töid ning esitada tulemusi;
- rakendab loodusteaduslikke probleeme lahendades teaduslikku meetodit õpetaja juhendamisel;
- valdab teadmisi loodusobjektidest ja -nähtustest ning elus- ja eluta keskkonna seostest;
- mõistab inimtegevuse ja looduskeskkonna seoseid ning väljendab hoolivust ja lugupidamist kõigi elusolendite vastu;
- oskab leida loodusteaduslikku infot, mõistab loetavat ja oskab luua lihtsat loodusteaduslikku teksti;
- rakendab õpitud loodusteaduste- ning tehnoloogiaalaseid teadmisi ja oskusi igapäevaelus;
- väärtustab elurikkust ja säästvat arengut.

I kooliaste

Õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

Väärtused ja hoiakud 3. klassi lõpetaja:

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



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

Uurimisoskused 3. klassi lõpetaja:

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

Loodusvaatlused 3. klassi lõpetaja:

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

Loodusnähtused 3. klassi lõpetaja:

- eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;
- eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning valdab ohutunnet tundmatute ainete vastu;
- teeb juhendi järgi lihtsamaid praktilisi töid, järgides ohutusnõudeid;
- kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;
- selgitab kompassi töö põhimõtet, toetudes katsele magnetiga;



- teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi, kasutades elektririistu ohutult;
- oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi; toob näiteid, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja teepikkus.

Organismide mitmekesisus ja elupaigad 3. klassi lõpetaja:

- kirjeldab taimede, loomade ja seente välisehitust, seostab seda elukeskkonnaga ning toob näiteid nende tähtsuse kohta looduses;
- eristab seeni, taimi ja loomi toitumise, kasvamise ning liikumisvõime järgi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- eristab selgroogseid (kala, kahepaikne, roomaja, lind ja imetaja) ning selgrootuid (putukad);
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- eristab õistaimi, 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 taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimuslikule ülevaatele.

Inimene 3. klassi lõpetaja:

- 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.

Plaan ja kaart 3. klassi lõpetaja:

- 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.

Aine: loodusõpetus

1.klass

INIMESE MEELED JA AVASTAMINE	
Õppesisu	Õpitulemused
Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab erinevaid omadusi;• oskab oma meelte abil omadusi määrata;• teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid;• teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja omadusi;• viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;• eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;• oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;• teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;• kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;• sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;• eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;• eristab inimese valmistatud looduslikust;• tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;• märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;• väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;



	<ul style="list-style-type: none">• tunneb rõõmu looduses viibimisest;• väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;• väärtustab enda ja teiste tööd.
AASTAAJAD	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Aastaaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega.</p> <p>Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel.</p> <p>Kodukoha elurikkus ja taimestikuline mitmekesisus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest;• märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);• toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;• teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;• teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;• teab, kuidas ennast kaitsta päikesepõletuse eest;• teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest;• toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel;• oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;• tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;• vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;• oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;• oskab käituda veekogudel;• teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi Mäetagusel (park, tammik, oos jne);• mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;



	<ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;• liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;• tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu (pereliikmed, sugupuu; jäägrimuuseum, mõis jne);• hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.
--	--

2. klass

ORGANISMID JA ELUPAIGAD	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus.</p> <p>Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine.</p> <p>Koduloomad.</p> <p>Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest (õppekäikude kaudu).</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte;• oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike;• kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suuliselt ja kirjalikus kõnes;• kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses;• oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi;• teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb;• kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga;• kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut;• eristab mets- ja koduloomi;• teab, miks peetakse koduloomi, ja oskab nimetada nende vajadusi;• teab koduloomadega seotud ohtusid;• oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;• teab õpitud veetaimi ja -loomi;• teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;



	<ul style="list-style-type: none">• teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;• vaatlleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;• suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;• väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;• suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;• väärtustab uurimuslikku tegevust.
INIMENE	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Inimene.</p> <p>Välisehitus.</p> <p>Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine.</p> <p>Hügieen kui tervist hoidev tegevus.</p> <p>Inimese elukeskkond.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab kehaosade nimetusi;• näitab ja nimetab kehaosi;• kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi;• teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid;• oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid;• oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet;• teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid;• teab, kelle poole tervisemurega pöörduda;• järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest;• oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi;• teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades;• toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust;• teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada;• tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt;• võrdleb inimeste elu maal ja linnas;



	<ul style="list-style-type: none">väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist.väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust;püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist;väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi.
MÕÕTMINE JA VÕRDLEMINE	
Õppesisu	Õpitulemused
Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga;viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid;kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid;mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine peab olema täpne.
ILM	
Õppesisu	Õpitulemused
Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.

3. klass

ORGANISMIDE RÜHMAD JA KOOSLU	
Õppesisu	Õppetulemused
Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">teab, et taimed on elusad organismid;teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku;nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada;



- eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg- ja sammaltaime;
- teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad;
- teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused;
- teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud;
- eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat;
- kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku;
- oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga;
- tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses;
- väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);
- teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;
- teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;
- eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;
- oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;
- eristab seeni taimedest ja loomadest;
- tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;
- teab, et igal liigil on nimi;
- teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;
- teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;
- koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;
- tunneb põhjalikult ühte taime-, seene- või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;
- mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;
- mõistab, et iga organism on looduses tähtis;



	<ul style="list-style-type: none">• saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;• mõistab, et seemned on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.
LIIKUMINE	
Õppesisu	Õppetulemused
Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;• eristab liikumist ja paigalseisu;• teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;• teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;• teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);• oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi,• oskab tänavat (teed) ohutult ületada;• oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, -kiirust ja kaugust;• oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;• oskab kasutada turvavahendeid;• suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.
ELEKTER JA MAGNETISM	
Õppesisu	Õpitulemused
Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• teab lüliti osa vooluringis;• teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;• teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;• oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata;• eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi;



	<ul style="list-style-type: none">• teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel;• kasutab elektrit säästlikult; oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid;• saab aru elektri säästmise vajalikkusest;• saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida.
PLAAN JA KAART	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Kooliümbruse plaan.</p> <p>Eesti kaart.</p> <p>Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses.</p> <p>Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid;• saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte;• kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud;• mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida;• teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari;• teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukoha asukohta kaardil;• kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari;• määrab kompassi abil põhja- ja lõunasuunda (õuesõpe Mäetaguse territooriumil);• näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu;• seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis)• saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik;• mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda;• mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;



	<ul style="list-style-type: none">• saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.
--	---

II kooliastme aaineraamat

Õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

Väärtused ja hoiakud 6. klassi lõpetaja:

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

Uurimisoskused 6. klassi lõpetaja:

- sõnastab uurimisküsimusi/probleeme ja kontrollib hüpoteese;
- kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;
- teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;
- arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;
- kasutab ohutusnõudeid, järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;
- analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;
- leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning arutleb infoallika usaldusväärsuse üle;
- oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.

Üldised loodusteaduslikud teadmised 6. klassi lõpetaja:

- tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, probleeme ja küsimusi;
- saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ning ühikuid nähtusi ja protsesse selgitades;
- tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi;
- selgitab põhjuse-tagajärje seoseid;



- kasutab või koostab mudelit, et näidata arusaamist seostest, protsessidest ja süsteemidest;
- kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ning erinevusi;
- selgitab organismide kohastumist õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust;
- saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ning Eesti kontekstis.

Aine: Loodusõpetus

4. klass	
MAAILMARUUM	
Õppesisu	Õpitulemused
Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu;• märkab tähistaeva ilu;• nimetab Päikesesüsteemi planeedid;• kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust;• kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusi ja omavahelisi kaugusi;• mudeldab Kuu tiirlemist ümber Maa;• mudeldab Maa tiirlemist ümber Päikese;• mudeldab Maa pöörlemist ning põhjendab gloobuse ja valgusti (taskulambi) abil öö ja päeva vaheldumist Maal;• jälgib Päikese liikumist ümber koolimaja, seostab ilmakaartega• kirjeldab tähtede asetust galaktikas;• teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee;• jutustab müüti Suurest Vankrist;• leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanaanega ning määrab põhjasuuna;• teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi;• eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist;



	<ul style="list-style-type: none">• leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab suulise ülevaate
PLANEET MAA	
Õppesisu	Õpitulemused
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.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest;• kirjeldab gloobust kui Maa mudelit: kuju, pöörlemine, leppemärkide tähendus;• teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“;• nimetab riigi geograafilise asendi tunnused;• iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit;• leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha;• kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevat ohtusid loodusele, sh inimesele. Teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad.• toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele.• koostab referaadi vabalt valitud looduskatastroofi kohta
ELU MITMEKESISUS MAAL	
Õppesisu	Õpitulemused
Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu;• märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust;• märkab elusolendite eluavaldusi vahetus elukeskkonnas ja arvestab neid oma igapäevaelus;• oskab kasutada valgusmikroskoopi;• selgitab ühe- ja hulkraksete erinevust;• nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus;• võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi;



	<ul style="list-style-type: none">• toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis;• teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest;• teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal;• nimetab organismide eluavaldused.
INIMENE	
Õppesisu	Õpitulemused
Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise;• mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest;• toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu;• kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;• seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;• võrdleb inimest selgroogsete loomadega;• analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;• toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;• põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning osaleb tervisliku päevamenüü koostamisel kooli sööklas;• nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;• teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;• teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;• teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.•

5 klass

JÕGI JA JÄRV. VESI KUI ELUKESKKOND	
Õppesisu	Õpitulemused



<p>Loodusteaduslik uurimus.</p> <p>Veekogu kui uurimisobjekt.</p> <p>Eesti jõed.</p> <p>Jõgi ja selle osad.</p> <p>Vee voolamine jões.</p> <p>Veetaseme kõikumine jões.</p> <p>Eesti järved, nende paiknemine.</p> <p>Taimede ja loomade kohastumine eluks vees.</p> <p>Jõgi elukeskkonnana.</p> <p>Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves.</p> <p>Jõgede ja järvede elustik.</p> <p>Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest.</p> <p>Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust;• märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele;• väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;• väärtustab uurimuslikku tegevust;• käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;• kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel;• oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;• nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;• iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);• iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;• kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;• toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres;• koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke;• teab jõe ja järve elukoosluste tüüpilisi liike;• selgitab, kuidas loomad vees hingavad ja liiguvad;• teab Eesti suuremaid järvesid ja jõgesid;• tunneb pildil ära joa ja kärestiku;• selgitab maismaa ja veetaimede erinevusi;• selgitab veeõitsengu põhjuseid. <p>Uurimuslikud oskused:</p> <p>Õpilane</p> <ul style="list-style-type: none">• sõnastab uurimisküsimusi/-probleeme ja kontrollib hüpoteese;• kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid;• teeb katseid, järgides praktilise töö juhendeid;
--	---



	<ul style="list-style-type: none">• arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde juhendite üle;• kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid;• analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi;• leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet ning hindab infoallika usaldusväärsust;• oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust.
VESI KUI AINE, VEE KASUTAMINE	
Õppesisu	Õpitulemused
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.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust;• väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana;• võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala);• teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul;• võrdleb jääd, vett ja veeauru;• teab, et vesi jäätumisel paisub, ja põhjendab jää ujumist vees;• kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset;• teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus;• teab, et jää sulamistemperatuur on sama mis vee tahkumis(külmumis)temperatuur;• nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri;• kirjeldab vee keemist;• kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine);• kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel;• põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast;• kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmumisest looduses;• kirjeldab vee puhastamise katseid;



	<ul style="list-style-type: none">• hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks;• 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.
ÕHK	
Õppesisu	Õpitulemused
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.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• väärtustab säästlikku eluviisi;• toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist;• mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;• võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;• iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;• kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;• iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;• selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;• toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;• nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist;• teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel.
LÄÄNEMERI ELUKESKKONNANA	
Õppesisu	Õpitulemused
Vesi Läänemeres – merevee omadused.	Õpilane:



<p>Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared.</p> <p>Läänemere mõju ilmastikule.</p> <p>Läänemere rannik.</p> <p>Elutingimused Läänemeres.</p> <p>Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed.</p> <p>Mere mõju inimtegevusele ja rannasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse.</p>	<ul style="list-style-type: none">• märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust;• väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel;• käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid;• mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset;• on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel;• näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;• võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;• iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;• iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;• selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära;• võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;• kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;• määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;• koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;• teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi;• tunneb peamisi ranniku pinnavorme: luited, karid, saared, poolsaared;• teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks);• nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike.
ASULA ELUKESKKONNANA	
Õppesisu	Õpitulemused
Elukeskkond maa-asulas ja linnas.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• märkab oma kodukoha ilu ja erilisust;



<p>Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas.</p>	<ul style="list-style-type: none">• väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise;• tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;• mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest;• hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest;• liigub asulas turvaliselt;• tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata;• märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes;• teab ja 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;• teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;• teab inimkaaslejaid loomi;• nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.
--	--

6. klass

PINNAVORMID JA PINNAMOOD

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;



<p>Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas.</p> <p>Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.</p> <p>Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</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.
SOO ELUKESKKONNANA	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Soo elukeskkonnana.</p> <p>Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos.</p> <p>Soode elustik.</p> <p>Soode tähtsus.</p> <p>Turba kasutamine.</p> <p>Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none">• väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;• suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;• väärtustab uurimuslikku tegevust;• iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;• oskab põhjendada Eesti sooderohkust;• selgitab soode kujunemist ja arengut;• seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;• võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;• koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;• selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust;• teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike;• teab turbasambla ehituse iseärasusi;• teab soo arenguetappe.
MULD	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Mulla koostis.</p> <p>Muldade teke ja areng.</p> <p>Mullaorganismid.</p> <p>Aineringe.</p> <p>Mulla osa kooslustes.</p> <p>Mullakaeve.</p> <p>Vee liikumine mullas.</p>	<p>Õpilane:</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 huumushorisondi;• kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes.



	<ul style="list-style-type: none">• teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest.• teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad.
AED JA PÕLD ELUKESKKONNANA	
Õppesisu	Õpitulemused
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.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• tunneb huvi looduse uurimise vastu;• väärtustab koduümbruse heakorda;• väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist;• mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest;• mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu;• väärtustab kodukohta elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;• väärtustab mahepõllumajanduse toodangut;• selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;• kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;• toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;• tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;• koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;• toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;• võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid;• toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta;• toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus;• teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike;• teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad;• teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt;



	<ul style="list-style-type: none"> • teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles protsessis eraldub hapnikku; • teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.
METS ELUKESKKONNANA	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Elutingimused metsas.</p> <p>Mets kui elukooslus.</p> <p>Eesti metsad.</p> <p>Metsarinded.</p> <p>Nõmme-, palu-, laane- ja salumets.</p> <p>Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed.</p> <p>Metsade tähtsus ja kasutamine.</p> <p>Puidu töötlemine.</p> <p>Metsade kaitse.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid; • väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel; • käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; • märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset; • on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel; • 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; • teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid; • toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas.
ELUKESKKONNAD EESTIS	
Õppesisu	Õpitulemused
<p>Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis.</p> <p>Tootjad, tarbijad ja lagundajad.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust; • tunneb rõõmu looduses viibimisest; • mõistab, et iga organism looduses on tähtis;



<p>Toitumissuhted ökosüsteemis.</p> <p>Inimese mõju ökosüsteemidele.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme; • kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis; • kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides; • põhjendab aineringe vajalikkust; • kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi; • koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; • selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; • teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel; • teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; • teab, et elutegevuseks on vaja energiat.
<p>EESTI LOODUSVARAD</p>	
<p>Õppesisu</p>	<p>Õpitulemused</p>
<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse.</p> <p>Loodusvarad energiaallikatenä.</p> <p>Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine.</p> <p>Kaevanduste ja karjääride kasutamise ja seotud keskkonnaprobleemid.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel; • suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana; • mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu sõltub looduslikest ressursidest; • märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes; • nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid; • oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast; • toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas; • selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad – tarbimine – jäätmed; • teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse, ning nende



	tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit).
LOODUS- JA KESKKONNAKAITSE EESTIS	
Õppesisu	Õpitulemused
Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.	Õpilane: <ul style="list-style-type: none">• märkab looduse ilu ja erilisust, tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu;• väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi;• mõistab, et inimene on looduse osa ning inimeste elu sõltub loodusest, suhtub loodusesse säästvalt;• toimib keskkonnahoidliku tarbijana;• märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastel keskkonnakaitseüritustel;• selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;• iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;• põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;• selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;• põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;• analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;• toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi;• teab organismide kaitsmise vajadust ja erinevate liikide kaitsemeetmeid Eestis;• nimetab Eesti tähtsamaid pärandkooslusi;• teab niidu liigirikkuse kujunemise põhjuseid;• eristab liigikaitset ja keskkonnakaitset.



III kooliaste

Loodusõpetus

7. klass

Ainevaldkond

7. klassi loodusõpetuses jätkub loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse kujundamine. Muutub objekti kirjeldamise iseloom. Kui I ja II kooliastme loodusõpetuses kirjeldati kehade ja nähtuste karakteristikuid kvalitatiivselt, siis III kooliastmes muutub kirjeldus valdavalt kvantitatiivseks. Seejuures ei tehta vahel elusa ja eluta looduse objektidel.

Õppimine toimub peamiselt praktilis- uurimusliku tegevuse kaudu klassiruumis või laiendatud õpikeskkonnas. Lisaks uurimuslikule tegevusele lahendatakse mitmesuguseid teoreetilisi ülesandeid, mis kindlustavad ka kõrgemat järku mõtlemisoskuste arengu.

Kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Väärtused ja hoiakud

7. klassi õpilane

- 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 õppides;
- 4) väärtustab katsetamisel korda ja peab kinni kokkulepitud reeglitest, hoiab katsevahendeid.
- 5) väärtustab eluta- ja eluslooduse mitmekesisust.

Inimene uurib loodust

7. klassi lõpetaja:

1. mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;
2. eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;



3. kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;
4. mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;
5. seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega.

Ainete ja kehade mitmekesisus

7. klassi lõpetaja

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

Loodusnähtused

7. klassi lõpetaja

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



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

Elusa ja eluta looduse seosed

7. klassi lõpetaja

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

Uurimisoskused

7. klassi õpilane

- 1) analüüsib situatsioonikirjeldust, teeb kindlaks probleemi või uurimisküsimuse ja sõnastab hüpoteesi;
- 2) koostab uurimisküsimusele vastava mudeli ja kavandab hüpoteesi kontrolliks katse;
- 3) teeb katseid, järgib juhendeid ja ohutusnõudeid, valib õigesti sobilikke mõõtevahendeid ning juhindub mõõtes mõõtevahendi käsitlemise reeglitest;
- 4) kannab katseandmed tabelisse, töötleb andmeid, esitab tulemused graafiliselt ning teeb järelduse hüpoteesi kehtivuse kohta;
- 5) tõlgendab tulemusi, kasutades matemaatikas ja teistes loodusainetes omandatud teadmisi.

Üldised loodusteaduslikud teadmised

7. klassi õpilane

- 1) kirjeldab kvantitatiivselt kehade omadusi ja nähtuste tunnuseid õpitud suuruste ning seoste järgi, kasutades teadussõnavara ja sümboleid;
- 2) analüüsib graafiliselt esitatud infot ning teeb järeldusi protsessi olemuse kohta;
- 3) seletab loodusnähtusi õpitud seaduspärasuste põhjal; rakendab omandatud teadmisi seadmete tööpõhimõtet seletades.



Õppesisu ja õpitulemused

Õppesisu	Õpitulemused
<p>Inimene uurib loodust.</p> <p>Loodusteadused ja tehnoloogia. Teaduslik meetod. Uurimuse etapid. Vaatlus ja katse.</p> <p>Mõõtmine loodusteadustes, mõõteriistad, mõõteühikud, mõõtmistulemuste usaldusväärsus.</p> <p>Andmete graafiline esitamine.</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 usaldusväärse hindamine;3. bioloogiliste, geograafiliste või kodulooliste objektide vaatlemine, kirjeldamine ja mõõtmine;4. plaani koostamine hoones või maastikul: objektide kandmine plaanile leppemärkidega, vahemaade mõõtmine (silmamõõduline, sammupaariga, mõõdulindiga), suundade määramine.	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) mõistab loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsust igapäevaelus;2) eristab teaduslikke teadmisi mitteteaduslikest teadmistest;3) kirjeldab kehade omadusi nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt;4) mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi;5) seostab õpitava loodusõpetuses varem omandatud teadmiste ja oskustega
<p>Ainete ja kehade mitmekesisus.</p> <p>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>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,	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1. teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest või molekulidest, ning molekulid koosnevad aatomitest;2. teab vesiniku, hapniku ja süsiniku sümboliteid, samuti nende lihtainete, vee ja süsihappegaasi valemiteid;3. oskab valmistada lahust, toob näiteid lahustuvate ainete ja lahuste kohta ning selgitab lahuste tähtsust looduses;4. lahutab segu, kasutades kohaseid meetodeid;5. teab, et puhastel ainetel on kindlad omadused;



<p>kosmos), selle info võrdlemine ja hindamine;</p> <ol style="list-style-type: none">erineva soolasisaldusega lahuste omaduste uurimine (tihedus, jäätumistemperatuur), tulemuste analüüs (graafikute tõlgendamine) ning leitud seoste rakendamine (soolase vee külmumistemperatuur, kehade ujuvus);etteantud segu lahutamine koostisosadeks, kasutades setitamist, nõrutamist, filtrimist, aurustamist, destilleerimist;arvutimudeli toel aine olekute muutumise uurimine molekulaarsel tasandil;aine/materjali/keha tiheduse määramine;lihtsamatest vahenditest molekuli, raku ja päikesesüsteemi mudelite koostamine.	<ol style="list-style-type: none">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>Loodusnähtused.</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>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">kiiruse mõõtmine;energia ülekanne – erinevate materjalide soojenemise ja jahtumise graafiline kujutamine;keemilise reaktsiooni uurimine igapäevaseid aineid kasutades;erinevate ainete põlemise uurimine;küünla põlemisel vabaneva soojuse kandumine ümbritsevasse keskkonda;keemilise energia muundamine elektrienergiaks;	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">eristab füüsikalisi, keemilisi ja bioloogilisi nähtusi, selgitab nende vahelisi 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 põhjal ning seostab materjalide soojusjuhtivust nende kasutusala-dega; 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>7. hingamine ja fotosüntees – CO₂ ja O₂ mõõtmise digitaalsete andmekogujatega;</p> <p>8. udu ja härmatise tekke uurimine.</p>	
<p>Elus- ja elutallooduse seosed. Inimene uurib ökosüsteeme. Süsinikuringe ökosüsteemides. Kohastumine füüsikalise-keemiliste tingimustega/elukeskkonnaga. Inimtegevus, tehnoloogia ja looduslik tasakaal. Energia tarbimine ja materjalide taaskasutamine. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1. süsinikuringe uurimine puu ja puidu näitel, sh puu vanuse 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 uurimine veebimaterjalide põhjal;5. ühe toote (näiteks paberi) ringluse uurimine toorainest kuni taaskasutuseni;6. toote valmistamine taaskasutatavatest materjalidest;7. pere ökoloogilise jalajälje arvutamine ja analüüs.	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1. kirjeldab elusa ja eluta looduse vahelisi seoseid süsinikuringe näitel;2. põhjendab energiasäästu vajadust;3. seostab kohastumisi füüsikaliste ja keemiliste keskkonnatingimustega;4. esitab ideid materjalide taaskasutamiseks;5. analüüsib enda tegevuse võimalikku keskkonnamõju, ökoloogilist jalajälge.

Ainekava Bioloogia

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

Bioloogia õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli bioloogiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:



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

Õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

- saab aru eluslooduse tähtsamatest protsessidest ning organismide omavahelistest suhetest ja seostest eluta keskkonnaga ning kasutab korrektset bioloogiasõnavara;
- on omandanud süsteemse ülevaate eluslooduse objektidest, nende ehituse ja talitluse kooskõlast ning väärtustab looduslikku mitmekesisust;
- kasutab bioloogiateadmisi ja loodusteaduslikku meetodit, lahendades eluslooduse ja igapäevaelu probleeme, ning langetab asjatundlikke otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele ja eetilismoraalsetele seisukohtadele ning õigusaktidele;
- plaanib, teeb ja analüüsib tulemuslikult eakohaseid loodusteaduslikke uuringuid ning esitab saadud tulemusi otstarbekas vormis;
- 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;
- kasutab bioloogiat õppides otstarbekalt tehnoloogiavahendeid, sh IKT võimalusi;



- on omandanud ülevaate bioloogiaga seotud elukutsetest ning kasutab bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi elukutsevalikul;
- teadvustab bioloogia, tehnoloogia ja ühiskonna vastastikuseid seoseid ning on sisemiselt motiveeritud elukestvaks õppeks.

Bioloogia õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

7. klass

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



<p>juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p> <p>Põhimõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeleeelund, elukeskkond, elupaik.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p>	<p>2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</p> <p>4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</p> <p>5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</p>
Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus	
<p>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.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine. Püsi- ja kõigusoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>Põhimõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: valikuliselt uurimistöö toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;</p> <p>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</p> <p>3) selgitab ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;</p> <p>4) võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega;</p> <p>6) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</p> <p>7) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>
Selgroogsete loomade paljunemine ja areng	



<p>Õppesisu</p> <p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega.</p> <p>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: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväline viljastumine;3) hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise tähtsust.
---	---

8. klass

Taimede tunnused ja elutsükkel	
<p>Õppesisu</p> <p>Taimede peamised ehituse ja talitluse 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.</p> <p>Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.</p> <p>Õistaimede organite ehituse ja talitluse koosõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut;2) analüüsib taimede osa looduse kui terviküsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;3) selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud erinevate elukutsete esindajatele;4) eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel;



<p>tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja</p> <p>tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused.</p> <p>Põhimõisted: rakk, rakukest, rakumembraan, rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast,</p> <p>vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis,</p> <p>tolmukas, emakas, tolmlamine, seeme, vili, käbi, mittesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos,</p> <p>vegetatiivne paljunemine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses;</p> <p>2) fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p>	<p>5) analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemise ja levimise viisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes;</p> <p>6) koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõppsaadustest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;</p> <p>7) analüüsib sugulise ja mittesugulise paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlamis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>8) suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</p>
Seente tunnused ja eluprotsessid	
<p>Õppesisu</p> <p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse</p> <p>mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel.</p> <p>Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimise viisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine</p> <p>seenhaigustesse ning selle vältimine.</p> <p>Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega;</p> <p>2) kirjeldab seente ehituse ja talitluse mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>3) selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi;</p> <p>4) analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osa looduses;</p> <p>5) selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju;</p> <p>6) põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;</p>



<p>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) uurimistöö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks;4) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel	<p>7) analüüsib seente ning samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>8) väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse tähtsate osadena.</p>
Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid	
<p>Õppesisu</p> <p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnaide, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putkarühmade ja limuste välistunnuste erinevused.</p> <p>Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks.</p> <p>Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toidu hankimise viisid ja organid.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi,



<p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ning vaheperemehe</p> <p>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,</p> <p>vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;</p> <p>2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;</p>	<p>toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;</p> <p>8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.</p>
Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid	
<p>Õppesisu</p> <p>Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Viiruste ehituse ja talitluse eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine.</p> <p>Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p> <p>Põhimõisted: bakter, algloom, viirus, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis, anaeroobne eluviis.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega;</p> <p>2) selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ning anaeroobses keskkonnas;</p> <p>3) analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ning inimtegevuses;</p> <p>4) selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise;</p> <p>5) hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise olulisust bakterite levikul;</p> <p>6) teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise;</p>



<p>1) bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga;</p> <p>2) bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatades.</p>	<p>7) selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid;</p> <p>8) väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus.</p>
Ökoloogia ja keskkonnakaitse	
Õppesisu <p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal.</p> <p>Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine.</p> <p>Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. 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> <p>1) praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest;</p> <p>2) arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel;</p> <p>3) biomassi püramiidi ülesannete lahendamine;</p>	Õpitulemused <p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme;</p> <p>3) analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele;</p> <p>4) hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel;</p> <p>5) lahendab biomassi püramiidi ülesandeid;</p> <p>6) lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemma probleeme;</p> <p>7) väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundega ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>



4) loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga.

9. klass

Inimese elundkonnad	
Õppesisu Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga. Põhimõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.	Õpitulemused Õpilane: 1) seostab inimese elundkondi nende põhiülesannetega; 2) selgitab naha ülesandeid; 3) analüüsib naha ehituse ja talitluse kooskõla kompimis-, kaitse-, termoregulatsiooni- ja eritusfunktsiooni täites; 4) väärtustab naha tervishoiuga seotud tervislikku eluviisi.
Luud ja lihased	
Õppesisu Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehituse 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. Põhimõisted: toes, luu, lihas, liiges. Praktilised tööd ja IKT rakendamine:	Õpitulemused Õpilane: 1) eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ning lihaseid; 2) võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ning kala luustikku; 3) seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; 4) selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; 5) võrdleb sile-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6) selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusi; 7) analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;



<p>1) loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga;</p> <p>2) uurimistöö lihasväsimuse tekke ja treenituse seosest.</p>	<p>8) peab oluliseks enda tervislikku treenimist.</p>
Vereringe	
<p>Õppesisu</p> <p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ning 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,</p> <p>lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: uurimistöö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;2) seostab südame, erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituse eripära nende talitlusega;3) selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;4) väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIViga nakatumist;5) selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;6) seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega, sh suitsetamise ja ebatervisliku toitumisega;7) väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi. <p>30</p>
Seedimine ja eritamine	
Õppesisu	Õpitulemused



<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik</p> <p>toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva</p> <p>koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisesanne.</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.	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) koostab ning analüüsib seedeelundkonna ehituse jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel toidu seedimist ja toitainete imendumist;2) selgitab valkude, rasvade, süsivesikute, vitamiinide, mineraalainete ja vee ülesandeid inimorganismis ning nende üle- või alatarbimisega kaasnevaid probleeme;3) hindab neerude, kopsude, naha ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;4) järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.
Hingamine	
<p>Õppesisu</p> <p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku</p> <p>ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu</p> <p>mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine.</p> <p>Põhimõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, raku hingamine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: praktilise töö või arvutimudeliga kopsu mahu, hingamissügavuse</p> <p>ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;2) koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiselundkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;3) analüüsib treeningu mõju hingamiselundkonnale;4) selgitab hingamiselundite levinumate haiguste tekkepõhjust ja haiguste vältimise võimalusi;5) suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse.
Paljunemine ja areng	
<p>Õppesisu</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p>



<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine.</p> <p>Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku</p> <p>viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere plaanimine, abordiga kaasnevad riskid.</p> <p>Inimorganismi talitluse muutused sünnist surmani.</p> <p>Põhimõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode,</p> <p>platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	<ol style="list-style-type: none">1) võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust;2) võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut;3) selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi;4) analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid;5) lahendab pere plaanimisega seotud dilemmaprobleeme;6) selgitab muutusi inimese loote arengus;7) seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega.
Talitluste regulatsioon	
<p>Õppesisu</p> <p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded.</p> <p>Refleksikaare ehitus ja talitus. Närvisüsteemi tervishoid.</p> <p>Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded.</p> <p>Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p> <p>Põhimõisted: peaaaju, seljaaju, närv, närvirakk, retseptor, närviimpulss, dendriit, neuriit, refleks,</p> <p>sisenõrenäärmed, hormoon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none">1) uurimistöö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse <p>võrdlemiseks;</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid;2) seostab närviraku ehitust selle talitlusega;3) koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust;4) seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega;5) kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid;6) selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis;7) suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse.



2) refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga.	
Infovahetus väliskeskkonnaga	
Õppesisu Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Põhimõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepik, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) uurimistöö meeleeelundite tundlikkuse määramiseks; 2) nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga.	Õpitulemused Õpilane: 1) analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2) selgitab kaug- ja lühinägelikkuse tekkepõhjust ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3) seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; 4) võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5) väärtustab meeleeelundeid säästvat eluviisi.
Pärilikkus ja muutlikkus	
Õppesisu Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste	Õpitulemused Õpilane: 1) analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2) selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3) lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid;



<p>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) uurimistöö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal.</p>	<p>4) hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</p> <p>5) hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;</p> <p>6) analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>7) kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;</p> <p>8) suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</p>
Evolutsioon	
<p>Õppesisu</p> <p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni tähtsamad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p> <p>Põhimõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;</p> <p>3) seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;</p> <p>4) analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</p> <p>5) hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;</p> <p>6) võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</p> <p>7) seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</p>



Geograafia ainekava

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

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli geograafiaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) tunneb huvi geograafia ning teiste loodus- ja sotsiaalteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;
- 2) on omandanud ülevaate looduses ja ühiskonnas toimuvatest nähtustest ning protsessidest, nende ruumilisest paiknemisest ja vastastikustest seostest;
- 3) väärtustab nii kodukoha, Eesti kui ka teiste maade looduslikku ja kultuurilist mitmekesisust;
- 4) mõistab inimtegevuse sõltumist Maa piiratud ressursidest ja inimtegevuse tagajärgi keskkonnale; suhtub vastutustundlikult keskkonnasse, järgides säästva arengu põhimõtteid;
- 5) rakendab loodusteaduslikku meetodit probleeme lahendades, plaanib 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.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

- 1) huvitub looduses ning ühiskonnas toimuvatest nähtustest ja protsessidest ning saab aru loodusja 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 elukeskkonnasse, 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 toimuvaid protsesse selgitades, nähtusi ja objekte kirjeldades ning probleeme lahendades;



6) on omandanud ülevaate geograafiaga seotud elukutsetest, hindab geograafias omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

7. klass

Kaardiõpetus	
Õppesisu <p>Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja digitaalsed kaardid, 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, digitaalne kaart, interaktiivne kaart, satelliidifoto, aerofoto, asimuut, leppemärgid, mõõtkava, suure- ja väikesemõõtkavaline kaart, kaardi üldistamine, poolus, paralleel, ekvaator, meridiaan, algmeridiaan, geograafiline laius, geograafiline pikkus, geograafilised koordinaadid, kaardivõrk, ajavöönd, maailmaaeg, vööndiaeg, kohalik päikeseaeg, kuupäevaraja.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: info leidmiseks interaktiivse kaardi kasutamine (vahemaade mõõtmine, aadressi järgi otsing, koordinaatide määramine, objektide leidmine ja tähistamine).</p>	Õpitulemused <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;2) määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;3) mõõdab vahemaid, kasutades kaardil erinevalt esitatud mõõtkava ning looduses sammupaari;4) määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;5) määrab ajavööndite kaardi järgi kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;6) koostab lihtsa plaani etteantud kohast;7) kasutab trüki- ja digitaalseid kaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi.
Geoloogia	
Õppesisu <p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja</p>	Õpitulemused <p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) kirjeldab jooniste järgi Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimaluste kohta;



<p>majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p> <p>Põhimõisted: maakoor, vahevöö, tuum, mandriline ja ookeaniline maakoor, laam, kurrutus, magma,</p> <p>vulkaan, magmakolle, vulkaani lõõr, kraater, laava, tegutsev ja kustunud vulkaan, kuumaveeallikas,</p> <p>geiser, maavärin, murrang, seismilised lained, epitsenter, fookus, tsunami, murenemine,</p> <p>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) kirjeldamine</p> <p>ning võrdlemine;</p> <p>2) teabeallikate põhjal lühiülevaate või esitluse koostamine ühest geoloogilisest nähtusest</p> <p>(maavärinast või vulkaanist) või mõne piirkonna iseloomustamine geoloogilisest aspektist.</p>	<p>2) iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel</p> <p>esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning</p> <p>muutumist;</p> <p>3) teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjusi, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda;</p> <p>4) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes</p> <p>piirkondades;</p> <p>5) selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet ja settimist ning sette- ja tardkivimite</p> <p>teket;</p> <p>6) iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil liiva, kruusa, savi, moreeni, graniiti, liivakivi,</p> <p>lubjakivi, põlevkivi ja kivilisütt ning toob näiteid nende kasutamise kohta;</p> <p>7) mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.</p>
Pinnamood	
<p>Õppesisu</p> <p>Pinnavormid ja pinnamood. Pinnamoe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja</p> <p>majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) on omandanud ülevaate maailma mägise ja tasase reljeefiga piirkondadest, nimetab ning</p>



<p>pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutumine aja jooksul.</p> <p>Põhimõisted: pinnamood ehk reljeef, samakõrgusjoon ehk horisontaal, absoluutne kõrgus, suhteline</p> <p>kõrgus, profiiljoon, pinnavorm, mägi, mäeahelik, mäestik, mägismaa, tasandik, kiltmaa, madalik, alamik,</p> <p>mandrilava, mandrinõlv, ookeani keskmäestik, süvik, erosioon, uhtorg.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe piirkonna</p> <p>pinnavormide ja pinnamoe iseloomustuse koostamine.</p>	<p>leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad,</p> <p>madalikud, alamikud);</p> <p>2) kirjeldab suure mõõtkavaga kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3) iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;</p> <p>36</p> <p>4) kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja</p> <p>süvikute paiknemise laamade liikumisega;</p> <p>5) toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumise kohta erinevate tegurite (murenemise, tuule,</p> <p>vee, inimtegevuse) toimel;</p> <p>6) toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes</p> <p>liikumisega kaasnevate riskide ning nende vältimise võimaluste kohta.</p>
Rahvastik	
<p>Õppesisu</p> <p>Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paiknemine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.</p> <p>Põhimõisted: riik, poliitiline kaart, geograafiline asend, rahvastik, rass, rahvastiku tihedus,</p> <p>linnastumine, linn, linnastu.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kaartide ja muude teabeallikate järgi ühe riigi üldandmete ning</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;</p> <p>2) nimetab ja näitab maailmakaardil suuremaid riike ning linnu;</p> <p>3) toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ja väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;</p>



sümboolika leidmine, geograafilise asendi ja rahvastiku paiknemise iseloomustamine.	4) leiab kaardilt ning nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning kirjeldab rahvastiku paiknemist etteantud riigis; 5) iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist; 6) kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.
---	--

8. klass

Kliima	
Õppesisu Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmel. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele. Põhimõisted: ilm, kliima, ilmakaart, kliimakaart, kliimadiagramm, kuu ja aasta keskmine temperatuur, päikesekiirgus, õhumass, passaadid, mandriline ja mereline kliima, briisid, lumepiir, tuulepealne ja tuulealune nõlv, kliimavööde. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) internetist ilmaandmete leidmine ja nende põhjal ilma kirjeldamine etteantud kohas; 2) kliima võrdlemine kliimakaartide ja -diagrammide järgi kahes etteantud kohas ning erinevuste	Õpitulemused Õpilane: 1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat; 2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riidetust plaanides; 3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaaegade vaheldumise põhjusi; 4) kirjeldab joonise järgi üldist õhuringlust; 5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale; 6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega; 7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade



selgitamine.	kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi; 8) toob näiteid ilma ja kliima mõju kohta inimtegevusele.
Veestik	
Õppesisu Veeressursside jaotumine Maal. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse. Põhimõisted: veeringe, maailmameri, ookean, laht, väin, sisemeri, ääremeri, vee soolsus, lang, voolukiirus, pörke- ja laugveer, soot, jõeorg, sälk-, lamm- ja kanjonorg, delta, kõrgvesi, madalvesi, üleujutus, soolajärv. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 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.	Õpitulemused Õpilane: 1) seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutused kliimaga; 2) kirjeldab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused; 3) kirjeldab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel; 4) põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide järgi veetaseme muutumist jões; 5) iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist; 6) iseloomustab veeringet, selgitab vee ning veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta.
Loodusvööndid	
Õppesisu Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okasja	Õpitulemused Õpilane: 1) tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi järgi nende paiknemist;



<p>lehtmets. Parasvöötme rohtla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne</p> <p>vihmamets. Kõrgusvööndilises erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.</p> <p>Põhimõisted: loodusvöönd, põhja- ja lõunapöörijoon, seniit, põhja- ja lõunapolaarjoon, polaaröö ja</p> <p>-päev, igikelts, taiga, stepp, preeria, oaas, kõrbestumine, leet-, must- ja punamuld, erosioon,</p> <p>bioloogiline mitmekesisus, põlisrahvas, kõrgusvööndilisus, kõrgmäestik, metsapiir, mandri- ja</p> <p>mägiliustik, Arktika, Antarktika.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1) teabeallikate põhjal etteantud piirkonna iseloomustuse koostamine, kus on analüüsitud</p> <p>looduskomponentide vastastikuseid seoseid ning inimtegevust ja keskkonnaprobleeme;</p> <p>2) ühe loodusvööndi kohta mõistekaardi koostamine.</p>	<p>2) kirjeldab loodusvööndite kliimat, veestikku, mullatekke tingimusi, tüüpilisi taimi ja loomi ning</p> <p>analüüsib nendevahelisi seoseid;</p> <p>3) tunneb ära loodusvööndite tüüpilised kliimadiagrammid ning joonistel ja piltidel maastiku,</p> <p>taimed, loomad ja mullad;</p> <p>4) teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ning võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes;</p> <p>5) selgitab liustike tekkepõhjusi ning kirjeldab nende paiknemist ja tähtsust;</p> <p>6) toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikmõju kohta erinevates loodusvööndites ja</p> <p>mäestikes;</p> <p>7) kirjeldab ja võrdleb teabeallikate põhjal etteantud piirkondi: geograafilist asendit, pinnamoodi,</p> <p>kliimat, veestikku, mullastikku, taimestikku, maakasutust, loodusvarasid, rahvastikku, asustust,</p> <p>teedevõrku ja majandust ning analüüsib nendevahelisi seoseid.</p>
---	--

9. klass

Euroopa ja Eesti geograafiline asend, pinnamood ning geoloogia

<p>Õppesisu</p> <p>Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega.</p> <p>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</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;</p>
---	---



<p>madalmäestik, lauskmaa, kurdmäestik, noor ja vana mäestik, platvorm, kilp, geokronoloogiline skaala,</p> <p>kõrgustik, madalik, lavamaa, 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>	<p>4) kirjeldab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;</p> <p>5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;</p> <p>6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;</p> <p>7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.</p>
Euroopa ja Eesti kliima	
<p>Õppesisu</p> <p>Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima.</p> <p>Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: samatemperatuurijoon ehk isotherm, õhurõhk, hoovus, läänetuuled, kõrg- ja madalrõhuala, soe ja külm front, tsüklon, antitsüklon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: internetiandmete järgi ilma võrdlemine etteantud kohtades ning erinevuste põhjendamine.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) kirjeldab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale;</p> <p>2) iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled);</p> <p>3) mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</p> <p>4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.</p>
Euroopa ja Eesti veestik	
<p>Õppesisu</p> <p>Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise</p>



<p>keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega</p> <p>seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.</p> <p>Põhimõisted: valgla, veelahe, riimvesi, pankrannik, laidrannik, skäärrannik, luide, maasäär, rannavall,</p> <p>põhjavesi, veega küllastunud ja küllastamata kihid, põhjavee tase, vett läbilaskvad ning vett pidavad</p> <p>kivimid ja setted.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: kodukoha joogivee omaduste ja kasutamise uurimine.</p>	<p>võimaluste kohta;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;</p> <p>3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning põhjaveega</p> <p>seotud probleeme Eestis;</p> <p>4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku</p> <p>tähtsust;</p> <p>5) kirjeldab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti</p> <p>kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ning jõgesid.</p>
Euroopa ja Eesti rahvastik	
<p>Õppesisu</p> <p>Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused</p> <p>Euroopa riikides. Rahvastiku soolisvanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad</p> <p>probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik</p> <p>mitmekesisus Euroopas.</p> <p>Põhimõisted: rahvaloendus, rahvastikuregister, sünnimus, suremus, loomulik iive, rahvastikupüramiid,</p> <p>rahvastiku vananemine, ränne ehk migratsioon, sisseränne, väljaränne, vabatahtlik ränne, sundränne, pagulased, rahvuslik koosseis.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) otsib teabeallikaist infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle olulisuse kohta;</p> <p>2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu ning selle muutumist;</p> <p>3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti</p> <p>rahvastikku ja selle muutumist;</p> <p>4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;</p>



<p>1) teabeallikate järgi oma maakonna või koduasula rahvastiku analüüsimine;</p> <p>2) rahvastikupüramiidi põhjal rahvastiku soolis-vanuselise koosseisu analüüsimine etteantud</p> <p>Euroopa riigis.</p>	<p>5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;</p> <p>6) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.</p>
Euroopa ja Eesti asustus	
<p>Õppesisu</p> <p>Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine</p> <p>Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majandus-, sotsiaalne ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: linnastumine, linnastu, valglinnastumine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: lühiuurimuse koostamine koduasulast.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis;</p> <p>2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopas, sh Eesti näitel;</p> <p>3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta</p> <p>Euroopas, sh Eestis, ja kirjeldab nende lahendamise võimalusi;</p> <p>4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi;</p> <p>5) nimetab ning näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu ning Eesti suuremaid linnu.</p>
Euroopa ja Eesti majandus	
<p>Õppesisu</p> <p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende</p> <p>kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob</p> <p>näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta;</p> <p>2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel;</p>



<p>Põhimõisted: majanduskaardid, majandusressursid, taastuvad ja taastumatud loodusvarad, kapital, tööjõud, tööjõu kvaliteet, esmasektor, tööstus, teenindus, energiamajandus, energiaallikad: soojus-, tuuma-, hüdro-, tuule- ja päikeseenergia.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT: kahe Euroopa riigi energiaallikate kasutamise analüüsimine elektrienergia tootmisel.</p>	<p>3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale;</p> <p>4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ning puudusi elektrienergia tootes;</p> <p>5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust; iseloomustab põlevkivi kasutamist energi tootes;</p> <p>6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta;</p> <p>7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist;</p> <p>8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta.</p>
--	---

Euroopa ja Eesti põllumajandus ning toiduainetööstus

<p>Õppesisu</p> <p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetööstus Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p> <p>Põhimõisted: taimekasvatus ja loomakasvatus, maakasutus, haritav maa, looduslik rohumaa, taimekasvuperiood, looma- ja taimekasvatustalud, istandused.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine: toidukaupade päritolu uurimine ning kodu- ja välismaise kauba osatähtsuse hindamine tootegrupiti.</p>	<p>Õpitulemused</p> <p>Õpilane:</p> <p>1) toob näiteid taime- ja loomakasvatustalude kohta;</p> <p>2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist;</p> <p>3) kirjeldab mulda kui ressursi;</p> <p>4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis;</p> <p>5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid;</p> <p>6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta.</p>
--	--



Euroopa ja Eesti teenindus	
Õppesisu Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismi liigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus. Transpordi liigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport. Põhimõisted: isiku- ja äriteenused, avaliku ja erasektori teenused, turism, transport, transiitveod. Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1) teabeallikate põhjal ülevaate koostamine oma linna või maakonna turismiarengu eeldustest ja peamistest vaatamisväärsustest; 2) reisi marsruudi ja graafiku koostamine, kasutades teabeallikaid.	Õpitulemused Õpilane: 1) toob näiteid erinevate teenuste kohta; 2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust; 3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale; 4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ning erinevate kaupade veol; 5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta; 6) iseloomustab ning analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes sõitjate- ja kaubavedudes; 7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.

Füüsika

Füüsika õppe- ja kasvatusesmärgid

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- tunneb huvi füüsika ja teiste loodusteaduste vastu ning saab aru nende tähtsusest igapäevaelus ja ühiskonna arengus;



- on omandanud argielus toimimiseks ja elukestvaks õppimiseks vajalikke füüsikateadmisi ning protsessioskusi;
- oskab probleeme lahendades rakendada loodusteaduslikku meetodit;
- on omandanud ülevaate füüsika keelest ja oskab seda lihtsamatel juhtudel kasutada;
- arendab loodusteadusteksti lugemise ja mõistmise oskust, õpib teatmeteostest ning internetist leidma füüsikateavet;
- väärtustab ühiskonna jätkusuutlikku arengut ning suhtub vastutustundlikult loodusesse ja ühiskonnasse;
- on omandanud ülevaate füüsika seosest tehnika ja tehnoloogiaga ning vastavatest elukutsetest, hindab füüsikas omandatud teadmisi ja oskusi karjääri plaanides;
- arendab loodusteaduste- ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, loovust ja süsteemset mõtlemist ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

Füüsika õppe- ja kasvatusesmärgid III kooliastmes

Põhikooli füüsikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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



8. klassi füüsika ainekava

ÜLDPÄDEVUSTE ÕPPESISU	ÕPPETULEMUSED
Sissejuhatus füüsikasse, päikesesüsteem, võnkumine, laine, heli, võnkesagedus, müra, võnkumine looduses.	Õpilane: -oskab kirjeldada päikesesüsteemi ehitust; -teab, mis on võnkesagedus, võnkeperiood, võnkeamplituud, infraheli, ultraheli; -oskab kasutada valemit $f = 1 : T$ ja selle tuletist; -oskab organiseerida katset.
Heli ja valguse võnkeline olemus, valgusallikad, valgus kui liitvalgus, valguse levimine, valguse peegeldumine, valguse murdumine.	Õpilane: -selgitab mõisteid <i>valgusallikate liigid, liitvalgus, langemisnurk, peegeldumisnurk, murdumisnurk</i> ; -selgitab peegeldumisseadust; -selgitab valguse murdumise seaduspärasust.
Valguse murdumine läätses, kujutise tekkimine, silm. Mehaaniline liikumine, inerts, kehade vastastikmõju, jõud.	Õpilane: -selgitab mõisteid <i>lääts, optiline peatelg, optiline keskpunkt, fookus, optiline telg, tõeline kujutis, näiv kujutis, trajektoor, kiirus, inerts, jõud</i> ; -oskab konstrueerida valguse murdumist kumerläätses ja eseme kujutise tekkimist; -viib läbi katse, mõõtes kumerläätse fookuskaugust või tekitades kumerläätsesega esemest suurendatud või vähendatud kujutise; -selgitab seose $D = 1 : f$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel. -teab seose $s = v t$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel. -kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks.
Gravitatsioon, rõhk, aine tihedus, Pascali seadus, kehad vedelikus ja gaasis, mehaaniline töö ja energia, kang, lihtmehhanismid.	Õpilane: -selgitab mõisteid <i>gravitatsiooni väärtus, hõõrdumine, deformatsioon, rõhumisjõud, rõhk, normaalrõhk, üleslükkejõud</i> ,



	<p>veesammas, õhusammas, energia, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, töö.</p> <p>-teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel.</p> <p>selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi.</p> <p>-sõnastab Pascali seaduse ja selgitab seoste $p = F : S$, $p = \rho g h$, $F_u = \rho V g$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel.</p> <p>Õpilane selgitab seoste $A = F s$ ja $N = A : t$ tähendust ning kasutab neid probleemide lahendamisel.</p>
--	--

9. klassi füüsika ainekava

ÜLDPÄDEVUSTE ÕPPESISU	ÕPPETULEMUSED
<p>Kehade elektriseerimine, elementarlaeng, elektriväli, elektrijuht, elektrivool, ioonid, vabad laengukandjad, vooluallikas, voolutugevus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -oskab aatomi tasandil seletada elektriseerumist ja voolujuhtivust; -oskab seletada, miks kokkuleppeline ja tegelik voolu suund on vastupidised; -teab, mis on positiivne ja negatiivne ioon, elementarlaeng, elektrilaengu suurus, vooluallikas, voolutugevus; -oskab nimetada elektrijuhte ja isolaatoreid; -oskab läbi viia ja analüüsida katset; -teab ja oskab kasutada valemit voolutugevuse leidmiseks $I = q : t$ ja valemit pinge leidmiseks $U = A : q$ ning nende tuletisi.
<p>Pinge, voltmeeter, Ohmi seadus, elektritakistus, juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest, jada- ja rööpühendus, elektrivoolu töö ja võimsus.</p>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -selgitab mõisted <i>pinge, elektritakistus, eritakistus, lühis, kaitse, kaitsemaandus</i>; -selgitab seoseid $I = U : R$; $R = \rho \cdot (l : S)$;



	<p>$A = I \cdot U \cdot t$; $A = N \cdot t$, ning kasutab neid seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>-selgitab ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise otstarbe kohta ja tunneb ohutusnõudeid.</p>
<p>Jada- ja rööpühendus, elektrivoolu töö ja võimsus, lühis, elektriseadmete ohutus, magnetnähtused, elektromagnet, elektrienergia ülekanne.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>-selgitab mõisted <i>lühis, kaitse, kaitsemaandus, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus</i>;</p> <p>-selgitab seoseid $A = I \cdot U \cdot t$; $A = N \cdot t$, ning kasutab neid seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>-leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab elektriohutuse seisukohalt selle vastavust kaitsme väärtusega;</p> <p>-teab, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, samanimelised poolused tõukuvad;</p> <p>-selgitab elektrivoolu magnetilise toime avaldumist elektrimasinate näitel.</p>
<p>Aine ehitus, soojusliikumine, siseenergia, soojusülekanne, agregaatoleku muutumine, sulamine ja tahkumine, aurumine ja kondenseerumine. Tuumajõud, kergete tuumade ühinemine, raskete tuumade lõhustumine, tuumaenegreetika, kiirgusoh.</p>	<p>Õpilane:</p> <p>-selgitab mõisteid <i>siseenergia, temperatuurimuut (Δt), soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, elektronkate, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, tuumareaktsioon</i>;</p> <p>-kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid ning kasutamist praktikas, soojusülekanne olulisi tunnuseid ja nende kasutamist praktikas;</p> <p>-selgitab seoste $Q = c m \Delta t$, $Q = \lambda m$ ja $Q = L m$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <p>-lahendab rakendusliku sisuga soojustehnilisi kompleksülesandeid;</p> <p>-selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustumisel vabaneb</p>



	energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; -selgitab kiirguskaitse otstarvet ning ohutusnõudeid.
--	---

Keemia

1. Õppe- ja kasvatusesmärgid

1.1. Põhikooli keemiaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) tunneb huvi keemia ja teiste loodusteaduste vastu ning mõistab keemia rolli inimühiskonna ajaloolises arengus, tänapäeva tehnoloogias ja igapäevaelus;
- 2) suhtub vastutustundlikult elukeskkonda, 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 loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse, sh funktsionaalse kirjaoskuse keemias;
- 6) rakendab probleeme lahendades loodusteaduslikku meetodit ning langetab otsuseid, tuginedes teaduslikele, sotsiaalsetele, majanduslikele, juriidilistele ja eetilisele-moraalsetele seisukohtadele;
- 7) tunneb keemiaga seotud elukutseid ning hindab keemiateadmisi ja -oskusi karjääri planeerides;
- 8) suhtub probleemide lahendamisse süsteemselt ja loovalt ning on motiveeritud elukestvaks õppeks.

1.2. Kooliastme õpitulemused

III kooliastme õpitulemused kajastavad õpilase head saavutust.

Põhikooli lõpetaja:



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

8. klass

Õppesisu ja õpitulemused

MILLEGA TEGELEB KEEMIA (11 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

See on keemia sissejuhatav teema. Selle teema õppimise käigus saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kuivõrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatsete tegemise käigus omandavad õpilased mitmeid olulisi töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid.



Arvutusülesannete lahendamiseks õpitakse rakendama matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses õpitule ainete füüsikaliste omaduste kohta.

5. klassi loodusõpetuses käsitletakse teemadeplokki: vee omadused, vee olekud ja nende muutumine, vedela ja gaasilise aine omadused.

7. klassi loodusõpetuses käsitletakse teemadeplokki: puhas aine, ainete segu, mittesegunevad vedelikud, ainete lahustumine vedelikes, gaaside lahustumine vedelikes, segust ainete eraldamine, inimtegevus õhu ja vee saastamisel ja puhastamisel, sulamine ja tahkumine, aurumine ja kondenseerumine.

Lahuste protsendilise koostise arvutamine toetub matemaatikas omandatud teadmiste ja oskustele, sh protsendi mõiste rakendamisele.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada mõisteid: puhas aine, ainete segu, lahus, lahusti, küllastunud lahus, tahkis, vedelik, gaas, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, kondenseerimine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine, protsent

Õppesisu:

1. Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel).
2. Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.
3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.
4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).

Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.



Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).
2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.

Õpitulemused:

- 1) võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 2) põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi;
- 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, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta looduses ja igapäevaelus;
- 6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).

Õppevahendid: ainete füüsikaliste omaduste uurimiseks vajalikud ained ja katsevahendid; termomeeter reageerivate ainete temperatuuri määramiseks; reaktiivid ja katsevahendid pihuste saamiseks ja uurimiseks, ohutusnõuete plakat.

Lõiming: loodusõpetus – puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused; **bioloogia** – pihussüsteemid meie ümber; **matemaatika** – protsentarvutused.

AATOMIEHITUS, PERIOODILISUSTABEL. AINETE EHITUS (14 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärgiks on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teemaga õpivad



õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis on vajalikuks aluseks järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses õpitule ainete ehituse kohta.

7. klassi loodusõpetuses käsitletakse teemadeplokki: aine partikulaarne ehitus (aine koosnemine osakekest), elementaarlaeng, aatomi ja aatomituuma ehitus, aatomite mitmekesisus, keemilised elemendid ja aine.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada mõisteid: molekulivalem, aineosake, molekul, aatom, aatomituum, elektronkate, elektrilaeng, elektron, prooton, neutron.

Õppesisu:

1. 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.
2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass).
3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).
4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).

Põhimõisted:

keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall,ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.



Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine.

Õpitulemused:

- 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 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 järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);
- 4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis; toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);
- 6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ionide tekkimist jaiooni laengut;
- 7) eristab kovalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;
- 8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.

Õppevahendid: keemiliste elementide perioodilisustabel, molekulimudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised.

Lõiming: loodusõpetus – molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron, **füüsika** - aatomiehitus.

HAPNIK JA VESINIK, NENDE TUNTUMAIK ÜHENDEID (16 tundi)



Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapniku ja vesiniku teema õppimise käigus saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerimis- (sh põlemis-) protsessidest ja teemas käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks olulisemaks eesmärgiks on rajada alused keemias kasutatava sümboolika mõistmiseks ja rakendamiseks.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses õpitule hapniku, vesiniku ja vee kohta.

6. klassi loodusõpetuses käsitletakse teemadeplokki: õhu tähtsus, õhu koostis, õhu omadused, fotosüntees, hapniku tähtsus looduslikes protsessides, õhu saastumine ja atmosfääri kaitse.

7. klassi loodusõpetuses käsitletakse teemadeplokki: vesinik, hapnik, vesi, süsihappegaas, soojuse eraldumine põlemisel, soojuspaisumine ja aine tihedus, soojuspaisumine ja loodusnähtused, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses, keemiline energia.

Geograafias on käsitletud vett Maa kliima kujundajana.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada mõisteid: atmosfäär, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, hingamine, põlemine, fotosüntees.

Õppesisu:

1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.
2. Vesinik, selle füüsikalised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, määrgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).

Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, määrgumine.



Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.
2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil.
3. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel.
4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.

Õpitulemused:

- 1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias);
- 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees);
- 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidide valemi ja nimetuse;
- 5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);
- 6) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);
- 7) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.

Õppevahendid: reaktiivid ja katsevahendid gaaside (hapnik, süsihappegaas, vesinik) saamiseks, kogumiseks ja omaduste uurimiseks; mitmesuguste oksiidide näidised, molekulimudelid.

Lõiming: loodusõpetus – atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees; **bioloogia** – hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees; **geograafia** – vesi Maa kliima kujundajana.

HAPPED JA ALUSED – VASTANDLIKE OMADUSTEGA AINED (12 tundi)



Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks olulistest mõistetest nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teema õppimisega rajatakse alused ainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

Selle teema õppimisel on suhteliselt vähem võimalusi toetuda varemõpitule. Mõnevõrra on siiski loodusõpetuses tutvunud hapete ja soolade mõistega.

5. kl loodusõpetus käsitleb teemasid: vesi Läänemeres – merevee omadused,

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada mõisteid: happevihm, sool, vee soolsus.

Õppesisu:

1. Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.
2. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.

Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.

Õpitulemused:

- 1) tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolasid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemeid (ja vastupidi);
- 2) mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida);



- 3) hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel; määrab indikaatoriga keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline);
- 4) toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus;
- 5) järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid;
- 6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;
- 7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).

Õppevahendid: hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, ohutusnõuete plakat.

Lõiming: loodusõpetus – sool; **bioloogia** – looduslikud happelised ained, happelihvad.

TUNTUMAIK METALLE (13 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga oluliste materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest praktikas. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistööde tegemiseks ning uurimistööde tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.

Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:

Teema õppimisel saab toetuda varasemates keemiateemades metalliliste elementide ja metallide kohta õpitule ning loodusõpetuses õpitule ainete füüsikaliste omaduste ja aine ehituse kohta, lisaks ka ajaloos õpitule metallide tähtsuse kohta inimkonna ajaloos (pronksiaeg, rauaaeg).

Geograafias on käsitletud metallimaake ja nende leiukohti, tehnoloogiaõpetuses metalle kui materjale.

Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada mõisteid: metall, metallimaak.



Õppesisu:

1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.
2. Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.
3. 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, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

2. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).
3. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.
4. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).
5. Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.

Õpitulemused:

- 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 katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust (kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;
- 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis;



- 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana;
- 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus);
- 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega;
- 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi.

Õppevahendid: metallide ja metallisulamite näidised; metallid ja hapete lahused ning katsevahendid metallide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimiseks; perioodilisustabel, metallide aktiivsuse rida, geograafiline kaart tuntumate metallimaakide leiukohtade näitamiseks.

Lõiming: **loodusõpetus** – ainete füüsikalised omadused; **füüsika** – metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused; **geograafia** – metallide maagid ja leiukohad; **ajalugu** – metallid inimkonna ajaloos, **tehnoloogiaõpetus** – metallid materjalina.

9. klass

Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.

Õppesisu:

1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.



2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.
3. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.
4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.
5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.
6. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happevihmad (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.

Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO , MgO , $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).
2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$).
3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselisuse kohta, järeltuste tegemine.
4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine.
5. Rasklahustuva hüdroksiidi saamine; hüdroksiidi lagundamine kuumutamisel.
6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine.

Õpitulemused:

Õpilane



- 1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemeid ja nimetusi (HCl, H₂SO₄, H₂SO₃, H₂S, HNO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SiO₃);
- 2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid;
- 3) eristab tugevaid ja nõrku happeid ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses;
- 4) kasutab aineklasside vahelisi seoseid ainetevahelisi reaktsioone põhjendades ja vastavaid reaktsioonivõrrandeid koostades (õpitud reaktsioonitüüpide piires: lihtaine + O₂, happeline oksiid + vesi, (tugevalt) aluseline oksiid + vesi, hape + metall, hape + alus, aluseline oksiid + hape, happeline oksiid + alus, hüdroksiidi lagunemine kuumutamisel); korraldab neid reaktsioone praktiliselt;
- 5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;
- 6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;
- 7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.

Lahustumisprotsess, lahustuvus (8 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks.

Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäevaelu probleemide seisukohalt.



Õppesisu:

1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).
2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).

Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks;
- 2) seostab ainete lahustumise soojusefekti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel);
- 3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees;
- 4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku.

Aine hulk. Mool-arvutused (10 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.



Õppesisu:

1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused.
2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).

Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;
- 2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;
- 3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust (reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);
- 4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;
- 5) lahendab reaktsioonivõrranditel põhinevaid arvutusülesandeid, lähtudes reaktsioonivõrrandite kordajatest (ainete moolsuhtest) ja reaktsioonis osalevate ainete hulkadest (moolide arvust), tehes vajaduse korral ümberarvutusi ainehulga, massi ja (gaasi) ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab lahenduskäiku;
- 6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.

Süsinik ja süsiniku-ühendid (16 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu



struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega raja-takse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.

Õppesisu:

1. Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.
2. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.

Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

1. Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.
2. Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas (vastava tarkvara abil).
3. Süsivesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).
4. Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.
5. Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide 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) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamisevõimalusi;
- 5) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;
- 6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;
- 7) koostab mõnede tähtsamate süsinikuühendite (CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;
- 8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.

Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)

Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:

Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energiate probleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.

Õppesisu:

1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.
2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.
3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.

Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.



Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.

Õpitulemused:

Õpilane

- 1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);
- 2) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga;
- 3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga loodusõpetuses);
- 4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;
- 5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;
- 6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.