

Ainevaldkond „Loodusained“

1. Üldalused

1.1. Loodusteaduslik pädevus

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

Loodusainete õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane: tunneb huvi ümbritseva elukeskkonna, selle uurimise ning loodusteaduste ja tehnoloogia saavutuste vastu ning on motiveeritud edasisteks õpinguteks;

vaatleb, 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 suulises 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.

1.2. Ainevaldkonna õppeained

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

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

	<i>loodusõpetus</i>	<i>bioloogia</i>	<i>geograafia</i>	<i>keemia</i>	<i>füüsika</i>
1. klass	1				
2. klass	2				
3. klass	1				
4. klass	3				

5. klass	2				
6. klass	3				
7. klass	2	2	1		
8. klass		2	2	2	2
9. klass		2	2	2	2

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ning õppe- ja kasvatusesmärgid oleksid saavutatud.

1.3. Ainevaldkonna õppeainete kirjeldus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes

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

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

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

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus 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.

Digipädevus. Kõik valdkonna õppeained toetavad oskust kasutada õppimisel digitehnoloogiat. Kõigis õppeainetes on olulisel kohal oskus leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust.

1.5. Lõiming

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

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

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

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

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

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

1.6. Läbivad teemad

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 oskust, 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.

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

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

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

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

1.7. Õppetegevused

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, taotletavatest õpitulemustest ja õppesisust ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;

taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;

võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaiks õppijaiks;

kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;

rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;

laiendatakse õpikeskkonda: arvuti/multimeediaklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;

kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rakendatakse aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöe koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt I kooliastmes loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine, II kooliastmes lisaks analüüs, objekte mõjutavate tegurite mõju selgitamine, komplekssete probleemide lahendamine, III kooliastmes komplekssete probleemide lahendamine, molekulide ja keemiliste reaktsioonide modelleerimine mudelite abil, vaatlused, katsed) jne.

1.8. Füüsiline õppekeskkond

Kool korraldab:

õppe klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaud ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonilahendused õpetajale;

praktiliste tööde ja õppekäikude korraldamiseks õppe vajaduse korral rühmades;

praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölaud, klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstatsioonivahendid õpetajale. Keemias on demonstroomkatsete tegemiseks tarvis tõmbekappi. Geograafias on vaja maailmaatlaste ja Eesti atlaste komplekti (iga õpilase kohta atlas). Bioloogias on tarvis mikroskoobikaamera ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari.

Kool võimaldab:

ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstroomivahendid (sh mikroskoobikaamera ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);

sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstroomide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);

kasutada õppes arvuteid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;

materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;

õuesõpet, õppekäikude korraldamist ning osalemist loodus- ja keskkonnaharidusprojektides. II kooliastmes võimaldatakse vähemalt kaks korda kooliastme jooksul osaleda keskkonnahariduskeskuse või loodusharidusega seotud üritusel. III kooliastmes võimaldatakse kooli õppekava järgi vähemalt korra õppeaastas igas loodusaines õpet väljaspool kooli territooriumi (looduskeskkonnas, muuseumis või laboris).

1.9. Hindamine

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

Hindamise eesmärk on toetada õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine, käitumine looduses ja reeglite järgimine) antakse hinnanguid.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida, millal ja kuidas hinnatakse ning mis on hindamise kriteeriumid. Hindamise kriteeriumid ja viiepallisüsteemist erineva hindamise korraldus täpsustatakse kooli õppekavas.

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

II kooliastmes (loodusõpetus) pööratakse õpilaste uurimisioskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste

pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

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

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

2. Ainevaldkondade õppeainete ainekavad

2.1 Loodusõpetuse ainekavad

1.klass

Osaoskus / õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Inimese meeled ja avastamine	<ol style="list-style-type: none">1. teab erinevaid omadusi;2. oskab oma meelte abil omadusi määrata;3. teab, et taimed, ja seemned on elusolendid;4. teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi;5. eristab elus ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid;6. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;7. teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid;8. kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel;9. sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi;10. eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes;11. eristab inimese valmistatud looduslikust;12. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;13. märkab looduse ilu ja erilisust,14. väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;15. väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;16. tunneb rõõmu looduses viibimisest;17. väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning	Inimese meeled ja avastamine. Elus ja eluta. Asjad ja materjalid. Põhimõisted: omadus, meeled, elus, eluta, elusolend, looduslik, tehisklik, tahke ja vedel.	Õppekäik kooliümbruse elus ja eluta loodusega tutvumiseks.

	<p>suhtub kõigesse sellesse säästvalt; 18. väärtustab enda ja teiste tööd.</p>		
Aastaajad	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaaegadest ning valgusest ja soojusest; 2. märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega; 3. kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades); 4. toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus; 5. teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest; 6. teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused; 7. oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest; 8. teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaaegadest; 9. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaaegadel; 10. oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; 11. tunneb kodu ja kooliümbrust; 12. teab kodu ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi; 13. vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid; 14. oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte; 15. oskab käituda veekogudel; 16. teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi; 17. mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu; 18. tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu; 19. liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast; 20. järgib koostegutsemise reegleid; 	<p>Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p>	<p>Õppekäigud aastaajaliste erinevuste vaatlemiseks. Maastikuvaatlus. Puu ja temaga seotud elustiku aastaringne jälgimine. Tutvumine aastaajaliste muutustega veebipõhiselt. Tutvumine kooli ümbrusega õppekäikudel. Tutvumine kooliaias erinevate taimedega. Sügisnäitus.</p>

	21. tunneb huvi oma kodukoha looduse vastu ning hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.		
--	--	--	--

2. klass

Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Organismid ja elupaigad	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab õpitud maismaaloomi ja -taimi, teab loomade ja taimedega seotud ohtusid ning looduslikke ohte; 2. oskab rühmitada ja ära tunda kodukoha levinumaid taime- ja loomaliike; 3. kasutab õppetekstides leiduvaid loodusteaduslikke mõisteid suulises ja kirjalikus kõnes; 4. kirjeldab taimede ja loomade välisehitust, seostab selle elupaiga ja kasvukohaga ning toob näiteid nende tähtsusest looduses; 5. oskab teha lihtsamaid loodusvaatlusi; 6. teab, et organism hingab, toitub, kasvab, paljuneb; 7. kirjeldab õpitud maismaaloomade välisehitust, toitumist ja kasvamist, seostab neid elupaigaga; 8. kirjeldab taimede välisehitust, märkab ja kirjeldab taimede arengut; 9. eristab mets- ja koduloomi; 10. teab, miks peetakse koduloomi ja oskab nimetada nende vajadusi; 11. teab koduloomadega seotud ohtusid; 12. oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut; 13. teab õpitud veetaimi ja -loomi; 14. teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale; 15. teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi; 16. vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades; 17. suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse; 18. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses; 19. suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta; 20. väärtustab uurimuslikku tegevust. 	<p>Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.</p> <p>Põhimõisted: puu, põõsas, rohttaim, teravili, juur, vars, leht, õis, vili, keha, pea, jalad, saba, kael, tiivad, nokk, suled, karvad, toitumine, kasvamine, elupaik, kasvukoht, metsloom, koduloom, lemmikloom, soomused, uimed, lõpused, ujulestad.</p> <p>Loodusvaatlused: taimede välisehitus, loomade välisehitus.</p>	

Inimene	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab kehaosade nimetusi; 2. näitab ja nimetab kehaosi; 3. kirjeldab inimese välisehitust, kasutades mõõtmistulemusi; 4. teab, et toituda tuleb võimalikult mitmekesiselt ning regulaarselt ja et väär toitumine toob kaasa tervisehäireid; 5. teab, et kiirtoidud ei ole tervislikud; 6. oskab järgida tervisliku toitumise põhimõtteid ning hügieeninõudeid; 7. oskab leida toiduainete pakenditelt talle vajalikku teavet; 8. teab, kuidas hoida oma tervist, silmi, hambaid; 9. teab, kelle poole tervisemurega pöörduda; 10. järgib hügieeninõudeid, hoolitseb keha puhtuse eest; 11. oskab näha ohtu tundmatutes esemetes, eristada tervisele kasulikke ja kahjulikke tegevusi; 12. teab, et inimesed elavad erinevates elukeskkondades; 13. toob näiteid, kuidas inimene oma tegevusega muudab loodust; 14. teab, et oma tegevuses tuleb teistega arvestada; 15. tarbib vastutustundlikult, väldib enda ja teiste tervise kahjustamist ning toimib keskkonda hoidvalt; 16. võrdleb inimeste elu maal ja linnas; 17. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervist; 18. väärtustab tervislikku eluviisi, tervislikku toitumist ja puhtust; 19. püüab vältida enda ja teiste tervise kahjustamist; 20. väärtustab erinevaid huvisid ja harrastusi. 	<p>Inimene. Välisehitus. Inimese toiduvajadused ja tervislik toitumine. Hügieen kui tervist hoidev tegevus. Inimese elukeskkond. Põhimõisted: keha, kehaosad, toit, toiduaine, tervis, haigus, asula (linn, alev, küla).</p>	
Mõõtmine ja võrdlemine	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et mõõtmine on võrdlemine mõõtühikuga; 2. viib läbi lihtsate vahenditega tehtavaid praktilisi töid, järgides juhendeid ja ohutusnõudeid; 3. kaalub kehi, mõõdab temperatuuri ja pikkusi korrektselt, valides sobivaid mõõtmisvahendeid; 4. mõistab mõõtmise vajalikkust, saab aru, et mõõtmine 	<p>Kaalumine, pikkuse ja temperatuuri mõõtmine. Kehade kaalumise. Õpilaste pikkuste võrdlemine ja mõõtmine. Temperatuuri mõõtmine erinevates</p>	

	peab olema täpne.	keskkondades.	
Ilm	<ol style="list-style-type: none"> 1. teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma; 2. teeb ilmateate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt; 3. tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu. 	<p>Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p> <p>Tuul, õhutemperatuur, sademed: vihm, lumi.</p> <p>Ilma vaatlemine.</p> <p>Õhutemperatuuri mõõtmine.</p> <p>Ilmaennustuse ja tegeliku ilma võrdlemine.</p>	Loodusnädal.

3. klass

Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu- ja -tegevus	Märkused
Organismide rühmad ja kooselu	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et taimed on elusad organismid; 2. teab, et taimed vajavad päikesevalgust ning toodavad seente ja loomade poolt kasutatavaid toitaineid ja hapnikku; 3. nimetab ja oskab näidata taimeosi, leida tunnuseid, mille abil taimi rühmitada; 4. eristab õistaime, okaspuud, sõnajalg ja sammaltaime; 5. teab, et loomade hulka kuuluvad putukad, ämblikud, ussid, kalad, konnad, maod, linnud ja imetajad; 6. teab, et ühte rühma kuuluvatel loomadel on sarnased tunnused; 7. teab, et rästik, puuk ja herilane on ohtlikud; 8. eristab kala, kahepaikset, roomajat, lindu ja imetajat ning selgrootut, sh putukat; 9. kirjeldab õpitud loomaliikide eluviise ja elupaiku; 10. oskab seostada loomade ehituslikke ja käitumuslikke eripärasid nende elukeskkonnaga; 11. tunneb ära õpitud loomi piltide järgi ja looduses; 12. väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi); 13. teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides; 14. teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses; 15. eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni; 16. oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid; 17. eristab seeni taimedest ja loomadest; 18. tunneb õpitud seeni piltidel; 19. teab, et igal liigil on nimi; 20. teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased; 	<p>Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.</p> <p>Põhimõisted: õistaime, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p>	<p>Lihtsa kollektiooni koostamine mõnest organismirühmast. Looma välisehituse ja eluviisi uurimine. Seente vaatlemine või hallituseente kasvamise uurimine. Õppekäikorganismide kooselu uurimiseks erinevates elupaikades. Liikide võrdlus.</p>

	<p>21. teab, et looduses on kõik omavahel seotud, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid;</p> <p>22. koostab õpitud liikidest lihtsamaid toiduahelaid;</p> <p>23. tunneb põhjalikult ühte taime, seene või loomaliiki, tuginedes koostatud uurimusülevaatele;</p> <p>24. mõistab, et (liiki)de mitmekesisus on üks loodusrikkusi;</p> <p>25. mõistab, et iga organism on looduses tähtis;</p> <p>26. saab aru, et kõik taimed ja loomad on vajalikud, et nad on osa loodusest ja neid peab kaitsma;</p> <p>27. mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta kui teisi organisme.</p>		
Liikumine	<p>1. teab liikumise tunnust: keha asukoht muutub teiste kehade suhtes;</p> <p>2. eristab liikumist ja paigalseisu;</p> <p>3. teab, et keha ei saa hetkeliselt liikuma panna ega peatada;</p> <p>4. teab, et pidurdamisel läbib keha teatud teepikkuse;</p> <p>5. teab, millest sõltub liikuva keha peatamise aeg ja tee pikkus (kiirus, teekatte libedus);</p> <p>6. oskab ette näha liikumisega seotud ohuolukordi;</p> <p>7. oskab tänavat (teed) ohutult ületada;</p> <p>8. oskab hinnata sõidukite liikumissuunda, kiirust ja kaugust;</p> <p>9. oskab valida jalgrattaga, rulaga ja rulluiskeudega sõitmiseks turvalise koha ja sobiva kiiruse;</p> <p>10. oskab kasutada turvavahendeid;</p> <p>11. suhtub positiivselt liikumisse kui kehalisse tegevusse.</p>	<p>Liikumise tunnused. Jõud liikumise põhjusena (katseliselt). Liiklusohutus. Põhimõisted: liikumine, kiirus, jõud.</p>	<p>Oma keha jõu tunnetamine liikumise alustamiseks ja peatamiseks. Liikuvate kehade kauguse ja kiiruse hindamine.</p>
Elekter ja magnetism	<p>1. teab lüliti osa vooluringis;</p> <p>2. teab, et mõned ained juhivad elektrivoolu ja teised ei juhi;</p> <p>3. teab, et niiske keskkond juhib elektrivoolu ja et elekter võib olla ka ohtlik;</p> <p>4. oskab pistikut pistikupeast õigesti välja tõmmata;</p>	<p>Vooluring. Elektrijuhid ja mitteelektrijuhid. Elektri kasutamine ja säästmine. Ohutusnõuded. Magnetnähtused. Kompass. Põhimõisted: vooluallikas, elektripirn,</p>	<p>Lihtsa vooluringi koostamine (lülitid vajalikkuse kindlakstegemine, võrdlemine, omakoostatud vooluringi võrdlemine</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 5. eristab töötavat ja mittetöötavat vooluringi; 6. teeb katsega kindlaks elektrit juhtivad ja mittejuhtivad ained ning rakendab saadud teadmisi elektririistade ohutul kasutamisel; 7. kasutab elektrit säästlikult; 8. oskab käsitseda majapidamis- ja olmeelektronikat ning elektroonikaseadmeid; 9. saab aru elektri säästmise vajalikkusest; 10. saab aru, et koduses majapidamises kasutatav elekter on inimesele ohtlik ja sellega ei tohi mängida. 	<p>juhe, lüliti, juht, mittejuht, ohutus, magnetpoolus, lõunapoolus, põhjapoolus, kompass, ilmakaared.</p>	<p>klassis kasutatava vooluringiga, järeldamine). Ainete elektrijuhtivuse kindlakstegemine. Koduse elektritarbimisega tutvumine, elektri säästmise võimalustega tutvumine. Püsimagnetitega tutvumine.</p>
<p>Plaan ja kaart</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab, et kaart on suurema maa-ala mudel ja et värvused ja märgid kaardil on leppemärgid; 2. saab aru lihtsast plaanist või kaardist, leiab kooliümbruse plaanilt tuttavaid objekte; 3. kirjeldab kaardi abil tegelikke objekte, tunneb kaardil värvide järgi ära maismaa ja veekogud; 4. mõistab, et kaardi abil on võimalik tegelikkust tundma õppida; 5. teab põhiilmakaari ja vaheilmakaari; 6. teab õpitud kaardiobjekte ja oma kodukohta asukohta kaardil; 7. kirjeldab Eesti kaardi järgi objektide asukohti, kasutades ilmakaari; 8. määrab kompassi abil põhja ja lõunasuunda; 9. näitab Eesti kaardil oma kodukohta, suuremaid kõrgustikke, madalikke, saari, poolsaari, lahtesid, jõgesid, järvesid ja linnu; 10. seostab kaardiobjektid ilmakaartega (nt Valga asub Lõuna-Eestis); 11. saab aru, et ilmakaarte tundmine ning nende määramisoskus on elus vajalik; 12. mõistab, et kaardi järgi on võimalik maastikul orienteeruda; 13. mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine 	<p>Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardi. Põhimõisted: plaan, pealtvaade, legend, leppemärk, leppevärv, kaart, kaardilegend, põhi- ja vaheilmakaared, kõrgustik, madalik, saar, poolsaar, laht, järv, jõgi, asulad.</p>	<p>Välitöö õues: põhja ja lõunasuuna kindlakstegemine kompassi abil. Pildi järgi plaani koostamine. Plaani järgi liikumine kooli ümbruses, mõõtkavata plaani täiendamine. Eesti kaardi tundmaõppimine. Eesti kaardipõhiste lauamängude või pusle abil. Ilmakaarte määramine kaardil, õues kompassiga või päikese järgi.</p>

	<p>põnev; 14. saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.</p>		
--	---	--	--

4. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Maailmaruum	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb huvi maailmaruumi ehituse vastu; 2. märkab tähistaeva ilu, nimetab Päikesesüsteemi planeedid; 3. kirjeldab joonise põhjal Päikesesüsteemi ehitust, kirjeldab praktilise töö tulemusena loodud mudeli põhjal Päikese ning planeetide suhtelisi suurusid ja omavahelisi kaugusi; 4. 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; 5. kirjeldab tähtede asetust galaktikas; 6. teab, et Päikesesüsteem asub galaktikas nimega Linnutee; 7. jutustab müüti Suurest Vankrist; 8. leiab taevafääril ja taevakaardil Suure Vankri ja Põhjanela ning määrab põhjasuuna; 9. teab, et astronoomid uurivad kosmilisi kehi; 10. eristab astronoomiat kui teadust ja astroloogiat kui inimeste uskumist; 11. leiab eri allikaist infot maailmaruumi kohta etteantud teemal, koostab ja esitab ülevaate. 	<p>Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanel. Galaktikad. Astronoomia. Mudeli valmistamine Päikese ja planeetide suuruse ning omavahelise kauguse kujutamiseks. Öö ja päeva vaheldumise mudeldamine. Maa tiirlemise mudeldamine. Tähistaeva vaatlused. Põhjanela leidmine Tähistaevas.</p>	<p>Põhimõisted: maailmaruum, Päike, Maa, Kuu, tiirlemine, pöörlemine, ööpäev, aasta, täht, planeet, satelliit, Päikesesüsteem, tähtkuju, Suur Vanker, Põhjanel, galaktika, astronoomia.</p>
Planeet Maa	<ol style="list-style-type: none"> 1. huvitub Maal toimuvatest loodusprotsessidest, nende toimumise põhjustest ja tagajärgedest; 2. teab, mida tähendab väljend „poliitiline kaart“; 3. nimetab riigi geograafilise asendi tunnused; 4. iseloomustab maailma poliitilise kaardi järgi etteantud riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 5. leiab atlase kaardilt kohanimede registri järgi tundmatu koha; 	<p>Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.</p>	<p>Põhimõisted: gloobus, mudel, looduskaart, riikide kaart, kontuurkaart, atlas, ekvaator, põhja ja lõunapoolkera, põhja ja lõunapoolus, manner, ookean, meri, geograafiline asend, riigipiir, naaberriik,</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 6. kirjeldab vulkaanipurset (tuhapilv, mürgised gaasid, laavavoolud) ja sellega kaasnevaid ohtusid loodusele, sh inimesele; 7. teab, et Maa sisemuses on piirkondi, kus kivimid pole kõvad; 8. toob näiteid erinevate looduskatastroofide kohta ning iseloomustab nende mõju loodusele ja inimeste tegevusele. 		vulkaan, laava, lõõr, maavärin, orkaanid, üleujutused.
Elu mitmekesisus Maal	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu; 2. märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab bioloogilist mitmekesisust; 3. märkab elusolendite eluavaldusi ja arvestab neid oma igapäevaelus; 4. oskab kasutada valgusmikroskoopi; 5. selgitab ühe ja hulkraksete erinevust; 6. nimetab bakterite eluavaldusi ning tähtsust looduses ja inimese elus; 7. võrdleb taimede, loomade, seente ja bakterite eluavaldusi; 8. toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta kõrbes, vihmametsas, mäestikes ning jäävööndis; 9. teab, et kõik organismid koosnevad rakkudest; 10. teab, et keskkonnatingimused erinevad Maal; 11. nimetab organismide eluavaldused. 	<p>Organismide mitmekesisus. Ühe ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal. Erinevate rakkude vaatlemine ja võrdlemine. Raku mudeli ehitamine või uurimine multimeedia materjalide abil. Seemnete idanemise uurimine erinevates keskkonnatingimustes. Taimede ja loomade kohanemise uurimine muutuvates keskkonnatingimustes. Organismide eluavalduste uurimine looduses</p>	Põhimõisted: rakk, üherakne organism, bakter, hulkrakne organism, toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, keskkonnatingimused, kõrb, vihmamets, mäestik, jäävöönd, kivistised.
Inimene	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab inimest ja tema vajadusi ning tervislikke eluviise; 2. mõistab, et inimene on looduse osa ning tema elu sõltub loodusest; 3. toimib keskkonnateadliku tarbijana ning väärtustab tervislikku toitu; 4. kirjeldab inimese elundkondade ülesandeid ja talitluse 	<p>Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega.</p>	Põhimõisted: elund, kude, elundkond, nahk, lihased, luustik, süda, veresoon, arter, veen, kopsud, maks, magu, soolestik, peensool, jämesool, pärak, meeleeelundid, närvid,

	<p>üldisi põhimõtteid ning vastastikuseid seoseid;</p> <p>5. seostab inimese ja teiste organismide elundeid nende funktsioonidega;</p> <p>6. võrdleb inimest selgroogsete loomadega;</p> <p>7. analüüsib lihtsa katse või mudeli järgi inimese elundi või elundkonna talitust;</p> <p>8. toob näiteid taimede, loomade, seente ja bakterite tähtsuse kohta inimese elus;</p> <p>9. põhjendab tervisliku eluviisi põhimõtteid ning koostab tervisliku päevamenüü;</p> <p>10. nimetab inimese elundkondade tähtsamaid elundeid;</p> <p>11. teab, et inimene ja tema eellased kuuluvad loomariiki;</p> <p>12. teab, et paljude loomade ja inimese ehituses on sarnaseid jooni;</p> <p>13. teab erinevate elusorganismide tähtsust inimese elus.</p>	<p>Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses. Elundi mudeli valmistamine ja/või talitluse uurimine.</p> <p>Katsed ja laboritööd inimese elundite talituse uurimiseks.</p> <p>Ülevaate koostamine inimese seosest ühe taime looma seeneliigi või bakterirühmaga.</p> <p>Menüü analüüsimine, lähtudes tervisliku toitumise põhimõtetest.</p>	<p>peaaju, seljaaju, munandid, munasarjad, emakas, viljastumine, näärmed, neerud.</p>
--	--	--	---

5. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
<p>Jõgi ja järv. Vesi kui elukeskkond</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab siseveekogude maastikulist mitmekesisust; 2. märkab inimtegevuse mõju kodukoha siseveekogudele; 3. väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses; 4. väärtustab uurimuslikku tegevust; 5. käitub siseveekogude ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 6. kirjeldab loodusteadusliku meetodi rakendamist veekogu uurimisel; 7. oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi; 8. nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi; 9. iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine); 10. iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves; 11. kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike; 12. toob näiteid taimede ja loomade kohastumuste kohta eluks vees ja veekogude ääres; 13. koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke. 	<p>Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees. Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus. Loodusteaduslik uurimus kodukoha veekogu näitel: probleemi püstitamine ja uurimisküsimuste esitamine, andmete kogumine, analüüs ning tulemuste üldistamine ja esitamine. Kahe Eesti jõe või järve võrdlemine kaardi ning teiste infoallikate järgi. Veeorganismide määramine lihtsamate määramistabelite põhjal. Vesikatku elutegevuse uurimine. Tutvumine eluslooduse häältega, kasutades audiovisuaalseid materjale. Siseveekogude selgroogsetega ja taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale aadressidel http://bio.edu.ee/loomad/ ja http://bio.edu.ee/taimed/.</p>	<p>http://bio.edu.ee/loomad/ http://bio.edu.ee/taimed/</p>

		<p>Põhimõisted: jõgi, jõesäng, suue, lähe, peajõgi, lisajõgi, jõestik, jõe langus, voolukiirus, kärestik, juga, suurvesi, madalvesi, järv, umbjärv, läbivoolujärv, rannajärv, tootjad, tarbijad, lagundajad, toiduahel, toiduvõrgustik, hõljum, rohevetikas, vesikirp, veeõitsemine, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala.</p>	
<p>Vesi kui aine, vee kasutamine</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb huvi looduse uurimise vastu ja väärtustab uurimistegevust; 2. väärtustab säästvat eluviisi ja toimib keskkonnateadliku veetarbijana; 3. võrdleb tahkiseid, vedelikke ja gaase nende üldiste omaduste seisukohast (kuju, ruumala); 4. teab, et veeaur on aine gaasilisena ja selle üldised omadused on samasugused nagu õhul; 5. võrdleb jääd, vett ja veeauru; 6. teab, et vesi jäätumisel paisub ja põhjendab jää ujumist vees; 7. kirjeldab jää sulamistemperatuuri ja vee keemistemperatuuri mõõtmise katset; 8. teab, et veeaur on vesi gaasilises olekus; 9. teab, et jää sulamistemperatuur on sama, mis vee tahkumise (külmumise) temperatuur; 10. nimetab jää sulamis- ja keemistemperatuuri; 11. kirjeldab vee keemist; 12. kirjeldab veeauru kondenseerumist keeva vee kohal (külm keha ja niiske õhu jahtumine); 13. kirjeldab vee soojuspaisumise katset ja kujutab vaadeldavat joonisel; 14. põhjendab, miks vett soojendatakse anuma põhjast; 15. kirjeldab märgamist ja mittemärgamist ning toob näiteid märguvatest ja mittemärguvatest ainetest, 	<p>Vee liikumine soojendamisel. Erineva vee võrdlemine. Vee liikumine erinevates pinnastes. Vee puhastamine erinevatel viisidel. Vee kasutamise uurimine kodus või koolis. Vee omaduste uurimine (vee oleku muutumine, vee soojuspaisumine). Põhimõisted: aine, tahkis, vedelik, gaas, aurumine, veeldumine, tahkumine, sulamine, soojuspaisumine, märgamine, kapillaarsus, aine olek, kokkusurutavus, voolavus, lenduvus, põhjavesi, allikas, joogivesi, setitamine, sõelumine, filtreerimine, märgamine, kapillaarsus.</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 16. kirjeldab kapillaarsuse katseid ja toob näiteid kapillaarsuse ilmnemisest looduses; 17. kirjeldab vee puhastamise katseid; 18. hindab kodust tarbevee hulka ööpäevas ja teeb ettepanekuid tarbevee hulga vähendamiseks; 19. teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid; 20. selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust; 21. kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust; 22. toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele. 		
<p>Asula elukeskkonnana</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. märkab oma kodukoha ilu ja erilisust; 2. väärtustab elukeskkonna terviklikkust, säästvat eluviisi, järgib tervislikke eluviise; 3. tunneb huvi asula elukeskkonna uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat; 4. mõistab, et inimeste elu asulas sõltub looduslikest ressurssidest; 5. hoolib asula elusolenditest ja nende vajadustest; 6. liigub asulas turvaliselt; 7. tegutseb asulas loodus- ja kultuuriväärtusi ning iseennast kahjustamata; 8. märkab kodukoha keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes; 9. teab ja näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu; 10. võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga; 11. iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta; 12. koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid; 	<p>Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas. Põhimõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park. Eestit või oma kodumaakonda tutvustava ülevaate koostamine. Õppekäik asula elustikuga tutvumiseks. Keskkonnaseisundi uurimine koduasulas. Minu unistuste asula keskkonnahoidliku elukeskkonna mudeli koostamine. Põhimõisted: tehiskooslus, asula plaan, parasiit, inimkaasleja loom, prahitaim, park.</p>	

	<p>13. võrdleb keskkonnatingimusi maa-asulas ja linnas;</p> <p>14. toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</p> <p>15. hindab kodukohta õhu seisundit samblike esinemise põhjal;</p> <p>16. teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas;</p> <p>17. teab, kuidas tingimused linnas kahjustavad linnapuid ja inimese tervist;</p> <p>18. teab inimkaaslejaid loomi;</p> <p>19. nimetab tehnoloogilisi lahendusi asulas, mis parendavad inimeste elutingimusi.</p>		
Pinnavormid ja pinnamood	<p>1. kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;</p> <p>2. kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti pinnamoodi, nimetades ning näidates pinnavorme kaardil;</p> <p>3. toob näiteid mandrijää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele;</p> <p>4. selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele.</p>	<p>Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukohta ja Eesti pinnavormid ning pinnamood.</p> <p>Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises. Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid. Künka mudeli koostamine ning künka kujutamine kaardil samakõrgusjoontega. Koduümbruse pinnavormide ja pinnamoe iseloomustamine.</p> <p>Põhimõisted: pinnavorm, kungas, org, nõgu, mägi, nõlv, jalam, samakõrgusjoon, suhteline ja absoluutne kõrgus, kõrgustik, tasandik, madalik, paekallas, pinnamood, mandrijää, voo, moreen, rändrahn.</p>	
Soo elukeskkonnana	<p>1. väärtustab soo bioloogilist mitmekesisust;</p> <p>2. suhtub vastutustundlikult soo elukeskkonda;</p> <p>3. väärtustab uurimuslikku tegevust;</p> <p>4. iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;</p>	<p>Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madal soo, siirdesoo ja raba.</p> <p>Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba</p>	<p>http://bio.edu.ee/loomad/ http://bio.edu.ee/taimed/</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 5. oskab põhjendada Eesti sooderohkust; 6. selgitab soode kujunemist ja arengut; 7. seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega; 8. võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas; 9. koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid; 10. selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust; 11. teab soo kui elukoosluse tüüpilisi liike; 12. teab turbasambla ehituse iseärasusi; 13. teab soo arenguetape. 	<p>tootmise tehnoloogia õppekäigu, mudelite või veebimaterjalide põhjal. Turbasambla omaduste uurimine. Kolleksiooni koostamine õppeekskursioonil.</p> <p>Soo selgroogsetega ja sookoosluse uurimine, taimedega tutvumine, kasutades veebimaterjale http://bio.edu.ee/loomad/, http://bio.edu.ee/taimed/.</p> <p>Põhimõisted: madalsoo, siirdesoo, raba, älves, laugas, turbasammal, turvas.</p>	
Muld	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi; 2. põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett; 3. selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses; 4. tunneb mullakaevet ära huumushorisondi; 5. kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes. 6. teab, et muld tekib kivimite murenemise ja surnud organismide (peamiselt taimede) lagunemissaadustest. 7. teab, et taimed kinnituvad mulda juurtega, hangivad juurte abil mullast vett ja selles lahustunud toitaineid, mis taime lagunedes taas mulda jõuavad. 	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes.</p> <p>Mullakaevet. Vee liikumine mullas. Mullaproovide võtmine, kirjeldamine ja võrdlemine. Komposti valmistamine. Mulla vee- ja õhusisalduse katseline kindlaksmääramine.</p> <p>Mulla ja turba võrdlemine.</p> <p>Mullakaevet kirjeldamine ühe õpitava koosluse (aia, põllu, metsa, või niidu) näitel.</p> <p>Põhimõisted: muld, aineringe, kivimite murenemine, mulla tahke osa, mullasõmerad, mullaõhk, mullavesi, huumus, huumushorisont, liivmuld, savimuld.</p>	
Eesti loodusvarad	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab uurimistegevust loodusvarade tundmaõppimisel; 2. suhtub loodusesse säästvalt, toimib keskkonnateadliku tarbijana; 3. mõistab, et inimene on osa loodusest ning inimeste elu 	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud</p>	

	<p>sõltub looduslikest ressurssidest;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme ning on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes; 5. nimetab Eesti taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid ning toob nende kasutamise kohta näiteid; 6. oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast; 7. toob näiteid taastuvenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas; 8. selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seoses loodusvarad – tarbimine – jäätmed; 9. teab Eesti loodusressursse, mida igapäevaelus kasutatakse ning nende tavalisemaid allikaid (nt vesi, muld, puit, mineraalid, kütus, toit). 	<p>keskkonnaprobleemid. Setete ja kivimite iseloomustamine ning võrdlemine. Perekonna/kooli energiatarbimise uurimus. Ülevaate koostamine loodusvarade kasutamisest oma kodukohas. Põhimõisted: taastuvad ja taastumatud loodusvarad, maavarad, setted, liiv, kruus, savi, turvas, kivim, lubjakivi, graniit, põlevkivi, karjäär, maa-alune kaevandus, energia, soojus- ja elektrienergia.</p>	
<p>Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. märkab looduse ilu ja erilisust; 2. tunneb huvi Eesti looduse ja selle uurimise vastu; 3. väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi. 	<p>Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel. Jäätmekäitlus. Säästev tarbimine.</p>	

6. klass loodusõpetus

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Aed ja põld elukeskkonnana	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb huvi looduse uurimise vastu; 2. väärtustab koduümbruse heakorda; 3. väärtustab tervislikku toitu, eelistab eestimaist; 4. mõistab, et inimene on looduse osa ning elu sõltub põllumajandusest ja loodusvaradest; 5. mõistab, et keskkonnatingimuste muutmine inimese poolt häirib looduslikku tasakaalu; 6. väärtustab kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust; 7. väärtustab mahepõllumajanduse toodangut; 8. selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes; 9. kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel; 10. toob esile aia ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises; 11. tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid; 12. koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; 13. toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta; 14. võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajanduse tooteid; 15. toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja tagajärgede kohta; 16. 16) toob näiteid põllumajandussaaduste osa kohta igapäevases toidus; 17. teab aia- ja põllu elukoosluse tüüpilisi liike; 18. teab, et mullas elab palju väikseid organisme, kellest paljud on lagundajad; 19. teab, et mulla viljakus on oluline taimekasvatuse seisukohalt; 20. teab, et taimed toodavad orgaanilist ainet ja selles 	<p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse. Komposti tekkimise uurimine. Ühe aia- või põllutaimega seotud elustiku uurimine. Aia- ja põllukultuuride iseloomustamine ning võrdlemine, kasutades konkreetseid näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Uurimus aia- ja põllusaaduste osast igapäevases menüüs või uurimus ühe põllumajandussaaduse (sh loomakasvatussaaduse) töötlemisest toiduaineks. Põhimõisted: fotosüntees, orgaaniline aine, väetis, viljavaheldus, liblikõielised, mügarbakterid, sümbioos, kultuurtaim, umbrohi, kahjurid, taimehaigused, keemiline tõrje, biotõrje, mahepõllumajandus, köögi- ja puuvili, sort, maitsetaim, ravimtaim, iluaed.</p>	

	protsessis eraldub hapnikku; 21. teab, et inimene muudab keskkonnatingimusi ja et mullad vajavad kaitset.		
Mets elukeskkonnana	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab metsa, selle elurikkust ning säästva metsanduse põhimõtteid; 2. väärtustab uurimistegevust metsa tundmaõppimisel; 3. käitub metsas keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 4. märkab muutusi metsas, mõistab, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib metsa looduslikku tasakaalu ning seda, et metsad vajavad kaitset; 5. on motiveeritud osalema eakohastel metsaga kaitsega seotud üritustel; 6. kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas; 7. võrdleb männi ja kuuse kohastumusi; 8. iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi; 9. võrdleb metsatüüpide erinevates rinnetes kasvavaid taimi; 10. koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; 11. selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas; 12. selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid; 13. teab nimetada metsa kui elukoosluse tüüpilisi liike, metsarindeid; 14. toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel metsas. 	Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse. Tutvumine metsa kui koosluse ja selle elustikuga. Eesti metsade valdavate puuliikide võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Uurimus: mets igapäevaelus / metsaga seotud tarbeesemed. Metsloomade tegutsemisjälgede uurimine. Põhimõisted: ökosüsteem, põlismets, looduspõhine mets, majandusmets, jahilulukid, sõralised, tippkiskja, metsarinded, metsatüübid: nõmmemets, palumets, salumets, laanemets	
Õhk	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab säästlikku eluviisi; 2. toimib keskkonda hoidvalt ning väldib enda ja teiste tervise kahjustamist; 3. mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule 	Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine.	Erinevate Eesti piirkondade ilma võrdlemine EMHI kodulehe http://www.emhi.ee

	<p>kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades; 5. iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis; 6. 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; 7. toob näiteid õhkkeskonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel; 8. nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist; 9. teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel. 	<p>Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk Pilved ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Põhimõisted: õhkkond, õhk, gaas, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, tuul, tuule kiirus, tuule suund, kondenseerumine, pilved, sademed, veeringe, ilm, ilmastik, hingamine, põlemine, kõdunemine, tolmlamine.</p>	<p>ilmakaartide järgi.</p>
<p>Läänemeri elukeskkonnana</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. märkab Läänemere ilu ja erilisust ning väärtustab Läänemere elurikkust; 2. väärtustab uurimistegevust Läänemere tundmaõppimisel; 3. käitub mere ääres keskkonnateadlikult ja -hoidlikult ning järgib ohutusnõudeid; 4. mõistab muutusi Läänemere elukeskkonnas, saab aru, et tingimuste muutmine inimese poolt häirib; 5. looduslikku tasakaalu ning et meri vajab kaitset; 6. on motiveeritud osalema eakohastel Läänemere kaitsega seotud üritustel; 7. näitab kaardil Läänemere-äärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari; 8. võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure; 9. iseloomustab Läänemere-äärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel; 10. iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi; 	<p>Vesi Läänemeres – merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed, väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse. Erineva soolsusega lahuste tegemine, et võrrelda Läänemere ja maailmamere soolsust. Soolase vee aurustamine.</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 11. selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjuseid ja riimveekogu elustiku eripära; 12. võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres; 13. kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres; 14. määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid; 15. koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke; 16. teab ja selgitab Läänemere reostumise põhjuseid ja kaitsmise võimalusi; 17. tunneb peamisi ranniku pinnavorme: lited, karid, saared, poolsaared; 18. teab Eesti ranniku maakerke põhjusi ning sellest tulenevat rannikujoone muutust (laidude, poolsaarte ja saarte teket ning merelahtede muutumist rannikujärvedeks); 19. nimetab Läänemere, saarte ja ranniku tüüpilisi liike. 	<p>Läänemere kaardi joonistamine mälu järgi (kujutluskaart).</p> <p>Läänemere, selle elustiku, rannikuasustuse ja inimtegevuse iseloomustamine mitmesuguste teabeallikate abil.</p> <p>Õlireostuse mõju uurimine elustikule.</p> <p>Läänemere probleemide analüüsimine, tuginedes erinevatele allikatele.</p> <p>Põhimõisted: vee soolasus, segu, lahus, lahusti, riimvesi, rannajoon, rand rannik, laug- ja järskrannik, maa- ja merebriis, rohevetikad, pruunvetikad, punavetikad, põhjaloomastik, siirdekala, rannikulinnud.</p>	
Elukeskkonnad Eestis	<ol style="list-style-type: none"> 1. väärtustab ja hoiab elusat ja eluta loodust; 2. tunneb rõõmu looduses viibimisest; 3. mõistab, et iga organism looduses on tähtis; 4. mõistab, et muutused elukeskkonnas mõjutavad väga paljusid organisme; 5. kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis; 6. kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu tähtsust ökosüsteemides; 7. põhjendab aineringe vajalikkust; 8. kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi; 9. koostab õpitud koosluste vahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke; 10. selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents; 	<p>Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis.</p> <p>Tootjad, tarbijad ja lagundajad.</p> <p>Toitumissuhted ökosüsteemis.</p> <p>Inimese mõju ökosüsteemidele.</p> <p>Ökosüsteemi uurimine mudelite abil.</p> <p>Veebipõhiste õpikeskkondade kasutamine toiduahelate ja toiduvõrgustike uurimiseks.</p> <p>Põhimõisted: toiduvõrgustik, laguahel, energia, parasitism, kisklus, sümbioos, konkurent.</p>	

	<p>11. teab seoseid eluta ja eluslooduse vahel; 12. teab, et toiduvõrgustike abil saab iseloomustada organismidevahelisi suhteid; 13. teab, et elutegevuseks on vaja energiat.</p>		
--	--	--	--

7. klass

Õppeteemad	Õpitulemus Õpilane:	Õppesisu ja -tegevus	Märkused: praktilised tööd ja IKT rakendamine
Sissejuhatus	1. nimetab loodusteadusliku uurimismeetodi etappe	Loodusõpetuse koht teiste loodusainete hulgas. Loodusteaduslik uurimismeetod	
Kehade kvantitatiivne kirjeldamine	1. kirjeldab kehade omaduste iseloomustamist arvuliselt ja mõõtmise abil; 2. mõõdab või määrab keha pikkust, pindala, ruumala, massi ja aine tihedust.	Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumine, mass. Aine tihedus. $\rho = m/V$ Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta. Põhimõisted: mõõtmine, mõõtühik, mõõteriist, füüsikaline suurus, mõõtesilinder, pikkus, pindala, ruumala, mass, tihedus, gradueerimine.	Pikkuse mõõtmine. Korrapärase kujuga keha pindala ja ruumala määramine mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Mittekorrapärase kujuga keha pindala määramine ühikruudu meetodil. Mõõtenõu gradueerimine. Mittekorrapärase kujuga keha ruumala määramine sukeldusmeetodil. Kaalumine (massi mõõtmine). Aine tiheduse määramine.
Ained ja segud	1. teab, et kõik ained koosnevad osakestest: aatomitest, ioonidest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest; 2. oskab valmistada lahust ja kirjeldada aine lahustumist vees; toob näiteid lahustuvatest ainetest ja lahustest ning teab lahuste tähtsust looduses; 3. kirjeldab segude lahutamise võimalusi ja põhjendab valitud meetodeid.	Ained ja materjalid, nende omadused. Ainete koosnemine osakestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat. Põhimõisted: aineosake, molekul, aatom,	Keemilise reaktsiooni tunnustega tutvumine. Küllastunud lahuse valmistamine, segu lahutamine koostisosadeks.

		elektronkate, aatomituum, elektron, prooton, neutron, puhas aine, ainete segu, lahus, küllastunud lahus.	
Liikumine ja jõud	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi, $v=s/t$ määrab keha liikumise kiiruse ning toob näiteid kehade liikumise kohta keskkonnas; 2. mõõdab või määrab keha kiirust ja keskmist kiirust, läbitud teepikkust ning raskusjõudu; 3. põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust; põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi; 4. esitab teepikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost. 	<p>Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik st-teljestik. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjustetajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas $y = ax$ ja loodusteadustes $F = mg$. Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru pikenemise ja jõu võrdelisus.</p> <p>Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine. Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.</p> <p>Põhimõisted: mehaaniline liikumine, trajektoor, teepikkus, aeg, kiirus, keskmine kiirus, spidomeeter, jõud, dünamomeeter, raskusjõud, elektrilaeng, elektrijõud.</p>	<p>Reaktsiooniaja määramine. Keha keskmise kiiruse määramine. Dünamomeetri gradueerimine. Raskusjõu ja massi seose uurimine. Kehade elektriseerimine ja laetud kehade vastastikmõju.</p>
Tahkis, vedelik, gaas	<ol style="list-style-type: none"> 1. põhjendab aineosakeste vastastikmõjuga tahkiste kuju säilivust ja kõvadust, vedelike voolavust ning gaaside lenduvust; 2. põhjendab ainete iseeneslikku segunemist ja toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses; 3. kirjeldab soojuspaisumise olemust ning toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses. 	<p>Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias. Põhimõisted: tahkis, vedelik, gaas, soojusliikumine, soojuspaisumine, termomeeter, temperatuuri püsipunkt, Celsiuse temperatuuriskaala.</p>	<p>Ainete iseenesliku segunemise uurimine. Soojuspaisumise uurimine. Aine tiheduse muutumine soojuspaisumisel. Termomeetri gradueerimine.</p>
Mehaaniline töö ja energia	<ol style="list-style-type: none"> 1. vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks, teisendades valemeid; 2. toob näiteid mehaanilise energia 	<p>Mehaaniline töö ja energia. $A = Fs$ Mehaanilise energia muundumine ja jäävus. Põhimõisted: mehaaniline töö, mehaaniline energia, kineetiline energia, potentsiaalne</p>	<p>Töö määramine trepist ülesminekul. Kineetilise ja potentsiaalse energia määramine.</p>

	<p>muundumise kohta;</p> <p>3. määrab energiat ja tööd.</p>	energia.	
Soojusülekanne	<ol style="list-style-type: none"> 1. põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil, toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses; 2. seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri; 3. põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta; 4. toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamise kohta. 	<p>Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel. Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos. Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused. Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Põhimõisted: keha siseenergia, põlemine, soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, soojuslik tasakaal.</p>	<p>Soojuse eraldumine põlemisel. Vee soojenemise uurimine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine eri aastaegadel (veebipõhine, ilmajaama andmete analüüs).</p>
Aine olekute muutumine	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab kaste, udu ja härmatis tekkimist; 2. rakendab seaduspärasusi: aine sulamiseks, aurumiseks ja sublimeerumiseks kulub soojust; tahkumisel, kondenseerumisel ja härmastumisel vabaneb soojust. 	<p>Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus.</p> <p>Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses.</p> <p>Põhimõisted: sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, küllastunud olek, kondenseerumine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine.</p>	<p>Soojuse kulumine aine sulamiseks ja aurumiseks. Keemise vaatlemine</p>

2.2 Bioloogia ainekavad

7. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Bioloogia uurimisvaldkond	<ol style="list-style-type: none">1. selgitab bioloogiateaduste seost teiste loodusteaduste ja igapäevaeluga ning tehnoloogia arenguga;2. analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust erinevates elukutsetes;3. võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;4. jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks (meenutatakse varem tundma õpitud liike);5. seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega (selgitab, kuidas elutunnused avalduvad taimedel, loomadel, seentel ja bakteritel);6. teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;7. väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.	<p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel.</p> <p>Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid.</p> <p>Loodusteadusliku meetodi etapid ja rakendamine.</p> <p>Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus.</p> <p>Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p> <p>Märgpreparaadi valmistamine ning erinevate objektide võrdlemine mikroskoobiga.</p> <p>Eri organismirühmade välistunnuste võrdlemine reaalsete objektide või veebist saadud info alusel.</p> <p>Mõisted: bioloogia, organism, vaatlus, eksperiment.</p>	
Selgroogsete loomade tunnused	<ol style="list-style-type: none">1. seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende elukeskkonnaga;2. analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte tähtsust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;3. analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses; -leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks.</p> <p>Selgroogsete loomade välistunnuste seos elukeskkonnaga.</p> <p>Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas.</p>	

	<p>4. väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</p>	<p>Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides. Selgroogsete loomade elutegevuse analüüsimine ja nende mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses. Mõisted: selgroogne loom, selgrootu loom, meeelund, elukeskkond, elupaik.</p>	
<p>Selgroogsete loomade aine- ja energiavahetus</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus; 2. seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega; 3. selgitab erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust; 4. võrdleb hingamist kopsude, naha ning lõpuste kaudu õhk- ja vesikeskkonnas; 5. võrdleb püsi- ja kõigusoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid; 6. analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigusoojasusega; 7. võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel; 8. hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel. 	<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. 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</p>	

		<p>südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p> <p>Valikuliselt uurimuslik töö arvutikeskkonnas toidu või hapniku mõjust organismide elutegevusele.</p> <p>Mõisted: ainevahetus, hingamine, seedimine, organ, süda, suur vereringe, väike vereringe, lõpus, kops, õhukott, magu, soolestik, kloaak, püsisoojane, kõigusoojane, loomtoidulisus, taimtoidulisus, segatoidulisus, lepiskala, röövkala, röövloom, saakloom.</p>	
<p>Selgroogsete loomade palju-nemine ja areng</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib selgroogsete loomade rühmade kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid ning toob selle kohta näiteid; 2. toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehaväliline viljastumine; 3. hindab otsese ja moondega arengu tähtsust ning toob selle kohta näiteid; 4. võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise olulisust. 	<p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid.</p> <p>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>Mõisted: lahksugulisus, suguline paljunemine, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehasisene viljastumine, kehaväliline viljastumine, haudumine, otsene areng, moondega areng.</p>	

8. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Taimede tunnused ja eluprotsessid	<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb eri taimerühmadele iseloomulikke välisehitust, paljunemisviisi, kasvukohta ja levikut; 2. analüüsib taimede osa looduse kui terviksüsteemi jätkusuutlikkuse tagamisel ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3. selgitab, kuidas on teadmised taimedest vajalikud paljude elukutsete esindajatele; 4. eristab looma- ja taimerakku ning nende peamisi osi joonistel ja mikrofotodel; 5. analüüsib õistaimede organite ehituse sõltuvust nende ülesannetest, taime kasvukohast ning paljunemis- ja levimisviisist; seostab taimeorganite talitlust ainete liikumisega taimes; 6. koostab ja analüüsib skeeme fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses; 7. analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid; 8. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.; 9. loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks vajalikud tingimused. 	<p>Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused, võrreldes selgroogsete loomadega.</p> <p>Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned.</p> <p>Taimede osa looduses ja inimtegevuses.</p> <p>Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed.</p> <p>Eri taimerühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus.</p> <p>Taimeraku võrdlus loomarakuga.</p> <p>Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus.</p> <p>Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla.</p> <p>Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega.</p> <p>Tõusev ja laskuv vool taimedes.</p> <p>Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh taimede mitmekesisuse kaardistamine kooli lähiümbruses.</p> <p>Fotosünteesi mõjutavate tegurite uurimine praktilise töö või arvutimudeliga.</p> <p>Mõisted: rakk, rakukest, rakumembraan,</p>	

		<p>rakutuum, mitokonder, klorofüll, kloroplast, kromoplast, vakuool, kude, õhulõhe, tõusev vool, laskuv vool, fotosüntees, anorgaaniline aine, orgaaniline aine, õis, tolmukas, emakas, tollemine, seeme, vili, käbi, mitesuguline paljunemine, eoseline paljunemine, eos, vegetatiivne paljunemine.</p>	
<p>Seente tunnused ja eluprotsessid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb seeni taimede ja selgroogsete loomadega; 2. iseloomustab seente ehituslikku ja talituslikku mitmekesisust ning toob selle kohta näiteid; 3. selgitab seente ja samblike paljunemise viise ning arenguks vajalikke tingimusi; 4. analüüsib parasiitluse ja sümbioosi osas looduses; 5. selgitab samblikke moodustavate seente ja vetikate vastastikmõju; 6. põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva; 7. analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 8. väärtustab seeni ja samblike eluslooduse oluliste osadena 	<p>Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel.</p> <p>Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses. Seente välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale. Seente ehituse uurimine mikroskoobiga.</p>	

		<p>Uurimuslik töö hallitus- või pärmseente arengut mõjutavate tegurite leidmiseks. Praktiline töö või arvutimudeli kasutamine õhu saastatuse hindamiseks samblike leviku alusel.</p> <p>Mõisted: trahhee, lihtsilm, liitsilm, suised, kombits, tundel, liitsugulisus, täismoondega areng, vaegmoondega areng, vastne, parasitism, peremees, vaheperemees.</p>	
<p>Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga; 2. analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid; 3. seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele iseloomulike liikumisviiside ja elupaigaga; 4. analüüsib selgrootute loomade rühmade esindajate erinevate meelte arengutaset seonduvalt elupaigast ja toitumisviisist; 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, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise vajalikkust; 8. väärtustab selgroogseid loomi eluslooduse olulise osana 9. teab mõistete tähendusi: bakter, algloom, viirus, pulseeriv vakuool, silmtäpp, pooldumine, aeroobne eluviis. 	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega.</p> <p>Käsnade, ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus.</p> <p>Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus.</p> <p>Tavalisemate putukarühmade 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.</p> <p>Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid.</p> <p>Usside, limuste ning lüljalgsete liit- ja lahksugulisus. Peremeesorganismi ja vaheperemehe vaheldumine usside arengus. Paljunemise ja arengu eripära otsese, täismoondelise ning vaegmoondelise arenguga loomadel.</p>	

<p>Mikroorganismide ehitus ja eluprotsessid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb bakterite ja algloomade ehitust loomade ja taimedega ning viiruste ehituslikku eripära rakulise ehitusega; 2. selgitab bakterite ja algloomade levikut erinevates elupaikades, sh aeroobses ja anaeroobses keskkonnas; 3. analüüsib ning selgitab bakterite ja algloomade tähtsust looduses ja inimtegevuses; 4. selgitab toidu bakteriaalse riknemise eest kaitsmise viise; 5. hindab kiire paljunemise ja püsieoste moodustumise tähtsust bakterite levikul; 6. teab, kuidas vältida inimese sagedasemaid bakter- ja viirushaigusi, ning väärtustab tervislikke eluviise; 7. selgitab mikroorganismidega seotud elukutseid; 8. väärtustab bakterite tähtsust looduses ja inimese elus 	<p>Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasitise eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed. Bakterite leviku hindamine bakterikultuuri kasvatamisega. Bakterite elutegevust mõjutavate tegurite uurimine arvutimudeliga.</p>	
<p>Ökoloogia ja keskkonnakaitse</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab populatsioonide, liikide, ökosüsteemide ja biosfääri struktuuri ning toob selle kohta näiteid; 2. selgitab loodusliku tasakaalu kujunemist ökosüsteemides, hindab inimtegevuse positiivset ja negatiivset mõju populatsioonide ja ökosüsteemide muutumisele ning võimalusi lahendada keskkonnaprobleeme; 3. analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot ökoloogiliste tegurite mõju kohta organismide arvukusele; 4. hindab liigisisese ja liikidevahelise konkurentsi tähtsust loomade ning taimede näitel; 5. lahendab biomassi püramiidi ülesandeid; 6. lahendab bioloogilise mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme; 	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide</p>	

	<p>7. väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>	<p>lahendamisel. Praktiline uuring populatsioonide arvukuse sõltuvuse kohta ökoloogilistest teguritest. Arvutimudeliga seoste leidmine toiduahela lülide arvukuse ja biomassi juurdekasvu vahel. Biomassi püramiidi ülesannete lahendamine. Loodusliku tasakaalu muutumise seaduspärasuste uurimine arvutimudeliga. Mõisted: liik, populatsioon, levila, ökosüsteem, kooslus, eluta looduse tegurid, eluslooduse tegurid, aineringe, konkurents, looduslik tasakaal, keskkonnakaitse, looduskaitse, bioloogiline mitmekesisus, biosfäär.</p>	
--	---	--	--

9. klass

Osaoskus/õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja tegevus	Märkused
Inimese elundkonnad	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Inimese elundkondade põhiülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.</p> <p>Mõisted: tugi- ja liikumiselundkond, seedeelundkond, närvisüsteem, vereringe, hingamiselundkond, erituselundkond, suguelundkond, nahk.</p>	
Luud ja lihased	<ol style="list-style-type: none"> 1. eristab joonisel või mudelil inimese skeleti peamisi luid ja lihaseid; 2. võrdleb imetaja, linnu, kahepaikse, roomaja ja kala luustikku; 3. seostab luude ja lihaste ehitust ning talitlust; 4. selgitab luudevaheliste ühenduste tüüpe ja toob nende kohta näiteid; 5. võrdleb sile-, võõt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 6. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjust; 7. analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale; 8. peab tähtsaks enda tervislikku treenimist. 	<p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas.</p> <p>Luude ehituslikud iseärasused.</p> <p>Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus.</p> <p>Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega.</p> <p>Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla.</p> <p>Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega.</p> <p>Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale.</p> <p>Luumurdude, lihasevenituste ja -rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p> <p>Loomsete kudede ehituse võrdlemine mikroskoobiga.</p> <p>Uurimuslik töö lihaseväsimumise tekke ja treenituse seosest.</p> <p>Mõisted: toes, luu. Liiges, lihas</p>	
Vereringe	<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel 	<p>Südame ning suure ja väikese vereringe osa inimese aine- ja energiavahetuses. Inimese ja</p>	

	<p>elundkonna talitlust;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku 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 HIV-iga nakatumist; 5. selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale; 6. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonkonnahaigusi nende tekkepõhjustega; 7. väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi. 	<p>teiste imetajate vereringeelundkonna erisused, võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte ehituslik ja talitluslik seos. Vere koostisosade ülesanded. Vere osa organismi immuunsüsteemis. Immuunsuse kujunemine: lühi- ja pikaajaline immuunsus. Immuunsüsteemi ja vaksineerimise osa bakter- ja viirushaiguste vältimisel. Immuunsüsteemi häired, allergia, AIDS. Treeningu mõju vereringeelundkonnale. Südamelihase ala- ja ülekoormuse tagajärjed. Veresoonte lupjumise ning kõrge ja madala vererõhu põhjused ja tagajärjed. Uurimuslik töö füüsilise koormuse mõjust pulsile või vererõhule. Mõisted: veresoon, arter, veen, kapillaar, arteriaalne veri, venoosne veri, vererõhk, elektrokardiogramm, hemoglobiin, punane vererakk, valge vererakk, vereliistak, vereplasma, hüübimine, lümf, lümfisõlm, antikeha, immuunsus, immuunsüsteem, HIV, AIDS.</p>	
Seedimine ja eritamine	<ol style="list-style-type: none"> 1. koostab ja 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 	<p>Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja Alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. Isikliku toitumisharjumused. Mõisted: ensüüm, vitamiin, sülg, maks, sapp,</p>	

		peensool, jämesool, neer, uriin. lüüs.	
Hingamine	<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 tekkepõhjusti ja haiguste vältimise võimalusi; 5. suhtub vastutustundlikult oma hingamiselundkonna tervisesse 	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja väljahingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiselundkonnale. Hingamiselundkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine. Inimese energiavajadust mõjutavate tegurite uurimine praktilise tööga või arvutimudeliga. Isikliku toitumisharjumuse analüüs. Praktilise tööga või arvutimudeliga kopsumahu, hingamissügavuse ja -sageduse ning omastatava hapniku hulga seoste uurimine</p> <p>Mõisted: hingetoru, kopsutoru, kopsusomp, hingamiskeskus, rakuhingamine.</p>	
Paljunemine ja areng	<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 pereplaneerimisega seotud dilemmaprobleeme; 6. selgitab muutusi inimese loote arengus 7. seostab inimorganismi anatoomilisi vanuselisi muutusi talitluslike muutustega; 8. hindab ennast ja teisi säästvat seksuaalelu. 	<p>Mehe ja naise suguelundkonna ehituse ning talitluse võrdlus. Muna- ja seemnerakkude küpsemine. Suguelundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaasnevad riskid. Inimorganismi talitluslikud muutused sünnist surmani.</p>	
Talitluste regulatsioon	<ol style="list-style-type: none"> 1. seostab närviraku ehitust selle talitlusega; 2. koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning 	Kesk- ja piirdenärvisüsteemi ehitus ning ülesanded.	

	<p>selgitab nende alusel selle talitlust;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; 4. kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; 5. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondadetalitluste regulatsioonis; 6. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse 	<p>Närviraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Närvisüsteemi tervishoid. Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese terviklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis. Uurimuslik töö reaktsioonikiirust mõjutavate tegurite määramiseks ja õpilaste reaktsioonikiiruse võrdlemiseks. Refleksikaare töö uurimine arvutimudeliga. Mõisted: emakas, munasari, seemnesari, munand, ovulatsioon, sperma, munajuha, loode, platsenta, nabanöör, sünnitamine, kliiniline surm, bioloogiline surm.</p>	
<p>Infovahetus väliskeskkonnaga</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2. selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusi ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3. seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; 4. võrdleb ning seostab aistis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5. väärtustab meelelundeid säästvat eluviisi. 	<p>Silma ehituse ja talitluse seos. Nägemishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed. Uurimuslik töö meeleelundite tundlikkuse määramiseks. Nägemisaistingu tekke ja kuulmise uurimine arvutimudeliga. Mõisted: pupill, lääts, võrkkest, vikerkest, kollatähn, kepike, kolvike, lühinägevus, kaugelenägevus, väliskõrv, keskkõrv, sisekõrv, kõrvalest, trummikile, kuulmeluud, kuulmetõri, tigu, poolringkanalid.</p>	

<p>Pärilikkus ja muutlikkus</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa; 3. pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 4. lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 5. hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest; 6. hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele; 7. analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi; 8. kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid; 9. suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse. 	<p>Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel.</p> <p>DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine.</p> <p>Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus.</p> <p>Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus.</p> <p>Organismide pärilikkuse muutmise võimalused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused.</p> <p>Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine.</p> <p>Geenitehnoloogia tegevusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p> <p>Pärilikkuse seaduspärasuste avaldumise ja muutlikkuse tekkemehhanismide uurimine arvutimudeliga.</p> <p>Uurimuslik töö mittepäriliku muutlikkuse ulatusest vabalt valitud organismide tunnuste põhjal</p> <p>Mõisted: pärilik muutlikkus, mittepärilik muutlikkus, mutatsioon, kromosoom, DNA, geen, dominantsus, retsessiivsus, geenitehnoloogia.</p>	
<p>Evolutsioon</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid; 2. toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta; 3. seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga; 4. analüüsib liikide teke ja muutumise üldist kulgu; 5. hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesisustumises ja levikus; 	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid.</p> <p>Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel.</p> <p>Liikide teke ja muutumine. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis.</p> <p>Evolutsiooni olulisemad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p>	

	<p>6. võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</p> <p>7. seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</p>	<p>Evolutsioonitegurite uurimine arvutimudeliga. Mõisted: evolutsioon, looduslik valik, olelusvõitlus, kohastumine, kohastumus, ristumisbarjäär, fossiil.</p>	
--	--	---	--

2.3 Geograafia ainekavad

7. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja -tegevus	Märkused
Kaardiõpetus	<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 kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil; 4. määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha; 5. määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades; 6. koostab lihtsa plaani etteantud kohast; 7. kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabelleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi. 	<p>Maa kuju ja suurus. Kaartide mitmekesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil. Suundade määramine looduses ja kaardil. Asukoht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p>	Õuesõpe
Geoloogia	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab jooniste abil Maa siseehitust ja toob näiteid selle uurimise võimalustest; 2. iseloomustab etteantud jooniste ja kaartide järgi laamade liikumist ning laamade servaaladel esinevaid geoloogilisi protsesse: vulkanismi, maavärinaid, pinnavormide ja kivimite teket ning muutumist; 3. teab maavärinate ja vulkaanipursete tekkepõhjust, näitab kaardil nende peamisi esinemispiirkondi, toob näiteid tagajärgede kohta ning oskab võimaliku ohu puhul käituda; 4. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades; 5. selgitab kivimite murenemist, murendmaterjali ärakannet 	<p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandustegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p>	

	<p>ja settimist ning sette- ja tardkivimite teket;</p> <p>6. iseloomustab ja tunneb nii looduses kui ka pildil ära liiva, kruusa, savi, moreeni, graniidi, liivakivi, lubjakivi, põlevkivi ja kivisõe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;</p> <p>7. mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.</p>		
Pinnamood	<p>1. on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud);</p> <p>2. iseloomustab suuremõõtkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3. iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme;</p> <p>4. kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega;</p> <p>5. toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel;</p> <p>6. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.</p>	<p>Pinnamoe teemade õppimisega taotletakse, et õpilased teeksid vahet erinevatel pinnavormidel (küngas, nõgu, org, mägi, mäeahelik, mäestik, tasandik, madalik, kiltmaa jne), oskaksid kaardil näidata suuremaid ja tuntumaid pinnavorme nii maailmas, Euroopas kui Eestis.</p> <p>Samuti peaksid õpilased aru saama, kuidas pinnamood mõjutab inimeste elu ja tegevust ning kuidas võivad pinnavormid aja jooksul muutuda.</p>	
Rahvastik	<p>1. iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit;</p> <p>2. nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu;</p> <p>3. toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone;</p> <p>4. leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis;</p> <p>5. iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist;</p>	<p>Riigid maailma kaardil.</p> <p>Erinevad rassid ja rahvad.</p> <p>Rahvastiku paiknemine ja tihedus.</p> <p>aailma rahvaarv ja selle muutumine.</p> <p>Linnastumine</p>	

	6. kirjeldab linnastumist, toob näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta		
--	--	--	--

8. klass

Osaoskus/ Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu- ja tegevus	Märkused
Kliima	<ol style="list-style-type: none"> 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 riietust planeerides; 3. selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi; 4. iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust; 5. selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale; 6. leiab kliimavõtmete kaardil põhi- ja vahekliimavõtmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavõtmega; 7. iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi; 8. toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele. 	<p>Ilm ja kliima.</p> <p>Kliimadiagrammid ja kliimakaardid.</p> <p>Kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Päikesekiirguse jaotumine Maal.</p> <p>Aastaegade kujunemine.</p> <p>Temperatuuri ja õhurõhu seos.</p> <p>Üldine õhuringlus.</p> <p>Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale.</p> <p>Kliimavõtmed.</p> <p>Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p>	Õuesõpe
Veestik	<ol style="list-style-type: none"> 1. seostab etteantud piirkonna veekogude arvukuse ja veetaseme muutusi kliimaga; 2. iseloomustab ja võrdleb teabeallikate järgi meresid, sh Läänemerd, ning toob esile erinevuste põhjused; 3. iseloomustab ja võrdleb jooniste, fotode, sh satelliidifotode ja kaartide põhjal jõgesid ning vee kulutavat, edasikandvat ja kuhjavat tegevust erinevatel lõikudel; 4. põhjendab teabeallikate, sh kliimadiagrammide abil veetaseme muutumist jões; 5. iseloomustab teabeallikate põhjal järvi ja veehoidlad ning nende kasutamist; 6. iseloomustab veeringet, selgitab vee ja veekogude tähtsust looduses ja inimtegevusele ning toob näiteid vee kasutamise ja kaitse vajaduse kohta. 	<p>Veeressursside jaotumine Maal.</p> <p>Veeringe.</p> <p>Maailmameri ja selle osad.</p> <p>Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades.</p> <p>Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele.</p> <p>Jõgede veerežiim, üleujutused.</p> <p>Järved ja veehoidlad.</p> <p>Veekogude kasutamine ja kaitse.</p>	

<p>Loodusvööndid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb joonistel ja piltidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist; 2. seostab jäävööndi paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel; 3. iseloomustab tundrate paiknemist mandrite, ookeanide ja põhjapolaarjoone suhtes, iseloomustab kliimaolusid tundras, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära tundrale tüüpilise kliimadiagrammi, selgitab polaaröö ja polaarpäeva tekkimist ning selle mõju elutingimustele tundras, nimetab tundrale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, põhjendab soode ulatuslikku esinemist tundrates, analüüsib kliima, igikeltsa, taimestiku ja loomastiku mõju inimtegevuse võimalustele tundras, kirjeldab inimtegevust tundras, toob näiteid inimtegevuse mõjust tundra loodusele, iseloomustab tundrat kui inimtegevuse mõju suhtes väga tundlikku ökosüsteemi; 4. seostab okasmetsade leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning lehtmetsade leviku parasvöötme merelise kliimaga, tunneb ära okasmetsale ja lehtmetsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab okasmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, teab leetmuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, nimetab lehtmetsale iseloomulikke taimi ja loomi, analüüsib inimtegevuse võimalusi ja mõju keskkonnale okas- ja lehtmetsavööndis; 5. seostab parasvöötme rohtlate paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob 	<p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed.</p> <p>Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused.</p> <p>Jäävöönd.</p> <p>Tundra.</p> <p>Parasvöötme okas- ja lehtmets.</p> <p>Parasvöötme rohtla.</p> <p>Vahemereline põõsastik ja mets.</p> <p>Kõrb.</p> <p>Savann.</p> <p>Ekvatoriaalne vihmamets.</p> <p>Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes.</p> <p>Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ning mäestikes.</p>	
----------------------	--	--	--

	<p>näiteid nende kohastumuste kohta, nimetab rohtlates kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi, selgitab vee- ja tuuleerosiooni mõju maastike kujundajana rohtlates, toob näiteid erosiooni takistamise abinõude kohta;</p> <p>6. näitab kaardil kuivade ja niiskete lähistroopiliste metsade paiknemist, võrdleb loodust ja inimtegevuse võimalusi kuivas ja niiskes lähistroopikas, nimetab vahemerelistel aladel ja niiskes lähistroopikas kasvatatavaid tüüpilisi kultuurtaimi;</p> <p>7. seostab kõrbete paiknemise põhja- ja lõunapöörijoone, parasvöötme ja lähistroopika teravalt mandrilise kliima, külmade hoovuste (hoovuste olemus ja mõju kliimale on põhikoolis ainult tugevamatele õpilastele jõukohane teema) ning mäestike mõjuga, iseloomustab kliimaolusid kõrbes, tunneb ära kõrbele tüüpilise kliimadiagrammi, iseloomustab murenemise ja tuule mõju kõrbemaastike kujundajana, seostab soolajärvede tekke ja pinnase sooldumise keskkonnatingimustega kõrbes, nimetab kõrbele iseloomulikke taimi ja loomi, toob näiteid nende kohastumuste kohta, iseloomustab oaaside kujunemiseks vajalikke eeldusi ja kõrbes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kõrbes, selgitab veeprobleemi teket kõrbes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kõrbe loodusele (niisutussüsteemid, nafta ammutamine);</p> <p>8. iseloomustab savannide paiknemist lähisekvatoriaalsetel aladel, selgitab tähtsamate tegurite mõju (troopilise ja ekvatoriaalse õhumassi vahetumine) kliima kujunemisele, tunneb ära tüüpilise savanni kliimadiagrammi, nimetab savannile iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele savannis, selgitab veeprobleemi teket savannis, teab savannis kasvatatavaid kultuurtaimi,</p>		
--	---	--	--

	<p>selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni loodusele, selgitab kõrbestumise põhjusi;</p> <p>9. seostab vihmametsade paiknemise ekvaatoriga, iseloomustab kliimaolusid vihmametsas, selgitab olulisemate tegurite mõju kliima kujunemisele, tunneb ära vihmametsale tüüpilise kliimadiagrammi, nimetab vihmametsale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob näiteid nende kohastumuste kohta, selgitab vihmametsade tähtsust Maa ökosüsteemis ja teab nende hävimise põhjusi, toob näiteid vihmametsade intensiivse raiumise tagajärgedest, teab punamuldade eripära ja analüüsib keskkonnatingimuste mõju nende kujunemisele, iseloomustab vee-erosiooni mõju ekvatoriaalaladel, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele vihmametsas, teab vihmametsas kasvatatavaid kultuurtaimi;</p> <p>10. teab kõrgusvööndilisuse tekkepõhjusi ja võrdleb kõrgusvööndilisust eri mäestikes, selgitab mägiliustike tekkepõhjusi ja keskkonnatingimuste erinevust tuulepealsel ja tuulealusel nõlval;</p> <p>11. toob näiteid looduse ja inimtegevuse vastastikusest mõjust erinevates loodusvööndites ja mäestikes;</p> <p>12. iseloomustab ja võrdleb üldgeograafiliste ja temaatiliste kaartide abil geograafilisi objekte, piirkondi ja nähtusi (geograafiline asend, pinnamood, kliima, veestik, mullastik, taimestik, maakasutus, loodusvarad, rahvastik, asustus, teedevõrk ja majandus) ning analüüsib nende seoseid;</p> <p>13. koostab teabeallikate abil etteantud piirkonna iseloomustuse.</p>		
--	--	--	--

9. klass

Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja tegevus	Märkused
Euroopa ja Eesti asend, pinnamood ja geoloogia	<ol style="list-style-type: none"> 1. iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit; 2. iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi; 3. seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega; 4. iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust; 5. iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis; 6. iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis; 7. nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud, tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud. 	<p>Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid.</p> <p>Euroopa pinnamood.</p> <p>Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood.</p> <p>Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad.</p> <p>Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</p>	Õuesõpe
Euroopa ja Eesti kliima	<ol style="list-style-type: none"> 1. iseloomustab Euroopa, sh Eesti kliima regionaalseid erinevusi ja selgitab kliimat kujundavate tegurite mõju etteantud koha kliimale; 2. iseloomustab ilmakaardi järgi etteantud koha ilma (õhurõhk, kõrg- või madalrõhuala, soe ja külm front, sademed, tuuled); 3. mõistab kliimamuutuste uurimise tähtsust ja toob näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta; 4. toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta. 	<p>Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid.</p> <p>Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas.</p> <p>Eesti kliima.</p> <p>Euroopa ilmakaart.</p> <p>Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p>	
Euroopa ja Eesti veestik	<ol style="list-style-type: none"> 1. iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta; 2. kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärannikut; 3. selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee 	<p>Läänemere eripära ja selle põhjused.</p> <p>Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Läänemere eriilmelised rannikud.</p>	

	<p>kasutamist kodukohas ning põhjaveega seotud probleeme Eestis;</p> <ol style="list-style-type: none"> teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust; iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid. 	<p>Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.</p>	
Euroopa ja Eesti rahvastik	<ol style="list-style-type: none"> leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta; analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist; iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist; toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta; selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast; iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta. 	<p>Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sündimuse, suremuse ja loomuliku iibe erinevused Euroopa riikides. Rahvastiku soolis-vanuseline koosseis ja rahvastiku vananemisega kaasnevad probleemid. Ränded ja nende põhjused. Eesti rahvuslik koosseis ja selle kujunemine. Rahvuslik mitmekesisus Euroopas.</p>	
Euroopa ja Eesti asustus	<ol style="list-style-type: none"> analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis; analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel; nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest; võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi; nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinna ning Eesti suuremaid linnu. 	<p>Rahvastiku paiknemine Euroopas. Linnad ja maa-asulad. Linnastumise põhjused ja linnastumine Euroopas. Rahvastiku paiknemine Eestis. Eesti asulad. Linnastumisega kaasnevad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaprobleemid.</p>	
Euroopa ja Eesti majandus	<ol style="list-style-type: none"> analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse 	<p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad</p>	

	<p>spetsialiseerumise kohta;</p> <ol style="list-style-type: none"> rühmitab majandustegevused esemasektori, tööstuse ja teeninduse vahel; selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale; analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel; analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel; toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta; teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist; toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta. 	<p>tööstusharud.</p> <p>Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused.</p> <p>Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid.</p> <p>Eesti energiamajandus.</p> <p>Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid.</p> <p>Euroopa peamised majanduspiirkonnad.</p>	
Põllumajandus ja toiduainetetööstus	<ol style="list-style-type: none"> toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta; iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist; iseloomustab mulda kui ressursi; toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis; toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid; toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta. 	<p>Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid.</p> <p>Eri tüüpi põllumajandusettevõtted ja toiduainetetööstus Euroopas.</p> <p>Eesti põllumajandus ja toiduainetetööstus.</p> <p>Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.</p>	
Euroopa ja Eesti teenindus	<ol style="list-style-type: none"> toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta; iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja turismimajandust; toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale; 	<p>Teenindus ja selle jaotumine.</p> <p>Turism kui kiiresti arenev majandusharu.</p> <p>Turismiliigid.</p> <p>Euroopa peamised turismiressursid.</p> <p>Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid.</p>	

	<ol style="list-style-type: none">4. analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;5. toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;6. iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eesti-sisestes reisijate ja kaupade vedudes;7. toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.	<p>Eesti turismimajandus. Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p>	
--	---	--	--

2.4 Keemia ainekavad

8. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu- ja -tegevus	Märkused
Aatomi ehitus. Perioodilisustabel. Ainete ehitus.	<ol style="list-style-type: none">1. selgitab aatomiehitust (seostab varem loodusõpetuses õpituga);2. seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis;3. seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi 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 liitained (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;9. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta.	<p>Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv, väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovalentne side). Aatommass ja molekulmass (valemass). Ioonide teke aatomitest, ionide laengud. Aatomite ja ionide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest</p>	

		(tutvustavalt).Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel). Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent	
Hapnik ja vesinik, nende tuntumaid ühendeid	<ol style="list-style-type: none"> 1. molekulimudelite koostamine ja uurimine Põhjustab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 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 oksüidi 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; 6. kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃); 7. põhjustab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsikalisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem loodusõpetuses ja geograafias õpituga); 8. eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust. 	<p>Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija)</p> <p>Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid igapäevaelus.</p> <p>Ühinemisreaktsioon.</p> <p>Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>Gaasid, nende omadused ja kogumiseks sobivaid võtteid.</p> <p>Vesinik, selle füüsikalised omadused.</p> <p>Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina.</p> <p>Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 2. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel. 	

		<p>Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine.</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumber), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, liitaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovalentne side, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p>	
<p>Happed ja alused - vastandlike omadustega ained</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid 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). 	<p>Happed, nende koostis.</p> <p>Tähtsamad happed.</p> <p>Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral.</p> <p>Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon.</p> <p>Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused.</p> <p>Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades.</p> <p>Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust iseloomustades.</p> <p>Soolad, nende koostis ja nimetused.</p> <p>Happed, alused ja soolad igapäevaelus</p> <p>Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste</p>	

		pH-skaala, sool.	
Tuntumaid metalle	<ol style="list-style-type: none"> 1. seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojujuhtivus, 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. 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi. 	<p>Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus.</p> <p>Metallide reageerimine hapnikuga jt lihtainetega.</p> <p>Metallid kui redutseerijad.</p> <p>Metallide reageerimine hapete lahustega.</p> <p>Ettekujutus reaktsiooni kiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel).</p> <p>Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt).</p> <p>Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p>Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms).</p> <p>1. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine.</p> <p>2. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu).</p>	

		<p>3.Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes. Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsiooni kiirus, sulam, metalli korrosioon.</p>	
--	--	---	--

9. klass

Osaoskus/ õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu- ja -tegevus	Märkused
Anorgaaniliste ainete põhiklassid	<ol style="list-style-type: none"> 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 mitmeprotonilisi 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 lahustuvus tabelit; 6. kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate 7. anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi; 8. omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus; 9. analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed, raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid 	<p>Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprotonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvus tabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p>	

		<p>Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid. Põhilised keemilise saaste allikad, keskkonnaprobleemid: happelihmad. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$). (happesademed), keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, soonikihi hõrenemine. agunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid. Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p>	
Lahustumisprotsess, lahustuvus	<ol style="list-style-type: none"> 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; 4. lahustuvusele vees; 5. lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid 	<p>Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel). Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</p>	

	<p>arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse;</p> <p>6. massiprotsendi vahelisi seoseid); põhjendab lahenduskäiku.</p>	<p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent</p>	
<p>Aine hulk. Moolarvutused (soovitav käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, 2) 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. 	<p>Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel). Ainekoguste teisendused. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid). Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused</p>	
<p>Süsinik ja süsinikuühendid</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikuoksiidide omadusi; 2. analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid); 3. koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu); 4. kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende kasutamise võimalusi praktikas; 	<p>Süsinik lihtainena. Süsiniku oksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus. Alkoholide ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 5. koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid; 6. eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid; 7. koostab mõnele tähtsamatele süsinikuühenditele (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks; 8. hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus 	füsioloogiline toime. <ol style="list-style-type: none"> 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). Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape	
Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena	<ol style="list-style-type: none"> 1. keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist); 2. hindab eluks oluliste süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid) (seostab varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga); 3. analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastuvaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem loodusõpetuses õpituga); 4. iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi; 5. mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid; 	Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid. Eluks olulised süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond. Rasva sulatamine, rasva	

	<p>6. mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise;</p> <p>7. võimalusi.</p>	<p>lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p> <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p>	
--	---	--	--

2.5. Füüsika ainekavad

8. klass

Osaoskus/ Õppeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja tegevus	Märkused
VALGUS Valgus ja valguse sirgjooneline levimine	<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; 2. selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; 3. loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega; 4. teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust. 	Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.	
Valguse peegeldumine	<ol style="list-style-type: none"> 1. teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2. nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisenurk ja mattpind olulisi tunnuseid; 3. selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisenurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; 4. toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta. 	Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.	
Valguse murdumine	<ol style="list-style-type: none"> 1. kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 2. selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; 3. kirjeldab mõistete: murdumisenurk, fookus, tõeline kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid; 4. selgitab valguse murdumise seaduspärasust, s.o valguse üleminekul ühest keskkonnast teise murdub valguskiir sõltuvalt valguse kiirusest ainetes kas pinna ristsirge poole või pinna ristsirgest eemale; selgitab seose $D=1/f$ 	Valguse murdumine. Prisma. Kumerlääts. Nõguslääts. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. Põhimõisted: täht, täis- ja poolvari,	Praktilised tööd ja IKT rakendamine <ol style="list-style-type: none"> 1. Läätsede ja kujutiste uurimine. 2. Läätsede optilise tugevuse määramine. 3. Täis- ja poolvarju uurimine. 4. Valguskiire murdumist kinnitavate nähtuste uurimine. 5. Värvuste ja värvilise

	<p>tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel;</p> <ol style="list-style-type: none"> kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsesga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid. 	<p>langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus, optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid</p>	<p>valguse uurimine valgusfiltritega.</p>
<p>MEHAANIKA Liikumine ja jõud</p>	<ol style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuse –liikumine, –olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; teab seose $l = vt$ tähendust ja kasutab seost probleemide lahendamisel; kasutab liikumisgraafikuid liikumise kirjeldamiseks; teab seose vastastikmõju tõttu muutuvad kehade kiirused seda vähem, mida suurem on keha mass; teab seose $\rho = \frac{m}{V}$; tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; selgitab mõõteriistade: mõõtejoonlaud, nihik, mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas; viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta.; teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel. 	<p>Mass kui keha inertsuse mõõt. Aine tihedus. Kehade vastastikmõju. Jõud kui keha kiireneva või aeglustuva liikumise põhjustaja. Kehale mõjuva jõu rakenduspunkt. Jõudude tasakaal ja keha liikumine. Liikumine ja jõud looduses ning tehnikas.</p>	
<p>Kehade vastastikmõju</p>	<ol style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, 	<p>Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine,</p>	

	<p>selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. selgitab Päikesesüsteemi ehitust; 3. nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; 4. teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; 5. selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; 6. viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; 7. toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi. 	<p>hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	
<p>Rõhumisjõud looduses ja tehnikas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; 2. selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; 3. kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; 4. sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga; $p = \frac{F}{S} ; p = \rho g h ;$ $F_u = \rho V g$ <p>tähendust kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 7. viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu. 	<p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus. Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	
<p>Mehaaniline töö ja</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja 	<p>Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja</p>	

energia	<p>võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>2. selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur;</p> <p>3. selgitab seoseid, et:</p> <ol style="list-style-type: none"> keha saab tööd teha ainult siis, kui ta omab energiat; sooritatud töö on võrdne energia muutusega; keha või kehade süsteemi mehaaniline energia ei teki ega kao, energia võib vaid muunduda ühest liigist teise (mehaanilise energia jäävuse seadus); kogu tehtud töö on alati suurem kasulikust tööst; ükski lihtmehhanism ei anna võitu töös (energia jäävuse seadus lihtmehhanismide korral); <p>4. selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendusi ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <p>5. selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid</p>	<p>potentsiaalne energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.</p>	
Võnkumine ja laine	<p>1. kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega;</p> <p>2. selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3. nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid;</p> <p>4. viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta.</p>	<p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia,</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <ol style="list-style-type: none"> Keha ainelise koostise uurimine (tuntud ainete tiheduse määramine). Raskusjõu ja hõõrdejõu seose uurimine dünamomeetriga. Üleslükkejõu uurimine. Pendli võnkumise uurimine.

		kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.	
--	--	--	--

9. klass

Osaoskus/ Õpeteemad	Õpitulemus	Õppesisu ja tegevus	Märkused
ELEKRIÕPETUS Elektriline vastastikmõju	<ol style="list-style-type: none"> kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinevate elektrilaengutega kehad tõmbuvad, ja seoste õigsust kinnitavat katset; viib läbi eksperimendi, et uurida kehade elektriseerumist ja nende vahelist mõju, ning teeb järeldusi elektrilise vastastikmõju suuruse kohta. 	Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehadega seotud nähtused looduses ja tehnikas.	
Elektrivool	<ol style="list-style-type: none"> loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 	Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.	
Vooluring	<ol style="list-style-type: none"> selgitab füüsikaliste suuruste pinget, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; selgitab seoseid, et: <ol style="list-style-type: none"> voolutugevus on võrdeline pingega (Ohmi 	Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinget, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse	

	$I = \frac{U}{R}$ <p>seadus)</p> <p>b. jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$;</p> <p>c. rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$;</p> $R = \rho \frac{l}{S}$ <p>d. juhi takistus</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; 5. selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; 6. selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; 7. selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvitite kasutamise kohta; 8. leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinge, voolutugevuse ja takistuse; 9. viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinge vahelise seose kohta. 	kasutamise näited.	
Elektrivoolu töö ja võimsus	<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 2. loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; 3. selgitab valemite $A = I U t$, $N = IU$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; 4. kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, 	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.	

	<p>töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid;</p> <p>5. leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega.</p>		
Magnetnähtused	<p>1. loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid;</p> <p>2. selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused;</p> <p>3. teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused tõmbuvad, magnetite samanimelised poolused tõukuvad, magnetvälja tekitavad liikuvad elektriliselt laetud osakesed (elektromagnetid) ja püsिमagnetid, ning selgitab nende seoste tähtsust sobivate nähtuste kirjeldamisel või kasutamisel praktikas;</p> <p>4. selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel;</p> <p>5. viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta.</p>	<p>Püsिमagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas.</p> <p>Põhimõisted: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolator, elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p>	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine</p> <p>1. Kehade elektriseerimise nähtuse uurimine.</p> <p>2. Juhtide jada- ja rööpühenduse uurimine.</p> <p>3. Voolutugevuse ja pinge mõõtmine ning takistuse arvutamine.</p> <p>4. Elektromagneti valmistamine ja uurimine.</p>
SOOJUSÕPETUS, TUUMAENERGIA Aine ehituse mudel. Soojusliikumine	<p>1. kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist vastastikmõju mudeleid;</p> <p>2. kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas;</p> <p>3. kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist;</p> <p>4. selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur;</p> <p>5. selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid.</p>	<p>Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos. Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad</p>	
Soojusülekanne	<p>1. kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja selle kasutamist praktikas;</p> <p>2. selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab</p>	<p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne.</p>	

	<p>seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>3. selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid;</p> <p>4. nimetab mõistete, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;</p> <p>5. sõnastab järgmised seosed ning kasutab neid soojusnähtuste selgitamisel:</p> <ol style="list-style-type: none"> soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: töö ja soojusülekande teel; kahe keha soojusvahetuse korral suureneb ühe keha siseenergia täpselt niisama palju, kui väheneb teise keha siseenergia; mida suurem on keha temperatuur, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab; mida tumedam on keha pind, seda suurema soojushulga keha ajaühikus kiirgab ja ka neelab; aastaajad vahelduvad, sest Maa pöörlemistelg on tiirlemistasandi suhtes kaldu; ning kasutab neid seoseid soojusnähtuste selgitamisel; <p>6. selgitab seoste $Q = c m (t_2 - t_1)$ või $Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <p>7. selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid;</p> <p>8. viib läbi eksperimendi, mõõtes katseliselt keha erisoojuse, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi keha</p>	<p>Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikesekütte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>	
--	--	---	--

	materjali kohta.		
Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused	<ol style="list-style-type: none"> 1. loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 2. selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust ja teab kasutatavaid mõõtühikuid; 3. selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = L m$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; 4. lahendab rakendusliku sisuga osaülesanneteks taandataavaid kompleksülesandeid. 	Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.	
Tuumaenergia	<ol style="list-style-type: none"> 1. nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; 2. selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; 3. iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; 4. selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; 5. selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid. 	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuuma seoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektri jaam.</p> <p>Põhimõisted: soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α-, β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	Praktilised tööd ja IKT rakendamine: 1. Kalorimeetri tundmaõppimine ja keha erisoojuse määramine