

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:

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

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

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

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

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

I kooliaste

loodusõpetus – 3 nädalatundi

II kooliaste

loodusõpetus – 7 nädalatundi

III kooliaste

loodusõpetus – 2 nädalatundi 7. klassis

bioloogia – 5 nädalatundi

geograafia – 6 nädalatundi

füüsika – 4 nädalatundi

keemia – 4 nädalatundi

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

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduste-ja tehnoloogiaalast kirjaoskust, mis moodustab loodusteadusliku pädevuse. Loodusteaduslikes õppeainetes käsitletakse keskkonna bioloogiliste, geograafiliste, keemiliste, füüsikaliste ja tehnoloogiliste objektide ning protsesside omadusi, seoseid ja vastastikmõjusid. Loodusainete esitus ning sellega seotud õpilaskeskne õppimine tugineb sotsiaalsele

konstruktivismile – tervikülevaade loodusteaduslikest faktidest ja teooriatest ning nendega seotud rakendustest ja elukutsetest omandatakse keskkonnast lähtuvate probleemide lahendamise kaudu.

Aktiivne loodusvaldkondlik loometöö arendab põhikooli õpilaste loodusteaduslikku maailmakäsitlust ning aitab neil valida elukutset.

Tähtsal kohal on sisemiselt motiveeritud ja loodusvaldkonnast huvituva õpilase kujundamine, kes märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme ning oskab neid lahendada ja langetada pädevaid otsuseid.

Õppimise keskmes on loodusteaduslike probleemide lahendamine loodusteaduslikule meetodile tuginevas uurimuslikus õppes, mis hõlmab objektide või protsesside vaatlust, probleemide määramist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist,

katsete ja vaatluste plaanimist ning tegemist, saadud andmete analüüsi ja järelduste tegemist ning kokkuvõtete suulist ja kirjalikku esitamist. Sellega kaasneb uurimisoskuste omandamine ning õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

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

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

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

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

Füüsikas omandavad õpilased arusaama põhilistest füüsikalistest protsessidest ning 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 kujundamise võimalusi

Loodusainetes saavad õpilased tervikülevaate looduskeskkonnas valitsevatest seostest ja vastastikmõjudest ning inimtegevuse mõjust keskkonnale. Loodusainete õpetamise kaudu kujundatakse õpilastes kõiki riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevusi. Pädevustes eristatava nelja omavahel seotud komponendi – teadmiste, oskuste, väärtushinnangute ja käitumise – kujundamisel on kandev roll õpetajal, kelle väärtushinnangud ja enesekehtestamisoskus loovad sobiliku õpikeskkonna ning mõjutavad õpilaste väärtushinnanguid ja käitumist.

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

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

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

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

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

Matemaatika- ja loodusteaduste- ning tehnoloogiaalane pädevus. Õpitakse mõistma loodusteaduslikke küsimusi, teaduse ja tehnoloogia tähtsust ning mõju ühiskonnale, kasutama uut tehnoloogiat ja tehnoloogilisi abivahendeid õppeülesandeid lahendades ning tegema igapäevaelus tõenduspõhiseid otsuseid. Kõigis loodusainetes koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ning seostatakse eri objekte ja protsesse. Uurimusliku õppe vältel esitatakse katse- või vaatlusandmeid tabelitena ja arvjoonistena ning seostatakse arvulisi näitajaid lahendatava probleemiga.

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

1.5. Loodusainete lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Loodusaineid õppides ja loodusteaduslike tekstidega töötades arendatakse õpilaste teksti mõistmise ja analüüsimise oskust. Erinevaid tekste, nt referaate, esitlusi jm luues kujundatakse oskust ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada nii suuliselt kui

ka kirjalikult. Õpilasi õpetatakse kasutama kohaseid keelevahendeid, ainealast sõnavara ja väljendusrikast keelt ning järgima õigekeelsusnõudeid. Õpilastes arendatakse oskust hankida teavet eri allikatest ja seda kriitiliselt hinnata. Juhitakse tähelepanu tööde korrektsele vormistamisele ja viitamisele ning intellektuaalse omandi kaitsele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga loodusteaduslikke mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse ka lisamaterjali otsimisel ja mõistmisel.

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

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

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

Tehnoloogia. Õppides mõistma looduse kui süsteemi funktsioneerimise lihtsamaid seaduspärasusi ning inimese ja tehnika mõju looduskeskkonnale, areneb õpilaste tehnoloogiline pädevus.

Füüsikateadmised loovad teoreetilise aluse, et mõista seoseid looduse, tehnika ja tehnoloogia vahel.

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

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

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Loodusainete õppimine seondub kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud läbivate teemadega.

Õppekava läbivaid teemasid peetakse silmas valdkonna õppeainete eesmärgiseadet, õpitulemusi ning õppesisu kavandades lähtuvalt kooliastmest ning õppeaine spetsiifikast.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Loodusainetel on kandev roll läbiva teema elluviimisel.

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

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

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

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. Õppetegevuse kavandamine ning korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, taotletavatest õpitulemustest ja õppesisust ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseiks ning iseseisvaiks õppijaiks;
- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvuti/multimeediaklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh rakendatakse aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi ja uurimistöö 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 mudeliteabil, vaatlused, katsed) jne.

1.8. Hindamise alused

Ainekavas on kirjeldatud õppeaine õpitulemused kooliastmete kaupa kahel tasemel: üldised õpitulemused õpetamise eesmärkidena ning õpitulemused teemade kaupa. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste, sh esituste ning kirjalike tööde alusel, arvestades teadmiste

ja oskuste vastavust ainekavades taotletavatele õpitulemustele ning arvestades õpilase individuaalseid iseärasusi ja mõtlemistasandite arengut. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava 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 kontrollimisevormid 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 uurimisoskusi hinnates tähelepanu probleemide tuvastamisele, küsimuste ja hüpoteeside sõnastamisele, katse kavandamisele, andmete kogumisele ja esitamisele, andmete analüüsimisele ja tõlgendamisele, järelduste tegemisele ning selgituste pakkumisele. Samuti hinnatakse taustinfo kogumise, küsimuste sõnastamise, töövahendite käsitlemise, katse tegemise, mõõtmise, andmekogumise, täpsuse tagamise, ohutusnõuete järgimise, tabelite ja diagrammide analüüsi, järelduste tegemise ning tulemuste esitamise oskust. Hinnatakse oskust sõnastada probleeme ja aktiivset osalust aruteludes, oma arvamuse väljendamist ning põhjendamist.

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

Uurimisoskusi võib hinnata nii terviklike uurimistöde vältel kui ka üksikuid oskusi eraldi arendades.

Põhikoolis arendatavad peamised uurimisoskused on probleemi sõnastamine, taustinfo kogumine, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamine, töövahendite käsitlemine, katse hoolikas ja eesmärgipärane tegemine, mõõtmine, andmekogumine, täpsuse tagamine, ohutusnõuete järgimine, tabelite ja diagrammide koostamine ning katsetulemuste analüüs, järelduste tegemine, hüpoteesi hindamine ning tulemuste esitamine ja tõlgendamine teoreetiliste teadmiste taustal.

1.9. Füüsiline õppekeskkond

Kool korraldab:

- 1) õppe klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud, spetsiaalse kattega töölaudad ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonilahendused õpetajale;
- 2) praktiliste tööde ja õppekäikude korraldamiseks õppe vajaduse korral rühmades;
- 3) praktilised tööd klassis, kus on soe ja külm vesi, valamud, elektripistikud ning spetsiaalse kattega töölaudad, klassi kohta vähemalt neli mobiilset andmete kogumise komplekti põhiseadme ja erinevate sensoritega ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogilised demonstratsioonivahendid õpetajale. Keemias on demonstratsioonkatsete tegemiseks tarvis tõmbekappi. Geograafias on vaja maailmaatlase ja Eesti atlase komplekti (iga õpilase kohta atlas). Bioloogias on tarvis mikroskoobikaameraga ühendatavat mikroskoopi ja binokulaari.

Kool võimaldab:

- 1) ainekavas nimetatud praktiliste tööde tegemiseks vajalikud katsevahendid ja -materjalid ning demonstratsioonivahendid (sh mikroskoobikaameraga ühendatava mikroskoobi ja binokulaari);
- 2) sobivad hoiutingimused praktiliste tööde ja demonstratsioonide korraldamiseks, et koguda ja säilitada vajalikke materjale (sh reaktiive);
- 3) kasutada õppes arvuteid, millega saab teha ainekavas loetletud töid;
- 4) materiaalsete võimaluste ja otstarbekuse põhjal rakendada loodusainete õppes uusi IKT lahendusi;
- 5) 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).

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA I KOOLIASTMES

Õpitulemused ja õppesisu

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ja jätab piisavalt aega nii huvitegevuseks kui ka puhkuseks;
- 3) võimaldatakse nii üksi- kui ka ühisõpet (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd, õppekäigud, praktilised tööd), mis toetavad õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse õpiülesandeid, mis toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, kooliümbrus, looduskeskkond, muuseumid, näitused jne;
- 7) toetab avar õppemetoodiline valik aktiivõpet: rollimängud, arutelud, väitlused, projektõpe, õpimapi koostamine, praktilised ja uurimuslikud tööd (nt loodusobjektide ja protsesside vaatlemine, kirjeldamine ning järelduste tegemine) jne.

Hindamine

Hindamise eesmärk on toetada eelkõige õpilase arengut ja õpimotivatsiooni. Motiveerijaks ei tohi kujuneda hinne. Märksa olulisem on näidata, kuidas õpitu praegu ja tulevikus õpilase enda eluga seotud on – kuidas õpitut kasutada saab.

Õpitulemusi hinnatakse selle vanuseastme hindamis põhimõtete järgi. Hinnangute andmisel ja numbrilisel hindamisel võetakse aluseks ainekavaga määratletud õpitulemused ning nende sõnastamiseks kasutatavad tegevused.

Kujundavalt hinnatakse õppe kestel toimuvat ja keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Tagasiside antakse õigeaegselt ja täpselt ning kirjeldatakse õpilase tugevaid külgi ja vajakajäämisi. Esitatakse ettepanekuid edaspidisteks tegevusteks, mis toetavad õpilase arengut. Kujundavas hindamises on tähtis koht õpilase enesehinnangul.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase õpitulemusi tema õppe aluseks olevas kooli ainekavas toodud oodatavate tulemustega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega.

Käitumisele (nagu huvi tundmine, tähtsuse mõistmine, väärtustamine, vajaduste arvestamine ning käitumine laboratooriumis ja looduses) antakse hinnanguid.

1. Klass

<u>ÕPITULEMUSED</u>	<u>ÕPPESISU</u>	<u>ÜLDPÄDEVUSED</u>	<u>LÕIMING</u>
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) teab erinevaid omadusi; 2) oskab oma meelte abil omadusi määrata; 3) teab, et taimed, loomad ja seened on elusolendid; 4) teab nimetada elusa ja eluta looduse objekte ja nende omadusi; 5) viib läbi lihtsamaid loodusvaatlusi ning uurimuslikke tegevusi; 6) eristab elus- ja eluta looduse objekte ja nähtusi ning vaatleb, nimetab, kirjeldab ja rühmitab neid; 7) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult; 8) teab, et on olemas looduslikud ja inimese tehtud asjad ning materjalid; 9) kirjeldab looduslikke ja tehisklikke objekte erinevate meeltega saadud teabe alusel; 10) sõnastab oma meelte abil saadud kogemusi ning nähtuste ja objektide omadusi; 11) eristab tahkeid ja vedelaid aineid ning omab ohutunnet tundmatute ainete suhtes; 12) eristab inimese valmistatud looduslikust; 	<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitus:</p> <p>Teemasid „Inimese meeled ja avastamine“, „Elus ja eluta“ ning „Asjad ja materjalid“ käsitletakse lõimituna, st elus- ja eluta looduse objektide ning asjade ja materjalidega tutvutakse erinevate meelde kaudu. Siin on abiks niinimetatud keskkonnamängud, mis suunavad meelte kasutamisele ning aitavad luua emotsionaalset sidet loodusega.</p> <p>Õpetuse eesmärkide saavutamiseks kasutatakse vaatlust, kirjeldamist, mõõtmist, võrdlemist, järjestamist, rühmitamist. Õpilaste tundeelu arendamisel on olulised kogemused looduse ilust, samuti looduses liikumise oskus ja positiivsed emotsioonid. Õpilastes arendatakse huvi ümbritseva keskkonna vastu, tutvustades kooliümbruse loodust elamuslikel õppekäikudel ja ekskursioonidel.</p> <p>Õpikeskkond peab äratama huvi looduse vastu ning arendama õpilaste loovust. Õpetus peab olema õpilase jaoks relevantne, st tähenduslik: arusaadav ning seostatud õpilaste igapäevase elu ja nende huvidega. Õpikeskkonda laiendatakse klassiruumist</p>	<p>Õpipädevus</p> <p>Suhtluspädevus</p> <p>Sotsiaalne pädevus</p> <p>Väärtuspädevus</p> <p>Enesemääratluspädevus</p> <p>Looduspädevus</p>	<p>Lõiming:</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p> <p>Eesti keel: lugemispalad; muusika: kuulamisega seotud mängud; keheline kasvatus: liikumismängud, kasutades erinevaid meeli; tööõpetus: käeline tegevus.</p>

<p>13) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu, kasutab julgelt loovust ja fantaasiat;</p> <p>14) märkab looduse ilu ja erilisust, väärtustab oma kodukoha elurikkust ja maastikulist mitmekesisust;</p> <p>15) väärtustab maailma tunnetamist oma meelte kaudu;</p> <p>16) tunneb rõõmu looduses viibimisest;</p> <p>17) väärtustab nii looduslikku kui inimese loodut ning suhtub kõigesse sellesse säästvalt;</p> <p>18) väärtustab enda ja teiste tööd.</p>	<p>kooliõue, muuseumisse ja loodusesse, rakendades uurimuslike elementidega õuesõpet.</p>		
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) teab, et looduses aset leiduvad muutused sõltuvalt aastaegadest ning valgusest ja soojusest;</p> <p>2) märkab muutusi looduses ja seostab neid aastaegade vaheldumisega, kirjeldab aastaajalisi muutusi (kõnes, kirjas, joonistades);</p> <p>3) toob näiteid looduses toimuvate aastaajaliste muutuste tähtsusest inimese elus;</p> <p>4) teeb lihtsamaid loodusvaatlusi, kannab vaatlusinfo tabelisse, jutustab vaatlusinfo/tabeli põhjal ilma muutumisest;</p> <p>5) teeb soojuse ja valguse peegeldumise kohta katseid, sõnastab järeldused;</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Aastaajaliste muutustega ja nende tekkepõhjustega tutvumine suunab õpilasi märkama ja uurima looduses toimuvaid protsesse, nende põhjusi ja tagajärgi ning mõju inimesele.</p> <p>Õppesisu: Aastaegade vaheldumine looduses seoses soojuse ja valguse muutustega. Taimed, loomad ja seened erinevatel aastaegadel. Kodukoha elurikkus ja maastikuline mitmekesisus.</p>		<p>Lõiming:</p> <p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teemat saab lõimida kunstiõpetusega, kujutades loodust erinevatel aastaegadel; eessti keelega: lugemispalad; kehalise kasvatusena: liikumismängud tuule tugevuse määramiseks ja tunnetamiseks; käelise tegevusega: tuulelipu, termomeetri ja</p>

<p>6) oskab ennast kaitsta päikesepõletuse eest;</p> <p>7) teab, et elusolendite mitmekesisus ja aktiivsus sõltub aastaegadest;</p> <p>8) toob näiteid erinevate organismide eluavalduste ja omavaheliste seoste kohta erinevatel aastaegadel;</p> <p>9) oskab käituda õppekäigul loodussõbralikult;</p> <p>10) tunneb kodu- ja kooliümbrust, teab kodu- ja kooliümbruse tüüpilisemaid taimi ja loomi;</p> <p>11) vormistab vaatlusinfo, teeb järeldusi ning esitleb neid;</p> <p>12) oskab vaadelda, nimetada, rühmitada ja kirjeldada kodukoha, kooliümbruse elusa ja eluta looduse objekte;</p> <p>13) oskab käituda veekogudel;</p> <p>14) teab tuntumaid kodukoha/kooliümbruse vaatamisväärsusi;</p> <p>15) mõistab, et aastaajalised muutused mõjutavad tema enda ja teiste elu;</p> <p>16) tunneb huvi looduse ja selle uurimise vastu;</p> <p>17) liigub looduses turvaliselt, kahjustamata loodusväärtusi ja iseennast, järgib koostegutsemise reegleid;</p> <p>18) tunneb huvi oma kodukoha, inimeste/ajaloo/looduse vastu;</p> <p>19) hoiab oma kodukoha loodust ja ehitisi.</p>			<p>termomeetri ümbrise valmistamine, ruumilise pilvederaamatu tegemine jms.</p> <p>Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p>
---	--	--	---

2. <u>klass</u>			
<u>ÕPITULEMUSED</u>	<u>ÕPPESISU</u>	<u>ÜLDPÄDEVUSED</u>	<u>LÕIMING</u>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <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; 	<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused: Teema käsitlemisel orienteerutakse looduse vahetule kogemisele. Õpilaste peamiseks tunnetusobjektideks on looduse objektid, nähtused ja protsessid ning nendevahelised seosed. Väga tähtis on õpilaste praktiline tegevus looduses. Õppeprotsessi planeerimisel lähtutakse püstitatud probleemide teaduslikkusest, nende olulisusest õpilastele ning eakohasusest.</p> <p>Aineõpetusliku tööviisi kõrval võib kasutada üld- ja aineõpetuse kombineeritud varianti. Rakendatakse individuaalset, paaris- ja rühmatööd. Õppetegevus võib toimuda klassiruumis või väljaspool seda, nt muuseumis või õues õppena keskkonnaameti või RMK looduskeskustes. Peamiste praktiliste tegevustena, mis kindlustavad õpitulemuste saavutamise, rakendatakse uurimuslikke ja praktilisi töid: objektide, sh looduslike objektide vaatlemist, võrdlemist, rühmitamist, mõõtmist, katsete läbiviimist, kollektiivseid koostamist.</p> <p>Õppesisu: Maismaataimed ja -loomad, nende välisehitus ja mitmekesisus. Taimede</p>	<p>Kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust.</p>	<p>Lõiming: Teemal on oluline roll läbiva teema „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ elluviimisel. Elu ja elukeskkonna säilitamiseks vajalikud väärtushinnangud aitavad ellu rakendada ka läbivat teemat „Väärtused ja kõlblus“.</p>

<p>12) oskab märgata ja kirjeldada koduloomade arengut;</p> <p>13) teab õpitud veetaimi ja -loomi;</p> <p>14) teab, et on olemas erinevad elupaigad, et erinevatel organismidel on erinevad nõuded elukeskkonnale;</p> <p>15) teab maismaa- ja veetaimede põhierinevusi;</p> <p>16) vaatleb taimi ja loomi erinevates elukeskkondades;</p> <p>17) suhtub hoolivalt elusolenditesse ja nende vajadustesse;</p> <p>18) väärtustab veetaimede ja -loomade mitmekesisust ja tähtsust looduses;</p> <p>19) suhtub vastutustundlikult koduloomadesse, ei jäta koduloomi hoolitsuseta;</p> <p>20) väärtustab uurimuslikku tegevust.</p>	<p>ja loomade eluavaldused: toitumine ja kasvamine. Koduloomad. Veetaimede ja -loomade erinevus maismaa organismidest.</p> <p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</p> <p>2) teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;</p> <p>tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.</p>		
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) teeb ilmavaatlusi, iseloomustab ilma;</p> <p>2) teeb ilmamate põhjal järeldusi ning riietub vastavalt;</p> <p>3) tunneb huvi uurimusliku tegevuse vastu.</p>	<p>Õppesisu: Ilmastikunähtused. Ilmavaatlused.</p>	<p>Kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtlus-, matemaatika- ja ettevõtlikkuspädevust.</p>	<p>Lõiming:</p> <p>Teema on oluline läbivate teemade „Keskond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Lõiming tööõpetusega, eesti keelega, muusikaga, kehalise kasvatusena.</p>

3. <u>klass</u>			
<u>ÕPITULEMUSED</u>	<u>ÕPPESISU</u>	<u>ÜLDPÄDEVUSED</u>	<u>LÕIMING</u>
<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <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 õistaimi, 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; 	<p>Õppesisu: Taimede mitmekesisus. Loomade mitmekesisus. Seente mitmekesisus. Liik, kooslus, toiduahel.</p> <p>Põhimõisted: õistaim, vili, seeme, okaspuu, käbi, sõnajalg, sammal, selgroogsed, kalad, kahepaiksed, roomajad, linnud, imetajad, soomused, selgrootud, ussid, putukad, ämblikud, seeneniidistik, kübarseen, eosed, hallitus, pärm, liik, kooselu, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel.</p>	<p>Kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi- ja suhtluspädevust, matemaatikapädevust.</p>	<p>Lõiming: Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust. Teema on oluline läbivate teemade „Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ käsitlemisel. Eesti keel-tekstidest arusaamine ja lugemine Kunst-joonistamine ja värvimine Muusika</p>

<p>12) väldib loomadega seotud ohte (mürgiseid ja ohtlikke loomi);</p> <p>13) teab seente mitmekesisust ja seda, et seened elavad mullas ja teistes organismides;</p> <p>14) teab, et mõningaid seeni kasutatakse toiduainete valmistamiseks ning pagaritööstuses;</p> <p>15) eristab söödavaid ja mürgiseid kübarseeni;</p> <p>16) oskab vältida mürgiste seentega (sh hallitusseentega) seotud ohtusid;</p> <p>17) eristab seeni taimedest ja loomadest;</p> <p>18) tunneb õpitud seeni piltide järgi ja looduses;</p> <p>19) teab, et igal liigil on nimi;</p> <p>20) teab, et ühte liiki kuuluvad organismid on sarnased;</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</p>			
---	--	--	--

<p>peab kaitsma;</p> <p>27) mõistab, et seened on elusorganismid ning neid tuleb kaitsta nagu teisigi organisme.</p>			
<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</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 	<p>Õppesisu: Kooliümbruse plaan. Eesti kaart. Ilmakaared ning nende määramine kaardil ja looduses. Tuntumad kõrgustikud, madalikud saared, poolsaared, lahed, järved, jõed ja asulad Eesti kaardil.</p> <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <p>Olulised on praktilised tegevused: plaani koostamine ja täiendamine, plaani järgi orienteerumine, ilmakaarte määramine. Teemat võib käsitleda seostatuna teiste loodusõpetuse teemadega, nt kanda plaanile erinevate organismirühmade esindajaid. On tähtis, et õpilased omandaksid objektide seinakaardil näitamise oskused..</p> <p>Võib koostada maastikumängu kooliümbruse suuremõõtkavalise kaardiga.</p>	<p>Antud õppeteemaga kujundatakse väärtus-, sotsiaalset, enesemääratlus-, õpi-, suhtlus- ja matemaatikapädevust</p>	<p>Matemaatika-mõõtkavade arvutamine</p> <p>Kunst-kujutamine kontuurkaardil, plaani joonistamine</p> <p>Kehaline kasvatus-liikumine kaardi järgi</p> <p>Eesti keel- tingmärkidest arusaamine</p>

<p>maastikul orienteeruda;</p> <p>13) mõistab, et kaartide kasutamine on vajalik ja uurimine põnev;</p> <p>14) saab aru kaardi legendi ja leppemärkide tundmise vajalikkusest ja sellest, et kaardi või plaani (mudeli) abil on tegelikkust parem tundma õppida.</p>			
--	--	--	--

LOODUSÕPETUSE AINEKAVA 2. KOOLIASTMES 4. KLASS

Teises kooliastmes tuginetakse esimesel kooliastmel saavutatud õpitulemustele. Tähtis on toetada õpimotivatsiooni ja kujundada huvi loodusteaduste õppimise ning loodusteadustega seotud elukutsete vastu. Kujundatakse arusaamu loodusteaduste ja tehnoloogia tähtsusest meie igapäevaelus. Rakendatakse erinevaid õppemeetodeid hoiakuliste pädevuste kujundamiseks.

4. klassi loodusõpetuse õppesisu.

MAAILMARUUM

Päike ja tähed. Päikesesüsteem. Tähistaevas. Tähtkujud. Suur Vanker ja Põhjanaan. Galaktikad. Astronoomia.

PLANEET MAA

Gloobus kui Maa mudel. Maa kujutamine kaartidel. Erinevad kaardid. Mandrid ja ookeanid. Suuremad riigid Euroopa kaardil. Geograafilise asendi iseloomustamine. Eesti asend Euroopas. Looduskatastroofid: vulkaanipursked, maavärinad, orkaanid, üleujutused.

ELU MITMEKESISUS MAAL

Organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid. Organismide eluavaldused: toitumine, hingamine, paljunemine, kasvamine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele. Elu erinevates keskkonnatingimustes. Elu areng Maal.

INIMENE

Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad. Elundkondade ülesanded. Organismi terviklikkus. Tervislikud eluviisid. Inimese põlvnemine. Inimese võrdlus selgroogsete loomadega. Taimed, loomad, seened ja mikroorganismid inimese kasutuses.

6. klassi lõpetaja üldistavad õpitulemused

VÄÄRTUSED JA HOIAKUD

- 1) Tunneb huvi loodusteaduste õppimise vastu
- 2) Väärtustab uurimuslikku tegevust looduse tundmaõppimisel
- 3) Väärtustab bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi
- 4) Toimib keskkonnateadliku tarbijana, väärtustab tervislikku toitu
- 5) Märkab kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleeme, on motiveeritud osalema eakohastes keskkonnakaitseüritustes.

UURIMUSLIK ÕPE

- 1) Sõnastab uurimisküsimusi/ probleeme ja kontrollib hüpoteese
- 2) Kavandab õpetaja juhendamisel lihtsamaid praktilisi töid
- 3) Viib läbi katseid, järgides praktilise töö juhendeid
- 4) Arutleb loodusteadusliku uurimuse ja praktiliste tööde üle
- 5) Valib ja kasutab ohutusnõudeid järgides õigesti sobilikke mõõtevahendeid
- 6) Analüüsib andmeid, teeb järeldusi ja esitab uuringu tulemusi
- 7) Leiab eri allikatest loodusteaduslikku teavet, hindab infoallika usaldusväärsust
- 8) Oskab vastandada teaduslikku ja mitteteaduslikku seletust

ÜLDISED LOODUSTEADUSLIKUD TEADMISED

- 1) Tunneb igapäevaelus ära loodusteaduslikke teemasid, loodusteaduslikke probleeme ja küsimusi
- 2) Saab aru loodusteaduslikust tekstist, tõlgendab ja rakendab õpitud teadusmõisteid, sümboleid ja ühikuid nähtuste ja protsesside selgitamisel
- 3) Tuginedes loodusteaduslikele teadmistele, teeb tõendusmaterjalide põhjal järeldusi ja otsustusi
- 4) Selgitab teaduslikele faktidele tuginedes põhjuse ja tagajärje seoseid
- 5) Kasutab ja koostab mudelit, näitamaks arusaamist seostest, protsessidest, süsteemidest
- 6) Kirjeldab ja võrdleb organismide, ainete või protsesside sarnasusi ja erinevusi
- 7) Selgitab organismide kohastumusi õhus, vees või mullas kui elukeskkonnas ning põhjendab loodus- ja keskkonnakaitse vajalikkust
- 8) Saab aru inimtegevuse ja keskkonna vahelistest seostest kodukoha ja Eesti kontekstis.

PÄDEVUSED JA LÕIMING

1. Loodusteaduste pädevus- ainealased teadmised
2. Õpipädevus- teabehankimine, karjäär
3. Digipädevus- PowerPoint (slaidiseanss)
4. Suhtluspädevus- väljendusoskus esitlustel, teabetekstid, eesti keel
5. Matemaatikapädevus- mõõtkavad, kaart
6. Ettevõtlikkuspädevus- ühistegevused, koostada plaane, algatusvõime

Loodusõpetus

5. klass- 70 tundi

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1) kirjeldab vee olekuid, nimetab jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuuri;</p> <p>2) teeb juhendi järgi vee omaduste uurimise ja vee puhastamise katseid;</p> <p>3) selgitab põhjavee kujunemist ja võrdleb katse abil erinevate pinnaste vee läbilaskvust;</p> <p>4) kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust;</p>	<p>Vee omadused. Vee olekud ja nende muutumine. Vedela ja gaasilise aine omadused. Vee soojuspaisumine. Märgamine ja kapillaarsus. Põhjavesi. Joogivesi. Vee kasutamine. Vee reostumine ja kaitse. Vee puhastamine</p>	<p>Teemaga toetatakse läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ rakendamist</p>	<p>Eesti keel: teabeallikate abil töötamine, kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine</p> <p>Tehnoloogilia ja matemaatika: praktiliste tegevuste ja uurimuslikuõppe ning IKT kasutamine info otsimisel ja analüüsimisel</p>

<p>5) toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele</p>			<p>Inimeseõpetus: praktiline tegevus õuesõppes ja õppekäikudel</p>
<p>1) oskab läbi viia loodusteaduslikku uurimust veekogu kohta ja esitada uurimistulemusi;</p> <p>2) nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi;</p> <p>3) iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine);</p> <p>4) iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes ning selgitab vee ringlemise tähtsust järves;</p> <p>5) kirjeldab jõe ja järve elukooslust, nimetab jõgede ja järvede tüüpilisemaid liike;</p> <p>6) toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja veekogude ääres;</p> <p>7) koostab uuritud veekogu toiduahelaid/toiduvõrgustikke</p>	<p>Loodusteaduslik uurimus. Veekogu kui uurimisobjekt. Eesti jõed. Jõgi ja selle osad. Vee voolamine</p> <p>jões. Veetaseme kõikumine jões. Eesti järved, nende paiknemine. Taimede ja loomade kohastumine eluks vees. Jõgi elukeskkonnana. Järvevee omadused. Toitainete sisaldus järvede vees.</p> <p>Elutingimused järves. Jõgede ja järvede elustik. Toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest. Jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse. Kalakasvatus.</p>	<p>Teema toetab läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“ ning praktiliste tööde kaudu „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>Matemaatika: andmete kogumine, süstematiseerimine ja tõlgendamine, tulemuste esitamine tabelite, graafikute ja diagrammidena</p> <p>Eesti keel: kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö</p> <p>esitlemine ja põhjendamine</p> <p>Kunstiõpetus: mapi kujundamine</p> <p>Muusika: muusikateosed veekogudest</p> <p>Inimeseõpetus: kehaline aktiivsus.</p>

<p>1) näitab kaardil Eesti maakonnakeskusi ja suuremaid linnu;</p> <p>2) võrdleb erinevate teabeallikate järgi oma koduasulat mõne teise asulaga;</p> <p>3) iseloomustab elutingimusi asulas ning toob näiteid inimkaaslejate loomade kohta;</p> <p>4) koostab asulat iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>5) võrdleb keskkonnatingimusi;</p> <p>6) maaasulas ja linnas;</p> <p>7) toob näiteid asula elustikku ja inimese tervist kahjustavate tegurite kohta;</p> <p>8) hindab kodukoha õhu seisundit samblike esinemise põhjal;</p> <p>9) teeb ettepanekuid keskkonnaseisundi parandamiseks koduasulas.</p>	<p>Elukeskkond maa-asulas ja linnas. Eesti linnad. Koduasula plaan. Elutingimused asulas. Taimed ja loomad asulas</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist</p>	<p>Eesti keel: teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine, rühmatöö</p> <p>Inimeseõpetus: praktilised tegevused ja õuesõpe</p> <p>Matemaatika: andmete esitamine graafiku või tabelina, andmete analüüs ja järelduste tegemine.</p>
<p>1) kirjeldab samakõrgusjoonte järgi pinnavormi kuju, absoluutset ja suhtelist kõrgust ning nõlvade kallet;</p> <p>2) kirjeldab kaardi järgi oma kodumaakonna ja Eesti</p>	<p>Pinnavormid, nende kujutamine kaardil. Kodukoha ja Eesti pinnavormid ning pinnamood. Suuremad kõrgustikud, madalikud ja tasandikud, Põhja-Eesti paekallas. Mandrijää osa pinnamoe kujunemises.</p>		<p>Eesti keel: pinnamoe kirjeldused mitmesugustes juttudes, Kalevipoja lood</p> <p>Ajalugu: linnamäed, maalinnad</p>

<p>pinnamoodi, nimetades ning näidates</p> <p>pinnavorme kaardil;</p> <p>3) toob näiteid mandri jää mõju kohta Eesti pinnamoe kujunemisele; selgitab pinnamoe mõju inimtegevusele ja toob näiteid inimtegevuse mõju kohta koduümbruse pinnamoele</p>	<p>Pinnamoe mõju inimtegevusele ja inimese kujundatud pinnavormid.</p>		<p>Käsitöö: künka mudeli valmistamine, maastiku modelleerimine.</p>
<p>1) iseloomustab kaardi järgi soode paiknemist Eestis ja oma kodumaakonnas;</p> <p>2) oskab põhjendada Eesti sooderohkust;</p> <p>3) selgitab soode kujunemist ja arengut;</p> <p>4) seostab raba kui elukeskkonna eripära turbasambla ehituse ja omadustega;</p> <p>5) võrdleb taimede kasvutingimusi madalsoos ja rabas;</p> <p>6) koostab soo kooslust iseloomustavaid toiduahelaid;</p> <p>7) selgitab soode tähtsust ja kaitse vajadust.</p>	<p>Soo elukeskkonnana. Soode teke ja paiknemine. Soode areng: madalsoo, siirdesoo ja raba. Elutingimused soos. Soode elustik. Soode tähtsus. Turba kasutamine. Kütteturba tootmise tehnoloogia.</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist</p>	<p>Eesti keel: teabeallikatega töötamine, kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine</p> <p>, rühmatöö. Inimeseõpetus: praktiliste tegevused ja õppekäigud. Matemaatika: tabelite ja jooniste koostamine ning analüüs.</p>

Loodusõpetus 6. klass- 120 tundi

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1) kirjeldab ja võrdleb erinevaid mullaproove, nimetades mulla koostisosi;</p> <p>2) põhjendab katsega, et mullas on õhku ja vett;</p> <p>3) selgitab muldade kujunemist ja mulla tähtsust looduses;</p> <p>4) tunneb mullakaeves ära huumushorisoni;</p> <p>5) kirjeldab huumuse teket ja selle osa aineringes</p>	<p>Mulla koostis. Muldade teke ja areng. Mullaorganismid. Aineringe. Mulla osa kooslustes.</p> <p>Mullakaeve. Vee liikumine mullas</p>		<p>Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine</p> <p>Emakeel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine.</p>
<p>1) selgitab fotosünteesi tähtsust orgaanilise aine tekkes;</p> <p>2) kirjeldab mullaelustikku ning toob näiteid seoste kohta erinevate mullaorganismide vahel;</p> <p>3) toob esile aia- ja põllukoosluse sarnasused ning selgitab inimese rolli nende koosluste kujunemises;</p> <p>4) tunneb õpitud kultuurtaimi ja rühmitab neid;</p> <p>5) koostab õpitud liikidest toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p>	<p>Mulla viljakus. Aed kui kooslus. Fotosüntees. Aiataimed. Viljapuu- ja juurviljaaed, iluaed. Põld kui kooslus. Keemilise tõrje mõju loodusele. Mahepõllundus. Inimtegevuse mõju mullale. Mulla reostumine ja hävimine. Mulla kaitse.</p>		

<p>6) toob näiteid saagikust mõjutavate tegurite kohta;</p> <p>7) võrdleb keemilist ja biotõrjet ning põhjendab, miks tasub eelistada mahepõllumajandustooteid;</p> <p>8) toob näiteid muldade kahjustumise põhjuste ja nende tagajärgede kohta;</p> <p>9) toob näiteid põllumajandus-saaduste osa kohta igapäevases toidus.</p>			
<p>1) kirjeldab metsa kui ökosüsteemi, sh keskkonnatingimusi metsas;</p> <p>2) võrdleb männi ja kuuse kohastumusi;</p> <p>3) iseloomustab ja võrdleb peamisi metsatüüpe kasvutingimuste järgi;</p> <p>4) võrdleb metsatüüpide erinevates rünnetes kasvavaid taimi;</p> <p>5) koostab metsakooslust iseloomustavaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>6) selgitab, kuidas kaitsta elurikkust metsas;</p> <p>7) selgitab loodus- ja majandusmetsade kujunemist, nimetab säästva metsanduse põhimõtteid.</p>	<p>Elutingimused metsas. Mets kui elukooslus. Eesti metsad. Metsarinded. Nõmme-, palu-, laane- ja salumets. Eesti metsade iseloomulikud liigid, nendevahelised seosed. Metsade tähtsus ja kasutamine. Puidu töötlemine. Metsade kaitse</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist</p>	<p>Tööõpetus: puidu kasutamine</p> <p>Eesti keel: teabeallikate abil</p> <p>Kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine, rühmatöö</p> <p>Inimeseõpetus: praktiliste tegevused ja õppekäigud</p> <p>Matemaatika: tulemuste analüüs, tabelite ja graafikute tegemine, järelelduste esitamine</p>

<p>1) mõõdab õues õhutemperatuuri, hindab pilvisust ja tuule kiirust ning määrab pilvetüüpe ja tuule suunda;</p> <p>2) võrdleb ilmakaardi järgi ilma (temperatuur, tuule suund, kiirus, pilvisus ja sademed) Eesti erinevates osades;</p> <p>3) iseloomustab graafiku põhjal kuu keskmisi temperatuure ja sademete hulka ning tuuleroosi abil valdavaid tuuli Eestis;</p> <p>4) kirjeldab pildi või skeemi järgi veeringet;</p> <p>5) iseloomustab õhku kui elukeskkonda ning kirjeldab elutingimuste erinevusi vees ja õhus;</p> <p>6) selgitab hapniku rolli põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel ning hapniku tähtsust organismidele;</p> <p>7) teab, et süsihappegaas tekib põlemisel, kõdunemisel ja organismide hingamisel;</p> <p>8) toob näiteid õhkkeskkonnaga seotud kohastumuste kohta loomadel ja taimedel;</p> <p>9) nimetab õhu saastumise põhjusi ja tagajärgi ning toob näiteid, kuidas vältida õhu saastumist</p>	<p>Õhu tähtsus. Õhu koostis. Õhu omadused. Õhutemperatuur ja selle mõõtmine. Õhutemperatuuri ööpäevane muutumine. Õhu liikumine soojenedes. Õhu liikumine ja tuul. Kuiv ja niiske õhk. Pilved</p> <p>ja sademed. Veeringe. Ilm ja ilmastik. Sademete mõõtmine. Ilma ennustamine. Hapniku tähtsus</p> <p>looduslikes protsessides: hingamine, põlemine ja kõdunemine. Õhk elukeskkonnana. Organismide kohastumine õhkkeskkonnaga. Õhu saastumise vältimine.</p>		<p>Matemaatika: tabelite ja jooniste lugemine ning koostamine.</p>
--	--	--	--

<p>1) näitab kaardil Läänemereäärseid riike ning suuremaid lahtesid, väinu, saari ja poolsaari;</p> <p>2) võrdleb ilmakaartide, graafikute ja tabelite järgi rannikualade ning sisemaa temperatuure;</p> <p>3) iseloomustab Läänemereäärset asustust ja inimtegevust õpitud piirkonna näitel;</p> <p>4) iseloomustab Läänemerd kui ökosüsteemi;</p> <p>5) selgitab Läänemere vähese soolsuse põhjusi ja riimveekogu elustiku eripära;</p> <p>6) võrdleb organismide elutingimusi järves ja meres;</p> <p>7) kirjeldab erinevate vetikate levikut Läänemeres;</p> <p>8) määrab lihtsamate määramistabelite järgi Läänemere selgrootuid ja selgroogseid;</p> <p>9) koostab Läänemerele iseloomulikke toiduahelaid või -võrgustikke;</p> <p>10) selgitab Läänemere reostumise põhjusi ja kaitsmise võimalusi</p>	<p>Vesi Läänemeres- merevee omadused. Läänemere asend ja ümbritsevad riigid, suuremad lahed,</p> <p>väinad, saared, poolsaared. Läänemere mõju ilmastikule. Läänemere rannik. Elutingimused</p> <p>Läänemeres. Mere, ranniku ja saarte elustik ja iseloomulikud liigid ning nendevahelised seosed. Mere mõju inimtegevusele ja rannaasustuse kujunemisele. Läänemere reostumine ja kaitse</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“, „Kultuuriline identiteet“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>Kirjandus, muusika, kunst: rannakülade eluolu kujutamine erinevates loomevahendites</p> <p>Eesti keel: teabeallikatega töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine, rühmatöös osalemine</p> <p>Inimeseõpetus: praktilised tegevused õuesõppes ja õppekäikudel</p> <p>Matemaatika: graafikute lugemine, tabelite koostamine</p>
---	---	--	---

<p>1) kirjeldab tootjate, tarbijate ja lagundajate rolli aineringes ning selgitab toitumissuhteid ökosüsteemis;</p> <p>2) kirjeldab ökosüsteemi elusat ja eluta osa ning selgitab loodusliku tasakaalu olulisust ökosüsteemides;</p> <p>3) põhjendab aineringe olulisust;</p> <p>4) kirjeldab inimese mõju looduskeskkonnale ja selgitab, kuidas muutused keskkonnas võivad põhjustada elustiku muutusi;</p> <p>5) koostab õpitud kooslustevahelisi toimivaid toiduahelaid ja toiduvõrgustikke;</p> <p>6) selgitab toitumissuhteid: parasitism, kisklus, sümbioos, konkurents</p>	<p>Ülevaade eluslooduse mitmekesisusest Eestis. Tootjad, tarbijad ja lagundajad. Toitumissuhted ökosüsteemis. Inimese mõju ökosüsteemidele.</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>Eesti keel: teabeallikatega töötamine, kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja põhjendamine, rühmatöö</p> <p>Inimeseõpetus: praktilised tegevused ja õppekäigud</p> <p>Matemaatika: tabelite, graafikute, jooniste tegemine ja analüüs</p>
<p>1) nimetab taastuvaid ja taastumatuid loodusvarasid Eestis ning toob nende kasutamise näiteid;</p> <p>2) oskab eristada graniiti, paekivi, põlevkivi, liiva, kruusa, savi ja turvast;</p> <p>3) toob näiteid taastuenergia tootmise ja kasutamise võimaluste kohta oma kodukohas;</p>	<p>Eesti loodusvarad, nende kasutamine ja kaitse. Loodusvarad energiaallikatena. Eesti maavarad, nende kaevandamine ja kasutamine. Kaevanduste ja karjäärade kasutamisega seotud keskkonnaprobleemid.</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine</p> <p>Eesti keel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine, teabeallikate abil kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö esitlemine ja</p>

4) selgitab mõistliku tarbimise vajadust, lähtudes seosest loodusvarad-tarbimine-jäätmed			põhjendamine, rühmatöö Inimeseõpetus: praktilised tegevused ja õppekäigud.
<p>1) selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta;</p> <p>2) iseloomustab kaardi järgi kaitsealade paiknemist Eestis, sh oma kodukohas;</p> <p>3) põhjendab niidu kui Eesti liigirikkaima koosluse elurikkust ja kaitsmise vajalikkust;</p> <p>4) selgitab keskkonnakaitse vajalikkust;</p> <p>5) põhjendab olmeprügi sortimise ja töötlemise vajadust ning sordib olmeprügi;</p> <p>6) analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale;</p> <p>7) toob näiteid kodukoha ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.</p>	<p>Inimese mõju keskkonnale. Looduskaitse Eestis. Bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Kaitsealad. Niit kui Eesti liigirikkaim kooslus. Kodukoha looduskeskkonna muutumine inimtegevuse tagajärjel.</p> <p>Jäätmekäitlus. Säastev tarbimine</p>	<p>Teemaga toetatakse läbivate teemade „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, „Väärtused ja kõlblus“, „Tehnoloogia ja innovatsioon“, „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ ning „Tervis ja ohutus“ rakendamist.</p>	<p>Matemaatika: andmete kogumine, tõlgendamine ja esitamine</p> <p>Eesti keel: vaatluste ja nähtuste kirjeldamine, teabeallikate abil töötamine ning kirjelduste ja iseloomustuste koostamine, oma töö</p> <p>esitlemine ja põhjendamine, rühmatöö</p> <p>Inimeseõpetus: praktilised tegevused ja õppekäigud</p>

LOODUSÕPETUS**7. klass-70 tundi**

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<ol style="list-style-type: none"> 1. tunneb ära mõõtesilindri skaalalt mõõtühiku ja nimetab seda; 2. määrab mõõteriista skaala väiksema jaotise väärtuse; 3. võrdleb mõõtemääramatusega antud suurusi; 4. määrab risttahukakujulise keha ruumala ja keha tahu pindala mõõtmiste ja arvutuste abil; 5. mõõdab kujundi pindala ühikruudu meetodil; 6. mõõdab vedeliku ruumala mõõtesilindriga ja määrab keha ruumala sukeldusmeetodil; 7. teab eesliidete mega-, kilo-, senti- ja milli- tähendust; 8. teisendab pikkuse, pindala, ruumala, massi ja tiheduse ühikuid; 9. kaalub kehi (massi määramine); 10. määrab keha aine tihedust, 	<p>Keha. Kehade omadusi. Mõõtmine. Mõõtemääramatus. Pikkuse, pindala ja ruumala mõõtmine. Kaalumise, mass. Aine tihedus. Näiteid kauguse mõõtmise kohta. Näiteid tihedusest põhjustatud nähtuste kohta.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskkond.</p>	<p>Keemia ja füüsika: uurimisobjektid</p> <p>Keemia: vedelike tihedus</p> <p>Matemaatika: ühikute teisendamine, mõõtmine, andmete ülesmärkimine;</p> <p>kümnendmurdude ümardamine;</p> <p>pindala arvutamise valemid, mõõtühikud, arvutustulemuste ümardamine, tüvenumbrid;</p> <p>ruumala arvutamise valemid, mõõtühikud.</p> <p>Geograafia: veekogude ja saarte pindala;</p> <p>kõrguste ja vahemaade mõõtmine.</p>

<p>kaaludes keha ja mõõtes keha ruumala;</p> <p>11. leiab ainete tiheduse tabelist aine tiheduse;</p> <p>12. tõlgendab aine tihedust mõõtühiku kaudu;</p> <p>13. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;</p> <p>14. vormistab arvutusülesande lahenduse ja lahendab ülesande</p>			
<p>1. soovib teha kodus katseid;</p> <p>2. toob näiteid ainete omadustest;</p> <p>3. teab, et aine koosneb osakekestest, aatomitest või molekulidest ning molekulid koosnevad aatomitest;</p> <p>4. kirjeldab aatomimudelit ja aatomituuma mudelit;</p> <p>5. seostab aatomite ehitust perioodilisussüsteemiga;</p> <p>6. kirjeldab küllastunud soolalahuse valmistamise katset;</p> <p>7. määrab ainete lahustuvuse graafikul vajalikud karakteristikud;</p> <p>8. kirjeldab soola tootmist</p>	<p>Ained ja materjalid, nende omadused. Ained koosnevad osakekestest. Aatomi ja aatomituuma ehitus. Keemilised elemendid. Liht- ja liitained: nt vesinik, hapnik, süsinik, vesi ja süsihappegaas ning nende sümbolid ja molekulivalemid. Keemiline reaktsioon – uute ainete tekke protsess. Puhas aine. Ainete segu. Segud ja lahused: õhk kui segu, segunevad ja mittesegunevad vedelikud, tahkete ja gaasiliste ainete lahustumine vedelikes. Segust või lahusest ainete eraldamine. Tutvustada kasutatavaid laborinõusid ja vajalikku ohutustehnikat.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Keemia ja füüsika: ainete koostise uurimine on keemiliste ja füüsikaliste nähtuste selgitamiseks vajalik</p> <p>Keemia: keemiliste elementide sümbolid;</p> <p>näiteid reaktsioonivõrrandi kirjutamisest – söe põlemine, vee lagunemine elektri abil;</p> <p>laborinõud</p> <p>Bioloogia: puhta vee mõiste keemias ja bioloogias;</p> <p>elusorganismides toimuvad protsessid lahustes, keemias tehakse katseid lahustega, lahuse</p>

<p>soolajärve veest, kasutades küllastunud lahuse mõistet;</p> <p>9. eristab puhtaid aineid ja segusid;</p> <p>10. toob näiteid igapäevaelus kasutatavatest puhastest ainetest ja segudest;</p> <p>11. teab vesiniku, hapniku, süsiniku sümbolit;</p> <p>12. loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid vee ja süsihappegaasi valemities;</p> <p>13. koostab mõisteskeeme aine ehituse, lahustumise ja ainete puhastamise kohta.</p>			<p>koostis</p> <p>Matemaatika: graafiku lugemine, graafiku telgede tähistused; protsentarvutus</p> <p>Geograafia: vääriskivide kristallide teke</p>
<p>1. analüüsib mehaanilise liikumise definitsiooni;</p> <p>2. toob näiteid mehaanilise liikumise kohta;</p> <p>3. mõõdab läbitud tee pikkust;</p> <p>4. teab keha kiiruse arvutamise eeskirja (valemit) või tuletab selle mõõtühiku kaudu;</p> <p>5. määrab keha liikumise keskmist kiirust;</p> <p>6. kirjeldab mehaanilist liikumist trajektoori ja kiiruse järgi;</p>	<p>Nähtus. Nähtuste kvantitatiivne kirjeldamine. Mehaaniline liikumine. Ühtlane ja mitteühtlane liikumine. Graafik <i>st</i>-teljestikus. Jõud ja kehade liikumine. Raskusjõu ja massi seos. Põhjuse-tagajärje seos ja selle esitamine graafikul. Võrdeline sõltuvus matemaatikas ($y = ax$) ja loodusteadustes ($F = mg$). Dünamomeetri tööpõhimõte: vedru piknemise ja jõu võrdelisus. Näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtuste kohta. Kehade elektriseerimine.</p>	<p>Tervis ja ohutus. Teabekeskond. Ühiskonna jätkusuutlik areng.</p>	<p>Matemaatika: kiiruse valem, valemi tuletamine; graafikute koostamine; võrdeline seos: $y = ax$</p> <p>Kehaline kasvatus: kerge- ja raskejõustiku alad</p> <p>Eesti keel: jõu mõiste igapäevases elus</p> <p>Ajalugu: I. Newtoni tegevusaeg ja</p>

<p>7. teisendab aja, kiiruse ja jõu ühikuid (suuremast väiksemaks);</p> <p>8. tõlgendab keha kiirust mõõtühiku kaudu (mida näitab);</p> <p>9. teab kehale mõjuva raskusjõu arvutamise eeskirja (valemit);</p> <p>10. teab teguri g väärtust maapinnal;</p> <p>11. tõlgendab teguri g väärtust mõõtühiku kaudu (mida näitab);</p> <p>12. mõõdab kehale mõjuvat raskusjõudu;</p> <p>13. põhjendab raskusjõust põhjustatud nähtusi;</p> <p>14. põhjendab keha liikumise kiiruse ja suuna muutumist jõu olemasoluga, toob näiteid igapäevaelust;</p> <p>15. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;</p> <p>16. vormistab ja lahendab arvutus- ja graafilisi ülesandeid kiiruse, keskmise kiiruse, läbitud tee pikkuse ja raskusjõu arvutamiseks;</p>	<p>Positiivne ja negatiivne elektrilaeng.</p>		<p>ajalooline taust.</p> <p>Füüsika: planeetide järjestus, suhtelised massid, Kuu;</p> <p>Bioloogia: raskusjõud, taimede kasvamine ja kudede tugevus</p> <p>Geograafia: liikumised ja jõudude tasakaalud looduses;</p> <p>raskusjõust tingitud protsessid looduses</p> <p>Keemia: molekule ja aatomeid hoiavad koos elektrijõud, aatomit hoiab koos elektrijõud.</p>
---	---	--	--

<p>17. avaldab kiiruse ja raskusjõu valemist suurus;</p> <p>18. esitab tee pikkuse sõltuvuse ajast graafiliselt, eristades põhjuse-tagajärje seost;</p> <p>19. nimetab mõõteriista kiiruse ja jõu mõõtmiseks;</p> <p>20. kirjeldab vedru rolli dünamomeetris;</p> <p>21. korraldab juhendi järgi katse ja konstrueerib vedru pikenemise matemaatilise mudeli;</p> <p>22. näitab elektrijõu toimet katsega.</p>			
<p>1. nimetab tahkise, vedeliku ja gaasi kõige üldisemad omadused;</p> <p>2. kirjeldab tahkise, vedeliku ja gaasi ehitust aineosakeste tasemel;</p> <p>3. põhjendab aineosakeste liikumise, kohtkindluse ja osakeste vahel mõjuvate jõududega ainete väliseid omadusi: kuju säilivust, voolavust, lenduvust, kõvadust, soojuspaisumist;</p> <p>4. põhjendab soojusliikumisega</p>	<p>Aine olekud. Aineosakeste liikumine – soojusliikumine. Ainete iseeneslik segunemine. Aineosakeste vastastikmõju. Soojuspaisumine. Temperatuuri mõõtmine. Soojuspaisumine ja aine tihedus. Soojuspaisumine ja loodusnähtused. Soojuspaisumise arvestamine tehnoloogias.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>Keemia: aine olek kui oluline aine omadus.</p> <p>Geograafia: olekumuutused looduses;</p> <p>õhu liikumine soojenedes ja jahtudes, vee kihistumine sõltuvalt selle temperatuurist, kivimite murenemine;</p> <p>õhutemperatuur Maa eri piirkondades, Maa keskmine õhutemperatuur.</p>

<p>ainete iseeneslikku segunemist;</p> <p>5. toob näiteid ainete iseenesliku segunemise kohta looduses;</p> <p>6. põhjendab soojuspaisumist aineosakeste liikumise kiirenemisega soojendamisel;</p> <p>7. toob näiteid soojuspaisumise rakenduste ja tähtsuse kohta looduses; seostab soojuspaisumist kivimite murenemisega looduses;</p> <p>8. kirjeldab soojuspaisumise alusel töötava termomeetri tööpõhimõtet;</p> <p>9. nimetab Celsiuse temperatuuriskaala püsipunktid;</p> <p>10. põhjendab aine tiheduse muutumist soojuspaisumise tõttu;</p> <p>11. toob näiteid soojuspaisumise arvestamise vajadusest ehituses ja tehnikas;</p> <p>12. koostab tahkiste, vedelike ja gaaside kohta mõisteskeemi.</p>			
<p>1. huvitub tehnoloogilistest protsessidest ja soovib ise teha;</p> <p>2. nimetab mehaanilise töö</p>	<p>Mehaaniline töö ja energia. Mehaanilise energia muundumine ja jäävus.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Bioloogia: toitained kui energiaallikad. Geograafia: kineetiline ja</p>

<p>tunnused ja toob näiteid mehaanilise töö kohta;</p> <p>3. teab mehaanilise töö arvutamise eeskirja (valemit);</p> <p>4. nimetab töö ja energia ühiku, teisendab ühikuid;</p> <p>5. teab, mida töö iseloomustab;</p> <p>6. nimetab mehaanilise energia liigid;</p> <p>7. toob näiteid mehaanilise energia muundumise kohta;</p> <p>8. kirjutab lauseid füüsikaliste suuruste tähiste abil;</p> <p>9. avaldab töö valemist tee pikkuse või jõu;</p> <p>10. vormistab ja lahendab arvutusülesandeid töö ja energia arvutamiseks;</p> <p>11. määrab katse põhjal tehtud töö ja keha(de) energia.</p>		Keskkond ja jätkusuutlik areng.	potentsiaalne energia looduses, tuule- ja vee energia.
<p>1. seostab aineosakeste liikumise ja vastastikmõju mehaanilise energiaga;</p> <p>2. seostab aineosakeste soojusliikumist ja temperatuuri;</p> <p>3. teab, et soojusülekanne mõõduks on soojushulk;</p>	<p>Keha siseenergia. Soojuse eraldumine põlemisel.</p> <p>Aineosakeste soojusliikumise ja temperatuuri seos.</p> <p>Soojusülekanne liigid: soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus. Soojuslik tasakaal. Päikesekiirgus. Õhutemperatuuri ööpäevase muutumise põhjused.</p>	Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng.	<p>Keemia: põlemine kui keemiline reaktsioon, kus tekivad uued ained.</p> <p>Geograafia: Maa soojuslik tasakaal;</p> <p>konvektsioon looduses, hoovused,</p>

<p>4. kirjeldab soojusjuhtivust aineosakeste tasemel, toob näiteid soojusjuhtivuse ilmingutest looduses ja tehnikas;</p> <p>5. toob näiteid konvektsiooni ilmingutest looduses ja põhjendab konvektsiooni aine tiheduse muutumisega soojuspaisumisel;</p> <p>6. toob näiteid soojuskiirguse kohta;</p> <p>7. nimetab soojusülekanne liigid ja soojusülekanne suuna, põhjendab soojuse kandumist ühelt kehalt teisele soojusjuhtivuse, konvektsiooni ja kiirguse abil;</p> <p>8. toob näiteid soojusülekanne praktilise rakenduse ja esinemise kohta looduses;</p> <p>9. toob näiteid soojusülekanne soodustamisest ja vältimisest igapäevaelus ja tehnikas;</p> <p>10. põhjendab energiasäästu vajadust ning toob näiteid soojuskao vähendamise võimaluste kohta;</p> <p>11. toob näiteid soojusliku tasakaalu esinemisest;</p>	<p>Soojusülekanne looduses ja inimtegevuses.</p>		<p>magmavoolud vahevöös, õhumasside liikumine, tuul;</p> <p>kliimavöötmed; aastaegade vaheldumine; ööpäevane temperatuuri kõikumine.</p>
---	--	--	--

<p>12. põhjendab õhutemperatuuri ööpäevast muutust, võttes andmeid õhutemperatuuri muutumise graafikult;</p> <p>13. toob näiteid päikesekiirguse kui alternatiivenergia kasutamisest.</p>			
<p>1. teab aine sulamistemperatuuri tähendust;</p> <p>2. teab, et aine sulamiseks kulub soojust ja aine tahkumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sideme tugevuse muutumisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;</p> <p>3. teab, et vee tahkumisel ruumala suureneb, ja toob näiteid selle tagajärgedest looduses ja tehnikas;</p> <p>4. teab, et aine aurumiseks kulub soojust ja aine kondenseerumisel vabaneb soojust, ning põhjendab seda aineosakeste sidemete katkemise ja tekkimisega, toob näiteid soojuse neeldumise ning vabanemisega seotud nähtustest;</p>	<p>Sulamine ja tahkumine. Aurumine ja kondenseerumine. Veeaur õhus. Küllastunud niiskus. Sublimeerumine ja härmastumine. Kaste, udu ja härmatis. Siseenergia muutumine aine oleku muutumisel. Vee paisumine külmumisel ja sellega seotud loodusnähtused.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p>	<p>Geograafia: veega toimuvad muutused looduses; sulamine ja tahkumine looduses; kaste, udu ja härmatis.</p> <p>Tööõpetus (kokandus): siirupi keemistemperatuur.</p>

<p>5. kirjeldab destilleeritud vee tootmise tehnoloogiat;</p> <p>6. teab, et õhus on veeauru, õhk võib veeaurust küllastuda, veeaurust küllastunud õhu temperatuuri langemisel hakkab veeaur õhust eralduma, kondenseeruma või härmastuma, ja vabaneb soojust;</p> <p>7. kirjeldab kaste, udu ja härmatise tekkimist aineosakeste tasemel;</p> <p>8. koostab mõisteskeeme aine olekute muutumise kohta.</p>			
---	--	--	--

Bioloogia

7. klass- 35 tundi

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1) selgitab bioloogia seost teiste loodusteaduste ja igapäeva eluga ning tehnoloogia arenguga;</p> <p>2) analüüsib bioloogiateadmiste ja -oskuste vajalikkust</p>	<p>Bioloogia sisu ja seos teiste loodusteadustega ning roll tänapäeva tehnoloogia arendamisel. Bioloogia peamised uurimismeetodid: vaatlused ja eksperimendid. Loodusteadusliku</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p>	<p>Ajalugu: teaduse areng</p> <p>Loodusõpetus: loodusteaduslik meetod, katsete planeerimise põhimõtted;</p>

<p>erinevates elukutsetes;</p> <p>3) võrdleb loomade, taimede, seente, algloomade ja bakterite välistunnuseid;</p> <p>4) jaotab organisme nende pildi ja kirjelduse alusel loomadeks, taimedeks ning seenteks;</p> <p>5) seostab eluavaldused erinevate organismirühmadega;</p> <p>6) teeb märgpreparaate ning kasutab neid uurides valgusmikroskoopi;</p> <p>7) väärtustab usaldusväärseid järeldusi tehes loodusteaduslikku meetodit.</p>	<p>meetodi etapid ja rakendamine. Organismide jaotamine loomadeks, taimedeks, seenteks, algloomadeks ja bakteriteks, nende välistunnuste võrdlus. Eri organismirühmade esindajate eluavaldused.</p>		<p>loodusteadusliku meetodi kasutamine, katse ja vaatlus;</p> <p>organismide mitmekesisus: ühe- ja hulkraksed organismid;</p> <p>organismide eluavaldused: toitumi-ne, hingamine, paljunemine, kasva-mine, arenemine, reageerimine keskkonnatingimustele;</p> <p>füüsika ja keemiaga seotud elukutsed- biofüüsik, biokeemik, arst, veterinaar</p> <p>Keeleõpetus: võrdlusoskuse kujundamine, üldistuse sõnastamine;</p> <p>ettekande koostamine;</p> <p>tööjuhiseiga töötades teksti mõistmi-ne, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine, vastuste vormistamine</p> <p>Kunstiõpetus: jooniste kujundamine</p> <p>Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine;</p> <p>rühmitamine ühiste tunnuste alusel</p>
<p>1) seostab imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade välistunnuseid nende</p>	<p>Loomade jaotamine selgrootuteks ja selgroogseteks. Selgroogsete loomade välistunnuste seos</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>Loodusõpetus: selgroogsete loomade ühised omadused, näited selgroog-</p>

<p>elukeskkonnaga;</p> <p>2) analüüsib selgroogsete loomade erinevate meelte olulisust sõltuvalt nende elupaigast ja -viisist;</p> <p>3) analüüsib erinevate selgroogsete loomade osa looduses ja inimtegevuses;</p> <p>4) leiab ning analüüsib infot loomade kaitse, püügi ja jahi kohta;</p> <p>5) väärtustab selgroogsete loomade kaitsmist.</p>	<p>elukeskkonnaga. Selgroogsete loomade peamised meeleorganid orienteerumiseks elukeskkonnas. Selgroogsete loomade juhtivate meelte sõltuvus loomade eluviisist. Imetajate, lindude, roomajate, kahepaiksete ja kalade osa looduses ning inimtegevuses. Loomade püügi, jahi ning kaitsega seotud reeglid. Selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.</p>	<p>Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskond.</p> <p>Kodaniku algatus ja ettevõtlikkus.</p>	<p>setest loomadest;</p> <p>kalade välisehitus, veekeskkonna iseloomustus;</p> <p>jõe, järve ja mere teema, kalastamine ja kalastamiseeskirjad;</p> <p>vee füüsikalised omadused;</p> <p>vees elavad loomad ja nende kohastumused;</p> <p>Eestis elavad roomajad, rästik ja nastik;</p> <p>toiduahelate koostamine;</p> <p>eluslooduse mitmekesisus</p> <p>Kunstiõpetus: erinevate objektide kujutamine</p> <p>Keeleõpetus: jooniste ja piltide kir-jeldamine, võrdlemine, üldistamine;</p> <p>ettekande koostamine;</p> <p>avaliku esinemisoscuse kujundamine;</p> <p>tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine, võrdlemine ja üldistamine, jooniste ja piltide kirjeldamine</p> <p>Ühiskonnaõpetus: Kalapüügi-</p>
---	---	--	---

			eeskirjad- seadused, kohustused ja õigused Geograafia: andmete lugemine kaardilt
<p>1) analüüsib aine- ja energiavahetuse erinevate protsesside omavahelisi seoseid ning selgitab nende avaldumist looduses ja inimese igapäevaelus;</p> <p>2) seostab toidu hankimise viisi ja seedeelundkonna eripära selgroogse looma toiduobjektidega;</p> <p>3) selgitab ja võrdleb erinevate selgroogsete loomade hingamiselundite talitlust;</p> <p>4) võrdleb püsi- ja kõigussoojaseid organisme ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>5) analüüsib selgroogsete eri rühmade südame ehituse ja vereringe eripära ning seostab neid püsi- ja kõigussoojasusega;</p> <p>6) võrdleb selgroogsete loomade kohastumusi püsiva kehatemperatuuri tagamisel;</p> <p>7) hindab ebasoodsate aastaegade üleelamise viise selgroogsetel loomadel.</p>	<p>Aine- ja energiavahetuse põhiprotsessid. Toiduobjektidest tingitud erinevused taim- ja loomtoidulistel ning segatoidulistel selgroogsetel loomadel. Toidu hankimise viisid ja nendega seonduvad kohastumused. Selgroogsete loomade seedeelundkonna eripära sõltuvalt toidust: hammaste ehitus, soolestiku pikkus ja toidu seedimise aeg.</p> <p>Selgroogsete loomade erinevate rühmade hingamiselundite ehituse ja talitluse mitmekesisus: lõpused vees ja kopsud õhkkeskkonnas elavatel organismidel, kopsude eripära lindudel, naha kaudu hingamine.</p> <p>Püsi- ja kõigussoojaste loomade kehatemperatuuri muutused. Selgroogsete loomade eri rühmade südame ja vereringe võrdlus ning ebasoodsate aastaegade üleelamise viisid.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p> <p>Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskond.</p>	<p>Loodusõpetus: ainevahetus, energia-allikad, seedeelundid; kiskjad, taimtoidulised loomad; rohusööjate ja kiskjate kohastumused;</p> <p>vereringe ülesanne, süda ja veresooneid;</p> <p>head ja halvad soojusjuhid;</p> <p>taimed, loomad, seemned eri aasta-aegadel</p> <p>Matemaatika: graafiku lugemine ja järelduste tegemine graafiku alusel;</p> <p>Toidu hulga arvutamine kehamassi kilogrammi kohta;</p> <p>ühikute teisendamine</p> <p>Keeleõpetus: analüüs, üldistamine ja järelduste tegemine;</p> <p>sõnavara täiendamine;</p> <p>väljendusoskuse arendamine;</p> <p>teksti mõistmine, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu</p>

			<p>andmine, vastuste keeleline vormistamine</p> <p>Inimeseõpetus: tervislik toitumine, tasakaalustatud segatoit;</p> <p>Geograafia: loodusvööndid; aastaegade vaheldumine ja loomade kohastumused</p>
<p>1) analüüsib kehasisese ja kehavälise viljastumise ning lootelise arengu eeliseid selgroogsete loomade rühmadel ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>2) toob näiteid selgroogsete loomade kohta, kel esineb kehasisene või kehavälise viljastumine;</p> <p>3) hindab otsese ja moondega arengu olulisust ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>4) võrdleb noorte selgroogsete loomade eri rühmade toitmise, kaitsmise ja õpetamise tähtsust.</p>	<p>Selgroogsete loomade paljunemist mõjutavad tegurid. Kehasisese viljastumise võrdlus kehavälisega. Erinevate selgroogsete loomade kehasisese ja kehavälise lootelise arengu võrdlus. Sünnitus ja lootejärgne areng. Moondega ja otsese arengu võrdlus. Järglaste eest hoolitsemine (toitmine, kaitsmine, õpetamine) erinevatel selgroogsetel loomadel ning hoolitsemisvajaduse seos paljunemise ja arengu eripäraga.</p>	<p>Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskkond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Väärtused ja kõlblus.</p>	<p>Loodusõpetus: loomade paljunemine ja järglaste eest hoolitsemine</p> <p>Matemaatika: graafiku lugemine ja järeltuste tegemine graafiku alusel</p> <p>Keeleõpetus: arvamuse avaldamine, võrdlemine ja üldistamine;</p> <p>suulise eneseväljendusoskuse arendamine;</p> <p>jooniste ja piltide kirjeldamine, kaasnevate nähtuste ja protsesside selgitamine;</p> <p>suulise väljendusoskuse ja esinemis- oskuse arendamine</p> <p>Inimeseõpetus: inimese areng ja paljunemine, soo jätkamine;</p> <p>viljastamine inimesel ja inimese areng, inimese suguelundid, soo tunnused</p>

Bioloogia**8. klass- 70 tundi**

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<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 	<p>Taimede peamised ehituslikud ja talitluslikud erinevused võrreldes selgroogsete loomadega. Õis-, paljasseemne-, sõnajalg- ja sammaltaimede ning vetikate välisehituse põhijooned. Taimede osa looduses ja inimtegevuses. Taimede uurimise ja kasvatamisega seotud elukutsed. Eri taime-rühmadele iseloomuliku paljunemise, kasvukoha ja leviku võrdlus. Taimeraku võrdlus loomarakuga. Taime- ja loomaraku peamiste osade ehitus ning talitus. Õistaimede organite ehituse ja talitluse kooskõla. Fotosünteesi üldine kulg, selle tähtsus ja seos hingamisega. Tõusev ja laskuv vool taimedes. Suguline ja mittesuguline paljunemine, putuk- ja tuultolmlejate taimede võrdlus, taimede kohastumus levimiseks, sh loom- ja tuulleviks. Seemnete idanemiseks ja taimede arenguks</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskond. Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>taimede ehitus, fotosüntees ja hingamine, paljunemine;</p> <p>Läänemeres kasvavad vetikad, põisadru; ainete lahustumine vees, lahus, lahusti;</p> <p>soode tüübid ja turbasammal; märgamine;</p> <p>laane-, palu- ja nõmmemetsas kasvavad taimed;</p> <p>õistaimed, tuul- ja putuktolmlejad taimed;</p> <p>õite ja viljade kasutamine toiduks ja tööstuses toorainena;</p> <p>taimede mitmekesisus ja tähtsus looduses</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>väljendusoskuse arendamine; võrdlemine ja üldistamine; jooniste ja piltide kirjeldamine;</p>

<p>fotosünteesi lähteainetest, lõpp-produktidest ja protsessi mõjutavatest tingimustest ning selgitab fotosünteesi osa taimede, loomade, seente ja bakterite elutegevuses;</p> <p>7. analüüsib sugulise ja mittesuguliste paljunemise eeliseid erinevate taimede näitel, võrdleb erinevaid paljunemis-, tolmlemis- ja levimisviise ning toob nende kohta näiteid;</p> <p>8. suhtub taimedesse kui elusorganismidesse vastutustundlikult.</p>	<p>vajalikud tingimused.</p>		<p>eneseväljendamis- ja aruteluoskus; sõnavara arendamine; töö vormistamine; tööjuhisega töötades teksti mõistmine; jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine; vastuste keeleline vormistamine Matemaatika: graafikutelt info lugemine; ühikute teisendamine; andmete vormistamine tabeli kujul; keskmise leidmine; mikroskoobi suurenduse arvutamine; kütteväärtuse arvutamine; tabeli andmete lugemine Füüsika ja keemia: vaatlusoskuse kujundamine; tiheduse mõiste; osmoos; katse planeerimine; loodusteaduslik meetod; kütteväärtus; aurumine, auramiskiirust</p>
--	------------------------------	--	---

			mõjutavad tegurid; fotosüntees ja hingamine Kunstiõpetus: erinevate loodusobjektide kujutamine, proportsioonidega arvestamine; töö kujundamine ja vormistamine Geograafia: kaardi lugemine; kaardistamine, leppemärkide kasutamine Ajalugu: Puidust valmistatud tarbeesemed; põllumajanduse areng
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	Seente välisehituse ja peamiste talitluste võrdlus taimede ja loomadega. Seente välisehituse mitmekesisus tavalisemate kott- ja kandseente näitel. Seente paljunemine eoste ja pungumise teel. Toitumine surnud ja elusatest organismidest, parasitism ja sümbioos. Eoste levimisviisid ja idanemiseks vajalikud tingimused. Käärimiseks vajalikud tingimused. Inimeste ja taimede nakatumine seenhaigustesse ning selle vältimine. Samblikud kui seente ja vetikate kooseluvorm. Samblike	Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Kultuuriline identiteet. Teabe-keskkond. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng.	Loodusõpetus: seened eri aastaegadel; seened inimese kasutuses taimede ja loomade tunnused; elu tunnused, ainevahetus, paljunemine; samblikud Keeleõpetus: kirjeldamine, võrdlemine ja üldistamine; sõnavara täiendamine;

<p>vetikate vastastikmõju;</p> <p>6. põhjendab, miks samblikud saavad asustada kasvukohti, kus taimed ei kasva;</p> <p>7. analüüsib seente ja samblike osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;</p> <p>8. väärtustab seeni ja samblikke eluslooduse oluliste osadena.</p>	<p>mitmekesisus, nende erinevad kasvuvormid ja kasvukohad. Samblike toitumise eripära, uute kasvukohtade esmaasustamine. Seente ja samblike osa looduses ning inimtegevuses.</p>		<p>eneseväljendamisoskuse arendamine; põhjus- tagajärg seoste leidmine;</p> <p>kirjaliku teksti analüüs;</p> <p>esinemisoskuse arendamine;</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine;</p> <p>jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine;</p> <p>vastuste keeleline vormistamine</p> <p>Keemia:</p> <p>orgaanilised ained, tselluloos, kitiin;</p> <p>käärimine;</p> <p>õhu koostis, saasteained õhus;</p> <p>loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Kunstiõpetus:</p> <p>erinevate elusobjektide kujutamine õigetes proportsioonides</p> <p>Inimeseõpetus:</p> <p>seenhaigused, nahaseen</p> <p>Matemaatika:</p> <p>rühmitamine ühiste tunnuste alusel</p>
<p>1. võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi seoses elukeskkonnaga;</p>	<p>Selgrootute loomade üldiseloomustus ja võrdlus selgroogsetega. Käsnade,</p>	<p>Teabekeskond. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Elukestev õpe ja karjääri planeeri-</p>	<p>Loodusõpetus: selgroogsed ja selgrootud loomad;</p>

<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>ainuõssete, usside, limuste, lüljalgsete ja okasnahksete peamised välistunnused, levik ning tähtsus looduses ja inimese elus. Lüljalgsete (koorikloomade, ämblikulaadsete ja putukate) välisehituse võrdlus. Tavalisemate putukarühmade ja limuste välistunnuste erinevused. Vabalt elavate ning parasiitse eluviisiga selgrootute loomade kohastumused hingamiseks ja toitumiseks. Selgrootute hingamine lõpuste, kopsude ja trahheedega. Selgrootute loomade erinevad toiduhankimise viisid ja organid. 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>mine. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>selgrootute loomade tunnused; Läänemeres elavad loomad, meririst; vihmaussi välistunnused ja toitumine, tähtsus mulla tekkes; kohastumused elukeskkonnaga; veeloomad, kiritigu, nälkjas ja järvekarp; jõevähk, ristämblik; toiduahelad, parasiit; elu tunnused, paljunemine</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>võrdlemine ja üldistamine; piltide, fotode, skeemide ja jooniste kirjeldamine; enese väljendamise oskuse arendamine; küsimuste moodustamine; esitluse koostamine; esinemisoskuse arendamine; arutlemisoskus;</p> <p>tööjuhiseiga töötades teksti mõistmi-ne, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine,</p>
--	---	---	--

			vastuste keeleline vormistamine Keemia: filtreerimine Matemaatika: mikroskoobi ja binokulaari suurenduse arvutamine; sarnaste tunnuste alusel rühmitamine Inimeseõpetus: nakkushaigused, inimese parasiidid; esmaabi mesilase nõelamise korral; nakatumine parasiitidega, isiklik hügieen
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	Bakterite ja algloomade põhitunnuste võrdlus loomade ning taimedega. Vabalt elavate ja parasiitse eluviisiga mikroorganismide levik ning tähtsus. Bakterite aeroobne ja anaeroobne eluviis ning parasitism. Käärimiseks vajalikud tingimused. Bakterite paljunemine ja levik. Bakterhaigustesse nakatumine ja haiguste vältimine. Bakterite osa looduses ja inimtegevuses. Viiruste ehituslik	Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskkond. Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon.	Loodusõpetus: looduse mitmekesisus: bakterid, seened, taimed, loomad; elu tunnused, ainevahetus, paljune-mine; mügarbakterid, bakterite tähtsus looduses; taimede ja loomade tunnused; toiduahelad; elus ja eluta loodus

<p>inimtegevuses;</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>ja talitluslik eripära. Viirustega nakatumine, peiteaeg, haigestumine ja tervenemine. Mikroorganismidega seotud elukutsed.</p>		<p>Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine; info lugemine graafikutelt Keemia ja füüsika: loodusteaduslik uurimismeetod Keeleõpetus: võrdlemine ja üldistamine; eneseväljendamise oskuse arendamine; jooniste ja skeemide kirjeldamine, võrdlemine ja üldistamine; erinevate tööde vormistamine; argument ja vastuargument, väitluse reeglid; tööjuhisega töötades teksti mõistmine, jooniste ja skeemide analüüs ja hinnangu andmine; vastuste keeleline vormistamine Keemia: käärimine Inimeseõpetus: tervislik toitumine; Inimese parasiidid, nakkushaigused ja nende vältimine;</p>
--	---	--	---

			<p>viirushaigused, viirushaiguste levik ja vältimine;</p> <p>HIV selle levikuteed ja sellest hoidumise võimalused</p> <p>Kodundus:</p> <p>toiduainete säilitamine</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 	<p>Organismide jaotamine liikidesse. Populatsioonide, ökosüsteemi ja biosfääri struktuur. Looduslik tasakaal. Eluta ja eluslooduse tegurid (ökoloogilised tegurid) ning nende mõju eri organismirühmadele. Biomassi juurdekasvu püramiidi moodustumine ning toiduahela lülide arvukuse leidmine. Inimmõju populatsioonidele ja ökosüsteemidele. Bioloogilise mitmekesisuse tähtsus. Liigi- ja elupaigakaitse Eestis. Inimtegevus keskkonnaprobleemide lahendamisel.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Teabekeskkond. Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon. Kodaniku algatus ja ettevõtlikkus. Väärtused ja kõlblus.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>liik, kooslus ja ökosüsteem;</p> <p>konkurents, looduslik tasakaal, inimese mõju ökosüsteemidele;</p> <p>ökosüsteemi elus ja eluta osa;</p> <p>toiduahelad ja toiduvõrgustik;</p> <p>bioloogilise mitmekesisuse kaitse, säästev tarbimine;</p> <p>looduskaitse eesmärgid, bioloogilise mitmekesisuse kaitse, looduskaitse Eestis, kaitsealad;</p> <p>niit kui Eesti liigirikkam kooslus;</p> <p>põlevkivi, kaevandustega seotud probleemid;</p> <p>taastuvad ja taastumatud energiaallikad;</p> <p>ökosüsteemid- mets, niit, soo, asula, jõgi, järv, meri</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>sõnavara täienemine;</p>

<p>mitmekesisuse kaitsega seotud dilemmaprobleeme;</p> <p>7. väärtustab bioloogilist mitmekesisust ning suhtub vastutustundlikult ja säästvalt erinevatesse ökosüsteemidesse ning elupaikadesse.</p>			<p>eneseväljendamisoskuse arendamine;</p> <p>juhtumi kirjeldamine;</p> <p>põhjendamisoskuse arendamine</p> <p>Matemaatika:</p> <p>biomassi püramiidi ülesannete lahendamine</p> <p>Füüsika:</p> <p>liitvalgus, valguse värvusega seotud protsessid looduses, valguse levi-mine, peegeldumine, neeldumine;</p> <p>rõhk vedelikes ja gaasides, rõhu esinemine looduses;</p> <p>loodusteaduslik uurimismeetod;</p> <p>tuumaenergia</p> <p>Keemia:</p> <p>happevihmad, raskmetallid, veekogude saastamine, kasvuhoone-gaasid, osooniaugud</p> <p>Geograafia:</p> <p>erosioon, kõrbestumine;</p> <p>linnastumine, rahvastiku paiknevus ja tihedus, maailma rahvaarv ja selle muutumine;</p> <p>õhu saastamisega seotud</p>
--	--	--	---

			keskkonna-probleemid; veeressursside ebäühtlane jaotumine Maal; inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates loodusvööndites ja mäestikes; looduskaitsealad ja rahvuspargid; andmete kandmine kontuurkaardile; globaalprobleemid
--	--	--	--

Bioloogia

9. klass- 70 tundi

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<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. 	Inimese elundkondade põhi-ülesanded. Naha ehitus ja ülesanded infovahetuses väliskeskkonnaga.	Karjääri planeerimine. Tervis ja ohutus. Teabekeskond ja elukestev õpe. Väärtused ja kõlblus.	Loodusõpetus: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad; elundkondade ülesanded; organismi terviklikkus; Inimeseõpetus: Hügieeni tähtsus Keeleõpetus:

			<p>võrdlemine ja üldistamine; suuline väljendusoskus; tööjuhisega töötades teksti mõistmine; jooniste ja skeemide analüüs; hinnangu andmine; vastuste keeleline vormistamine</p> <p>Füüsika: keha soojenemine ja jahtumine; soojusülekanne, soojusjuhtivus, konvektsioon, aurumine; loodusteaduslik uurimismeetod</p>
<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-, vööt- ja südamelihaste ehitust ning talitlust; 	<p>Luude ja lihaste osa inimese ning teiste selgroogsete loomade tugi- ja liikumiselundkonnas. Luude ehitus-likud iseärasused. Luudevaheliste ühenduste tüübid ja tähtsus. Inimese luustiku võrdlus teiste selgroogsete loomadega. Lihaste ehituse ja talitluse kooskõla. Luu- ja lihaskoe mikroskoopiline ehitus ning selle seos talitlusega. Treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale. Luumurdude, lihasevenituste ja rebendite olemus ning tekkepõhjused.</p>	<p>Tervis ja ohutus. Teabekeskond ja elukestev õpe. Kodanikualgatus. Karjääri planeerimine.</p>	<p>Loodusõpetus: inimese ehitus: elundid ja elundkonnad, nende ülesanded; mehaaniline liikumine; näiteid liikumise ja raskusjõuga seotud nähtustest; jõud liikumise põhjusena, oma keha jõu tunnetamine liikumise alustami-seks ja peatamiseks</p> <p>Keemia: anorgaanilised ained, mineraalained, orgaanilised ained</p> <p>Matemaatika:</p>

<p>6. selgitab luumurru ning lihase venituse ja rebendi olemust ning nende tekkepõhjusti;</p> <p>7. analüüsib treeningu mõju tugi- ja liikumiselundkonnale;</p> <p>8. peab tähtsaks enda tervislikku treenimist.</p>			<p>mikroskoobi suurenduse arvutamine</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine;</p> <p>skeemi kirjeldamine</p> <p>Füüsika:</p> <p>mehaaniline töö ja energia; lihtmehhanismide esinemine loodu-ses</p> <p>Inimeseõpetus:</p> <p>esmaabi, luumurru ja liigesevenituse ja -rebendite korral</p> <p>Kehaline kasvatus:</p> <p>kehalise aktiivsuse ja hea rühi tähtsus inimese tervisele;</p> <p>kehalise aktiivsuse roll tervislikus eluviisis;</p> <p>treeningu koormus</p>
<p>1. analüüsib inimese vereringeelundkonna jooniseid ja skeeme ning selgitab nende alusel elundkonna talitlust;</p> <p>2. seostab erinevate veresoonte ja vere koostisosade ehituslikku</p>	<p>Südame ning suure ja väikese vere-ringe osa inimese aine- ja energia-vahetuses. Inimese ja teiste imetajate vereringeelundkonna erisused võrreldes teiste selgroogsete loomadega. Erinevate veresoonte</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabe-keskkond ja elukestev õpe. Tervis ja ohutus. Kodanikualgatus ja ette-võtlikkus. Väärtused ja kõlblus. Elu-kestevõpe ja karjääri planeerimine.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>Inimese ehitus- elundid ja elundkonnad;</p> <p>süda, veresoon, arter, veen;</p> <p>elundkondade ülesanded;</p>

<p>eripära nende talitlusega;</p> <p>3. selgitab viiruste põhjustatud muutusi raku elutegevuses ning immuunsüsteemi osa bakter- ja viirushaiguste tõkestamisel ning neist tervenemisel;</p> <p>4. väärtustab tervislikke eluviise, mis väldivad HIV-iga nakatumist;</p> <p>5. selgitab treeningu mõju vereringeelundkonnale;</p> <p>6. seostab inimese sagedasemaid südame- ja veresoonehaigusi nende tekkepõhjustega;</p> <p>7. väärtustab südant, vereringeelundkonda ja immuunsüsteemi tugevdavat ning säästvat eluviisi.</p>	<p>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.</p>		<p>organismi terviklikkus;</p> <p>loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>sõnavara täiendamine;</p> <p>põhjendamine;</p> <p>lühikokkuvõtte kirjutamine;</p> <p>sõnalise teksti seostamine pildilise teabega;</p> <p>jooniste ja skeemide kirjeldamine;</p> <p>essee kirjutamine;</p> <p>võrdlemine ja üldistamine;</p> <p>väljendusoskuse arendamine;</p> <p>argument ja vastuargument;</p> <p>esinemisoskus;</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine</p> <p>Füüsika:</p> <p>rõhumisjõud looduses ja tehnikas</p> <p>Informaatika:</p> <p>erinevate arvutiprogrammide kasutamine</p> <p>Inimeseõpetus:</p> <p>tervistava kehalise aktiivsuse põhimõtted;</p>
--	---	--	--

			tervisenäitajad; HIV, selle levikuteed ja sellest hoidumise võimalused ning AIDS; nakkushaigused; allergia Matemaatika: mikroskoobi suurenduse arvutamine Keemia: valk, raud, hemoglobiin Ajalugu: vaktsiini avastamine, katk keskajal
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	Inimese seedeelundkonna ehitus ja talitlus. Organismi energiavajadust mõjutavad tegurid. Tervislik toitumine, üle- ja alakaalulisuse põhjused ning tagajärjed. Neerude üldine tööpõhimõte vere püsiva koostise tagamisel. Kopsude, naha ja soolestiku eritamisülesanne.	Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.	Loodusõpetus: inimese ehitus: elundid ja elundkonnad; neerud; elundkondade ülesanded; organismi terviklikkus; loodusteaduslik uurimismeetod Inimeseõpetus ja käsitöö ning kodundus: toit ja toitained; tervisliku toitumise põhimõtted;

<p>ja soolestiku osa jääkainete eritamisel;</p> <p>4. järgib tervisliku toitumise põhimõtteid.</p>			<p>põhilised toiduaineid ja nende omadused;</p> <p>tasakaalustatud segatoit</p> <p>Käsitöö ja kodundus:</p> <p>vitamiinid toidus;</p> <p>toidu valmistamisviisi mõju vitamiinidele</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>sõnalise teksti seostamine pildilise teabega;</p> <p>argumenteerimine;</p> <p>analüüsioskuste arendamine;</p> <p>jooniste ja skeemide kirjeldamine;</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine;</p> <p>küsimuste formuleerimine</p> <p>Matemaatika:</p> <p>toidu kalorsuse arvutamine</p> <p>Keemia:</p> <p>energia eraldumine;</p> <p>tervislik eluviis;</p> <p>etanooli füsioloogiline toime</p>
<p>1. analüüsib hingamiselundkonna ehituse ja talitluse kooskõla;</p>	<p>Hingamiselundkonna ehituse ja talitluse seos. Sisse- ja välja-</p>	<p>Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>inimese ehitus: elundid ja</p>

<p>2. koostab ning analüüsib jooniseid ja skeeme hingamiseldkonna ehitusest ning sisse- ja väljahingatava õhu koostisest ning selgitab nende alusel hingamise olemust;</p> <p>3. analüüsib treeningu mõju hingamiseldkonnale;</p> <p>4. selgitab hingamiseldite levinumate haiguste tekkepõhjusi ja haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>5. suhtub vastutustundlikult oma hingamiseldkonna tervisesse.</p>	<p>hingatava õhu koostise võrdlus. Hapniku ülesanne rakkudes. Organismi hapnikuvajadust määravad tegurid ja hingamise regulatsioon. Treeningu mõju hingamiseldkonnale. Hingamiseldkonna levinumad haigused ning nende ärahoidmine</p>	<p>Elukestev õpe.</p>	<p>eldkonnad; kopsud; eldkondade ülesanded; organismi terviklikkus; hingamine; loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Muusika: häälehoid häälemurdeperioodil</p> <p>Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega; skeemide kirjeldamine ja üldistamine; avaliku esinemisoscuse arendamine; töõjuhiseiga töötades teksti mõistmine</p> <p>Keemia ka loodusõpetus: õhu koostis</p> <p>Inimeseõpetus ja kehaline kasvatus: treeningu mõju tervisele</p> <p>Inimeseõpetus ja keemia: suitsetamine, nikotiin, tahm ja kantserogeensed ained; sõltuvuse kujunemine</p>
--	---	-----------------------	---

<ol style="list-style-type: none"> 1. võrdleb naise ja mehe suguelundkonna ehitust ning talitlust; 2. võrdleb inimese muna- ja seemnerakkude ehitust ning arengut; 3. selgitab sagedasemate suguhaiguste levimise viise ja neisse haigestumise vältimise võimalusi; 4. analüüsib munaraku viljastumist mõjutavaid tegureid; 5. lahendab 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. Sugu-elundkonna tervishoid, suguhaiguste levik, haigestumise vältimise võimalused. Munaraku viljastumine, loote areng, raseduse kulg ja sünnitus. Pere planeerimine, abordiga kaas-nevad riskid. Inimorganismi talitlus-likud muutused sünnist surmani.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Väärtused ja kõlblus. Teabekeskond. Elukestev õpe.</p>	<p>Inimeseõpetus: kehalised ja emotsionaalsed muutused murdeas; suguline küpsus; soojätkamine; suguhaigused; vastutus seksuaalsuhetes ja turvaline seksuaalkäitumine; rasedus; rasestumisvastased meetodid; inimese elukaar</p> <p>Loodusõpetus: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad; munandid, munasarjad, emakas; viljastamine</p> <p>Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega; tööjuhiseiga töötades teksti mõistmine; skeemi kirjeldamine</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. selgitab kesk- ja piirdeärrisüsteemi põhiülesandeid; 2. seostab ärriraku ehitust selle 	<p>Kesk- ja piirdeärrisüsteemi ehitus ning ülesanded. Ärriraku ehitus ja rakuosade ülesanded. Refleksikaare ehitus ja talitlus. Ärrisüsteemi ter-vishoid.</p>	<p>Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Elukestev õpe.</p>	<p>Loodusõpetus: Inimese ehitus: elundid ja elundkonnad; meeleeelundid; närvid, peaaaju, seljaaju;</p>

<p>talitlusega;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. koostab ja analüüsib refleksikaare skeeme ning selgitab nende alusel selle talitlust; 4. seostab erinevaid sisenõrenäärmeid nende toodetavate hormoonidega; 5. kirjeldab hormoonide ülesandeid ja toob nende kohta näiteid; 6. selgitab närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis; 7. suhtub kriitiliselt närvisüsteemi kahjustavate ainete tarbimisse. 	<p>Peamiste sisenõrenäärmete toodetavate hormoonide ülesanded. Elundkondade koostöö inimese ter-viklikkuse tagamisel. Närvisüsteemi ja hormoonide osa elundkondade talitluste regulatsioonis.</p>		<p>loodusteadusliku uurimismeetodi rakendamine</p> <p>Inimeseõpetus:</p> <p>vaimne tervis;</p> <p>tubaka, alkoholi ja teiste enam levinud uimastite tarbimisega seotud terviseriskid;</p> <p>hea ja halb stress;</p> <p>uni</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>skeemide kirjeldamine ja üldistamine;</p> <p>essee kirjutamine;</p> <p>esinemisoscuse arendamine; võrdlemine ja üldistamine;</p> <p>sõnalise teksti seostamine pildilise teabega;</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine</p> <p>Füüsika:</p> <p>elektrivool, elektrilaeng</p> <p>Keemia:</p> <p>katioon ja anioon</p> <p>Matemaatika:</p> <p>mikroskoobi suurenduse leidmine</p>
---	---	--	---

<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib silma osade ja suuraju nägemiskeskuse koostööd nägemisaistingu tekkimisel ning tõlgendamisel; 2. selgitab lühi- ja kaugelenägevuse tekkepõhjusti ning nägemishäirete vältimise ja korrigeerimise viise; 3. seostab kõrva ehitust kuulmis- ja tasakaalumeelega; 4. võrdleb ning seostab haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehitust ning talitlust; 5. väärtustab meeleelundeid säästvat eluviisi. 	<p>Silma ehituse ja talitluse seos. Näge-mishäirete vältimine ja korrigeerimine. Kõrvade ehituse seos kuulmis- ja tasakaalumeelega. Kuulmishäirete vältimine ja korrigeerimine. Haistmis- ja maitsmismeelega seotud organite ehituse ja talitluse seosed.</p>	<p>Tervis ja ohutus. Kärjääriõpe. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Elukestev õpe.</p>	<p>Füüsika:</p> <p>valgusallikad;</p> <p>liitvalgus;</p> <p>valguse murdumine, kujutis;</p> <p>silm;</p> <p>lääts, prillid, läätse optiline tugevus; murdumisnurk, fookus;</p> <p>tõeline kujutis, näiv kujutis;</p> <p>kumerlääts, nõguslääts, valgusfilter;</p> <p>võnkumine ja levi;</p> <p>heli, helikiirus;</p> <p>võnkesageduse ja helikõrguse seos, heli valjus;</p> <p>elusorganismide hääleaparaat;</p> <p>kõrv ja kuulmine;</p> <p>müra ja mürakaitse</p> <p>Loodusõpetus:</p> <p>inimese meeled;</p> <p>loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Inimeseõpetus:</p> <p>nägemine ja nägemishäired;</p> <p>nägemise tervishoid;</p>
---	---	---	--

			esmaabi: praht silmas; müra mõju kuulmisele Keeleõpetus: sõnalise teksti seostamine pildilise teabega; analüüsi oskuse kujundamine; tööjuhisega töötades teksti mõistmine; skeemi kirjeldamine Keemia: Lahustumine; aine agregaatolekud
<ol style="list-style-type: none"> 1. analüüsib pärilikkuse ja muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel; 2. selgitab DNA, geenide ning kromosoomide seost ja osa pärilikkuses ning geenide pärandumist ja avaldumist; 3. lahendab dominantsete ja retsessiivsete geenialleelide avaldumisega seotud lihtsamaid geneetikaülesandeid; 4. hindab päriliku ja mittepäriliku muutlikkuse osa inimese tunnuste näitel ning analüüsib diagrammidel ja tabelites 	Pärilikkus ja muutlikkus organismide tunnuste kujunemisel. DNA, geenide ja kromosoomide osa pärilikkuses. Geenide pärandumine ja nende määratud tunnuste avaldumine. Lihtsamate geneetikaülesannete lahendamine. Päriliku muutlikkuse tähtsus. Mittepäriliku muutlikkuse tekkepõhjused ja tähtsus. Organismide pärilikkuse muutmise võime-lused ning sellega kaasnevad teaduslikud ja eetilised küsimused. Pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste võrdlus ning haigestumise vältimine. Geenitehnoloogia tege-	Tehnoloogia ja innovatsioon. Karjäärivalik ja elukestev õpe. Teabekeskond. Tervis ja ohutus. Väärtused ja kõlblus.	Kunstiõpetus: DNA mudeli koostamine Keeleõpetus: arutlusoskus, sõnavara täiendamine; skeemi kirjeldamine; võrdlemine ja üldistamine; arutlusoskuse arendamine; väitlus, argument ja vastuargument; tööjuhisega töötades teksti mõistmine

<p>esitatud infot mittepäriliku muutlikkuse ulatusest;</p> <p>5. hindab organismide geneetilise muutmise võimalusi, tuginedes teaduslikele ja teistele olulistele seisukohtadele;</p> <p>6. analüüsib pärilike ja päriliku eelsoodumusega haiguste vältimise võimalusi;</p> <p>7. kirjeldab geenitehnoloogia tegevusvaldkondi ning sellega seotud elukutseid;</p> <p>8. suhtub mõistvalt inimeste pärilikku ja mittepärilikku mitmekesisusse.</p>	<p>vusvaldkond ja sellega seotud elukutsed.</p>		<p>Matemaatika:</p> <p>protsent, murdarvud;</p> <p>graafiku joonistamine;</p> <p>tabelites ja graafikul esitatud andmete kasutamine</p> <p>Loodusõpetus, keemia, füüsika:</p> <p>loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Keemia:</p> <p>olmekemikaalide ohtlikkus;</p> <p>etanooli füsioloogiline toime</p>
<p>1. selgitab bioloogilise evolutsiooni olemust ja toob selle kohta näiteid;</p> <p>2. toob näiteid evolutsiooni tõendite kohta;</p> <p>3. seostab olelusvõitlust loodusliku valikuga;</p> <p>4. analüüsib liikide tekke ja muutumise üldist kulgu;</p> <p>5. hindab suuremate evolutsiooniliste muutuste osa organismide mitmekesistumises ja levikus;</p>	<p>Bioloogilise evolutsiooni olemus, põhisuunad ja tõendid. Loodusliku valiku kujunemine olelusvõitluse tagajärjel. Liikide teke ja muutumise-ne. Kohastumise tähtsus organismide evolutsioonis. Evolutsiooni olulise-mad etapid. Inimese evolutsiooni eripära.</p>	<p>Tehnoloogia ja innovatsioon. Elukestev õpe ja karjäär. Teabekesk-kond. Väärtused ja kõlblus.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>eluslooduse jaotamine rühmadesse;</p> <p>elu areng Maal;</p> <p>inimese põlvnemine;</p> <p>inimese võrdlus selgroogsete loomadega</p> <p>Geograafia:</p> <p>kivistised;</p> <p>bioloogilise evolutsiooni tõendid;</p> <p>geograafiline isolatsioon;</p> <p>rahvad ja rassid</p>

<p>6. võrdleb inimese ja teiste selgroogsete evolutsiooni;</p> <p>7. seostab evolutsiooniteooria seisukohti loodusteaduste arenguga.</p>			<p>Loodusõpetus, füüsika, keemia: loodusteaduslik uurimismeetod</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>võrdlemine ja üldistamine;</p> <p>sõnavara täiendamine;</p> <p>essee kirjutamine;</p> <p>tööjuhisega töötades teksti mõistmine;</p> <p>essee kirjutamise</p> <p>Matemaatika:</p> <p>graafikutelt info lugemine</p>
--	--	--	---

Geograafia

7. klass- 70 tundi

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1. leiab vajaliku kaardi teatmeteostest või internetist ning kasutab atlase kohanimede registrit;</p> <p>2. määrab suundi kaardil kaardivõrgu ja looduses kompassi järgi;</p>	<p>Maa kuju ja suurus. Kaartide mitme-kesisus ja otstarve. Üldgeograafilised ja temaatilised kaardid, sh maailma ja Euroopa poliitiline kaart. Trüki- ja arvutikaardid, sh interaktiivsed kaardid. Mõõtkava, vahemaade mõõtmise looduses ja kaardil.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskkond. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Loodusõpetus:</p> <p>Päikesesüsteem, planeedid;</p> <p>Maa telje asend Põhjajala suhtes; Päikese asendi seos kellaajaga;</p> <p>aastaajalised erinevused;</p>

<p>3. mõõdab vahemaid kaardil erinevalt esitatud mõõtkava kasutades ning looduses sammupaari abil;</p> <p>4. määrab etteantud koha geograafilised koordinaadid ja leiab koordinaatide järgi asukoha;</p> <p>5. määrab ajavööndite kaardi abil kellaaja erinevuse maakera eri kohtades;</p> <p>6. koostab lihtsa plaani etteantud kohast;</p> <p>7. kasutab trüki- ja arvutikaarte, tabeleid, graafikuid, diagramme, jooniseid, pilte ja tekste, et leida infot, kirjeldada protsesse ja nähtusi, leida nendevahelisi seoseid ning teha järeldusi</p>	<p>Suundade määramine looduses ja kaardil. Asu-koht ja selle määramine, geograafilised koordinaadid. Ajavööndid.</p>		<p>Maa pöörlemine ja eri piirkondade asend Päikese suhtes</p> <p>Ajalugu:</p> <p>teaduse areng;</p> <p>maadeavastused</p> <p>Matemaatika:</p> <p>geomeetria;</p> <p>ruumiline mõtlemine, ruumilise taju arendamine;</p> <p>ruumilise keha kandmine tasapinnale ja sellega kaasnevad moonutused, moonutuste ulatuse seos ala suurusega;</p> <p>ühikud ja nende teisendamine;</p> <p>arvutused;</p> <p>ristkorrutise kasutamine;</p> <p>ümardamine, täpsuse seos mõõtmega;</p> <p>ilmakaarte seos trigonomeetriaga, nurgakraadid, nende mõõtmine;</p> <p>mõõtkavaga seotud ühikud, teisendused, arvutused;</p> <p>kellaaja arvutamine;</p> <p>pikkuskraadide ja ajaühikute vahelise seose leidmine</p>
--	--	--	--

			<p>Võõrkeel:</p> <p>geograafilised objektid; võõrkeelne kohanimedete register; Goolge Maps, Via Michelin, OpenStreetMap jt interaktiivsed kaardid; ilmakaarte tähistused inglise keeles; rahvusvahelised tähised am ja pm; interaktiivsed ajavööndite kaardid</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>võrdlemine; üldistuse sõnastamine; asendi kirjelduse koostamine; kohanimedete õigekiri; teksti mõistmine tööjuhise töötajades;</p> <p>keelekasutus vastuste vormistamisel</p> <p>Arvutiõpetus:</p> <p>tutvumine ja töö erinevate kaardi- portaalidega; interaktiivsel meetodil kaardi/plaani koostamine</p>
--	--	--	--

			<p>Kehaline kasvatus: sammupaari mõõtmise; orienteerumine</p> <p>Kunstiõpetus: töö vormistamine; loogiline leppemärkide valik</p>
<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, 	<p>Maa siseehitus. Laamad ja laamade liikumine. Maavärinad. Vulkaaniline tegevus. Inimeste elu ja majandus-tegevus seismilistes ning vulkaanilistes piirkondades. Kivimid ja nende teke.</p>	<p>Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.</p>	<p>Füüsika: temperatuur, rõhk; aine olek ja selle muutumine, sulamine, tahkumine; aine tihedus; konvektsioon; soojuspaisumine; laamtektoonika toimimine-aine tihedus ja mass – laamade liikumise tegurid; kivimite ja vee laineline liikumine; gaasid; vulkanismi tekketegurid; raskusjõud; settimine; tihenemine</p>

<p>murendmaterjali ärakannet 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 kivisöe ning toob näiteid nende kasutamise kohta;</p> <p>7. mõistab geoloogiliste uuringute vajalikkust ja omab ettekujutust geoloogide tööst.</p>			<p>Ajalugu:</p> <p>teaduse areng, laamtektoonika teooria tekkelugu, kivimite uurimine süsinik-meetodil;</p> <p>katastroofilised maavärinad minevikus;</p> <p>katastroofilised vulkaanipursked minevikus;</p> <p>mütoloogilised jumalad;</p> <p>arheoloogilised väljakaevamised;</p> <p>geokronoloogiline ajaskaala; kultuurilugu ja arhitektuur;</p> <p>ehitusmaterjalid;</p> <p>kivimite kasutamise seos piirkonna arenguloo ja majandusega</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>kirjeldamine;</p> <p>võrdlemine;</p> <p>sõnavara täienemine;</p> <p>joonistel ja kaardil kujutatud nähtuste, protsesside kirjeldamine</p> <p>Võõrkeel:</p> <p>interaktiivsed mängud;</p> <p>BBC animatsioon;</p>
--	--	--	--

			<p>interaktiivne kaart;</p> <p>võõrkeelsed internetimaterjalid, näit Kids discovery; USA Geoloogia Teenistus</p> <p>Matemaatika:</p> <p>laamade liikumiskiirus, ühikud; maavärina tugevuse mõõtmine, ühikud; arvandmete tõlgendamine;</p> <p>tsunami liikumiskiirus ning selle seostamine vahemaa ja ajaga</p> <p>Keemia:</p> <p>magma keemiline koostis-mineraalid, eralduvad gaasid;</p> <p>keemilised elemendid ja ühendid; lahustumine;</p> <p>kivimite omadused, tekketegurid, kasutamine sõltuvalt omadustest; karstinähtused</p> <p>Kunstiõpetus:</p> <p>Edvard Munchi teos „Karje”</p> <p>Bioloogia:</p> <p>kivistised;</p> <p>eluvormid minevikus;</p> <p>evolutsioon</p>
--	--	--	--

<ol style="list-style-type: none"> 1. on omandanud ülevaate maailma mägisema ja tasasema reljeefiga piirkondadest, nimetab ning leiab kaardil mäestikud, mägismaad, kõrgemad tipud ja tasandikud (kiltmaad, lauskmaad, madalikud, alamikud); 2. iseloomustab suuremõotkavalise kaardi järgi pinnavorme ja pinnamoodi; 3. iseloomustab piltide, jooniste ja kaardi järgi etteantud koha pinnamoodi ning pinnavorme; 4. kirjeldab joonise ja kaardi järgi maailmamere põhjareljeefi ning seostab ookeani keskaheliku ja süvikute paiknemise laamade liikumisega; 5. toob näiteid pinnavormide ja pinnamoe muutumisest erinevate tegurite (murenemise, tuule, vee, inimtegevuse) toimel; 6. toob näiteid inimeste elu ja majandustegevuse kohta mägistel ja tasastel aladel, mägedes liikumisega 	<p>Pinnavormid ja pinnamood. Pinna-moe kujutamine kaartidel. Mäestikud ja mägismaad. Inimese elu ja majandustegevus mägise pinnamoega aladel. Tasandikud. Inimese elu ja majandustegevus tasase pinnamoega aladel. Maailmamere põhjareljeef. Pinnamoe ja pinnavormide muutu-mine aja jooksul.</p>	<p>Teabekeskond. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng.</p>	<p>Keeleõpetus: sõnavara täienemine; kirjelduse koostamine; pinnavormi, maastiku ja teekonna kirjeldamisel oskussõnavara kasutamine; võrdluse koostamine; sõnavara kasutamine sobivas kontekstis; mõistete kasutamine protsesside selgitamisel Ajalugu: minevikus pinnavormide kaitsefunktsioon, nt aluseks linnuste rajamisel; mäeahelikud ja jõeorud riigi piiridena; vanad kultuuri- ja maaviljeluspiirkonnad, näit Niiluse delta, Suur Hiina tasandik, Mesoptaamia; riigid ja piirkonnad, mille asend on seotud maailmamere põhjareljeefi kujunemisega, näit Island, Hawaii, Lihavõttesaar</p>
---	---	---	--

<p>kaasnevatest riskidest ning nende vältimise võimalustest.</p>			<p>Matemaatika: suhtelise kõrguse ja horisontaalide lõikevahe arvutamine; nõlvakaldenurk; vertikaalse ja horisontaalse mõõtkava kasutamine; ühikud, teisendused; suhteline ja absoluutne kõrgus; kõrgeim tipp; mõõtkava kasutamine mäestiku ulatuse arvutamisel; geograafilised koordinaadid; sügavus</p> <p>Kunstiõpetus: töö vormistamine pinnavormi kujutamisel; kontuurkaardi vormistamine</p> <p>Arvutiõpetus: interaktiivse programmiga ristprofiili koostamine</p> <p>Võõrkeel: Internetimaterjalid</p> <p>Füüsika: Maa sisetemperatuur ja rõhk,</p>
--	--	--	---

			<p>siseenergia; päikeseenergia ja välisjõud; temperatuuri amplituud; aine soojuspaisumine ja kokkutõmbumine; raskusjõud Keemia: ainete lahustumine</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. iseloomustab etteantud riigi geograafilist asendit; 2. nimetab ning näitab maailmakaardil suuremaid riike ja linnu; 3. toob näiteid rahvaste kultuurilise mitmekesisuse kohta ning väärtustab eri rahvaste keelt ja traditsioone; 4. leiab kaardilt ja nimetab maailma tihedamalt ja hõredamalt asustatud alad ning iseloomustab rahvastiku paiknemist etteantud riigis; 5. iseloomustab kaardi ja jooniste järgi maailma või mõne piirkonna rahvaarvu muutumist; 6. kirjeldab linnastumist, toob 	<p>Riigid maailma kaardil. Erinevad rassid ja rahvad. Rahvastiku paikne-mine ja tihedus. Maailma rahvaarv ja selle muutumine. Linnastumine.</p>	<p>Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Kultuuriline identiteet. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Väärtused ja kõlblus.</p>	<p>Ajalugu: riikide ja nende piiride kujunemine; ajaloolised muutused poliitilisel kaardil; riigi eripära; maailma rahvad; rahvused; keeled; kultuurid; traditsioonid; asustuse areng; maadeavastused ja nende mõju asustuse kujunemisele; riigid ja piirkonnad maailmas; linnade kujunemine ja asend, maailma vanimad linnad</p>

<p>näiteid linnastumise põhjuste ja linnastumisega kaasnevate probleemide kohta.</p>			<p>Ühiskonnaõpetus: riigi tähendus ja riiki iseloomustavad tunnused; riikide rühmitamine Keeleõpetus: kirjelduse koostamine; mõistete kasutamine õiges kontekstis; laensõnad ja släng; sõnavara täienemine; kohanimede õigekiri ja hääldus Kunstiõpetus: tööde vormistamine; Võõrkeel: internetimaterjalid; riigid; rahvad; keeled; interaktiivsed kaardid/infoallikad Matemaatika: andmete graafiline kujutamine; diagrammide lugemine; rahvastiku tiheduse arvutamine; protsendi arvutamine ja leidmine tulp- ja ringdiagrammil</p>
--	--	--	---

Geograafia**8. klass- 70 tundi**

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1) teab, mis näitajatega iseloomustatakse ilma ja kliimat;</p> <p>2) leiab teavet Eesti ja muu maailma ilmaolude kohta ning teeb selle põhjal praktilisi järeldusi oma tegevust ja riietust planeerides;</p> <p>3) selgitab päikesekiirguse jaotumist Maal ning teab aastaegade vaheldumise põhjusi;</p> <p>4) iseloomustab joonise järgi üldist õhuringlust;</p> <p>5) selgitab ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale;</p> <p>6) leiab kliimavöötmete kaardil põhi- ja vahekliimavöötmed ning viib tüüpilise kliimadiagrammi kokku vastava kliimavöötmega;</p> <p>7) iseloomustab ja võrdleb temaatiliste kaartide ja kliimadiagrammide järgi</p>	<p>Ilm ja kliima. Kliimadiagrammid ja kliimakaardid. Kliimat kujundavad tegurid. Päikesekiirguse jaotumine Maal. Aastaegade kujunemine. Temperatuuri ja õhurõhu seos. Üldine õhuringlus. Ookeanide, merede ja pinnamoe mõju kliimale. Kliimavöötmed. Ilma ja kliima mõju inimtegevusele.</p>	<p>Teabekeskond. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p>	<p>Matemaatika:</p> <p>protsent;</p> <p>ühikud;</p> <p>arvnäitajad;</p> <p>õhurõhu arvutamine;</p> <p>andmete lugemine ringdiagrammilt ja graafikutelt;</p> <p>nurgakraadid, laiuskraadid;</p> <p>kaardi abil öö ja päeva pikkuse arvutamine;</p> <p>tabelite lugemine;</p> <p>graafikute koostamine;</p> <p>tuuleroos;</p> <p>kliimadiagrammi analüüs;</p> <p>temperatuuri amplituudi arvutamine;</p> <p>õhurõhu ja temperatuuri arvutamine erinevatel kõrgustel;</p> <p>Füüsika:</p> <p>Maa külgetõmbejõud;</p>

<p>etteantud kohtade kliimat ning selgitab erinevuste põhjusi;</p> <p>8) toob näiteid ilma ja kliima mõjust inimtegevusele.</p>			<p>aine tihedus; rõhk; baromeeter; temperatuur; õhuniiskus; virmalised; mõõtmine, mõõteriistad; õhutemperatuur, õhurõhk; ilmastikunähtused; valgus, neeldumine, peegeldumine; soojuskiirgus; Päikesesüsteem; Maa orbiit; valgus; tihedus; kaal; barograaf; soojuspaisumine; konvektsioon; kondenseerumine; õhurõhu gradient; soojusmahtuvus; gradientjõud, Coriolise jõud;</p>
---	--	--	--

			<p>aurumine; soojusülekanne; päikesekiirgus Keemia: keemilised elemendid ja ühendid; Keeleõpetus: sõnavara; kirjeldamine; arutlemine; mõistete kasutamine õiges kontekstis; üldistamine; seostamine; jooniste ja graafikute kirjeldamine; Võõrkeel: ilmakaarte rahvusvahelised lühendid; inglisekeelsed teabeallikad Ajalugu: erinevad kultuurid; arhitektuuri, tavade, kommete seos kliimaoludega</p>
--	--	--	--

<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. Veeringe. Maailmameri ja selle osad. Temperatuur, soolsus ja jääolud maailmamere eri osades. Mägi- ja tasandikujõed, vooluvee mõju pinnamoe kujunemisele. Jõgede veerežiim, üleujutused. Järved ja veehoidlad. Veekogude kasutamine ja kaitse.</p>	<p>Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskkond. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Füüsika:</p> <p>aine olekud; veeringe; aurumine; kondenseerumine; aine tihedus; vee liikumine; vee kulutav ja kuhjav tegevus; vee olekud</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>mõistete kasutamine joonise kirjeldamisel; üldistamine; võõrkeelse sõnavara täienemine; kohanimede õigekiri ja hääldus; võrdlemine; sõnastamine, järeldamine, seostamine; analüüs</p> <p>Võõrkeel:</p> <p>võõrkeelsed teabeallikad; kohanimede õigekiri ja hääldus</p>
---	--	--	---

			<p>Kunstiõpetus: kontuurkaardi korrektne täitmine</p> <p>Keemia: lahused; soolsus; pH</p> <p>Matemaatika: ühikud; jõe langu ja languse arvutamine; pikiprofiil; hüdrograafi iseloomustamine; graafikute iseloomustamine ja võrdlemine</p> <p>Bioloogia: veekogu kui elukeskkond; veekogude reostumine ja kaitse</p>
<p>1) tunneb joonistel ja pildidel ära loodusvööndid ning iseloomustab kaardi abil nende paiknemist;</p> <p>2) seostab jäävööndi paiknemise põhja- ja lõunapolaaralaga, võrdleb Arktika ja Antarktika asendit, kliimat ja loodust ning toob näiteid inimtegevuse võimalustest ja mõjust keskkonnale polaaraladel;</p> <p>3) iseloomustab tundrate</p>	<p>Looduskomponentide (kliima, muldade, taimkatte, loomastiku, veestiku, pinnamoe) vastastikused seosed. Loodusvööndid ja nende paiknemise seaduspärasused. Jäävöönd. Tundra. Parasvöötme okas- ja lehtmets. Parasvöötme rohthla. Vahemereline põõsastik ja mets. Kõrb. Savann. Ekvatoriaalne vihmamets. Kõrgusvööndilisus erinevates mäestikes. Inimtegevus ja keskkonnaprobleemid erinevates</p>	<p>Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabekeskond. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Füüsika: ilmastikunähtused ja -protsessid; soojuspaisumine ja murenemine; aine tihedus ja erikaal; õhurõhk; õhutemperatuur; aine olekud; päikesekiirgus; õhu liikumine;</p>

<p>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;</p> <p>4) seostab okasmetsade leviku parasvöötme põhjapoolsema ja kontinentaalsema kliimaga ning lehtmetsade leviku parasvöötme merelise kliimaga, tunneb ära</p>	<p>loodusvööndites ning mäestikes.</p>		<p>aurumine; õhuniiskus; vee liikumine pinnases; erosioon; kondenseerumine; raskusjõud; otsene päikesekiirgus; peegeldumine; r annaprotsessid Keemia: aineringe; pH; happelisus Bioloogia: elukeskkond; eluta ja eluslooduse vahelised seosed; kohastumused; bioloogiline mitmekesisus; keskkonnaprobleemid; keskkonnakaitse; liik; fotosüntees;</p>
---	--	--	---

<p>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;</p> <p>5) seostab parasvöötme rohtlate paiknemise mandrilise kliimaga, kirjeldab mustmuldade eripära ja selgitab keskkonnatingimuste mõju mustmuldade kujunemisele, nimetab rohtlale iseloomulikke taimi ja loomi ning toob 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</p>			<p>lagunemisprotsessid; elukooslused rannikul ja mullaelustik</p> <p>Keeleõpetus: kirjeldamine, seostamine, selgitamine; pildianalüüs; kohanimede õigekiri ja hääldus; sõnavara</p> <p>Võõrkeel: võõrkeelsed teabeallikad; kohanimede õigekiri ja hääldus</p> <p>Kunstiõpetus: kontuurkaardi korrektne täitmine; arhitektuur, skulptuur, maalikunst</p> <p>Matemaatika: andmete graafiline kujutamine; diagrammi andmete lugemine ja analüüs; temperatuuriamplituud; temperatuuri ja õhurõhu muutuse arvutamine</p> <p>Ajalugu: asustus;</p>
---	--	--	--

<p>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 lõunapöörjoone, 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</p>			<p>Arktika ja Antarktika avastus- ja uurimisreisid;</p> <p>põlisrahvad;</p> <p>vanad tsivilisatsioonid Niiluse orus ja Mesopotaamias;</p> <p>vanad kultuuripiirkonnad;</p> <p>teaduse areng Vana-Kreekas, Vana -Roomas</p> <p>Kirjandus:</p> <p>muinaseposed</p>
--	--	--	--

<p>eeldusi ja kõrbetes kasvatatavaid kultuurtaimi, analüüsib keskkonnatingimuste mõju inimtegevuse võimalustele kōrbes, selgitab veeprobleemi teket kōrbetes, toob näiteid inimtegevuse mõjust kōrbe 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, selgitab alepõllunduse ja rändkarjanduse mõju savanni</p>			
---	--	--	--

<p>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>			
--	--	--	--

Geograafia**9. klass- 70 tundi**

TAOTLETAVAD ÕPITULEMUSED	ÕPPESISU	ÜLDPÄDEVUSED	LÕIMING
<p>1) iseloomustab etteantud Euroopa riigi, sh Eesti geograafilist asendit;</p> <p>2) iseloomustab ja võrdleb kaardi järgi etteantud piirkonna, sh Eesti pinnavorme ja pinnamoodi;</p> <p>3) seostab Euroopa suuremaid pinnavorme geoloogilise ehitusega;</p> <p>4) iseloomustab jooniste, temaatiliste kaartide ning geokronoloogilise skaala järgi Eesti geoloogilist ehitust;</p> <p>5) iseloomustab kaardi järgi maavarade paiknemist Euroopas, sh Eestis;</p> <p>6) iseloomustab mandrijää tegevust pinnamoe kujundajana Euroopas, sh Eestis;</p> <p>7) nimetab ning leiab Euroopa ja Eesti kaardil mäestikud, kõrgustikud, kõrgemad tipud,</p>	<p>Euroopa ja Eesti asend, suurus ning piirid. Euroopa pinnamood. Pinnamoe seos geoloogilise ehitusega. Eesti pinnamood. Eesti geoloogiline ehitus ja maavarad. Mandrijää tegevus Euroopa, sh Eesti pinnamoe kujunemises.</p>	<p>Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kultuuriline identiteet. Tervis ja ohutus. Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.</p>	<p>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: poliitiline kaart; poliitilise kaardi kujunemine;</p> <p>Matemaatika: mõõtkava; ühikud; koordinaadid; absoluutne ja suhteline kõrgus; graafikud; ristprofiil; nõlva kaldenurk;</p> <p>Keeleõpetus: kohanimed; kirjeldamine; sõnavara; seostamine; üldistamine; võrdlemine</p>

<p>tasandikud: lauskmaad, lavamaad, madalikud, alamikud.</p>			<p>Füüsika: Maa siseenergia; temperatuur; aine olekud; raskusjõud; settimine; kivistumine; kristalliseerumine; energia; Keemia: aineringe; alused; lahustumine; süntees</p>
<p>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</p>	<p>Euroopa, sh Eesti kliimat kujundavad tegurid. Regionaalsed kliimaerinevused Euroopas. Eesti kliima. Euroopa ilmakaart. Kliimamuutuste võimalikud tagajärjed Euroopas.</p>	<p>Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus.</p>	<p>Matemaatika: ühikud; graafikud; keskmine temperatuur; temperatuuriamplituud; Füüsika: õhutemperatuur; õhurõhk;</p>

<p>näiteid tänapäevaste uurimisvõimaluste kohta;</p> <p>4) toob näiteid kliimamuutuste võimalike tagajärgede kohta.</p>			<p>tuul;</p> <p>õhuniiskus;</p> <p>Celsiuse skaala;</p> <p>sademed;</p> <p>õhuniiskus</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>sõnavara;</p> <p>kirjeldamine;</p> <p>arutlemine;</p> <p>analüüs;</p> <p>üldistamine;</p> <p>võrdlemine;</p> <p>seostamine;</p> <p>Arvutiõpetus:</p> <p>interaktiivsed ilmakaardid</p>
<p>1) iseloomustab Läänemere eripära ja keskkonnaprobleeme ning toob näiteid nende lahendamise võimaluste kohta;</p> <p>2) kirjeldab ja võrdleb eriilmelisi Läänemere rannikulõike: pank-, laid- ja skäärrannikut;</p> <p>3) selgitab põhjavee kujunemist ja liikumist, põhjavee kasutamist kodukohas ning</p>	<p>Läänemere eripära ja selle põhjused. Läänemeri kui piiriveekogu, selle majanduslik kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Läänemere eriilmelised rannikud. Põhjavee kujunemine ja liikumine. Põhjaveega seotud probleemid Eestis. Sood Euroopas, sh Eestis.</p>	<p>Teabekeskond. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Tervis ja ohutus. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>Keemia:</p> <p>lahused;</p> <p>soolsus,</p> <p>riimvesi;</p> <p>reostus;</p> <p>aineringe;</p> <p>pH määramine;</p>

<p>põhjaveega seotud probleeme Eestis;</p> <p>4) teab soode levikut Euroopas, sh Eestis, ning selgitab soode ökoloogilist ja majanduslikku tähtsust;</p> <p>5) iseloomustab Euroopa, sh Eesti rannajoont ja veestikku, nimetab ning näitab Euroopa ja Eesti kaardil suuremaid lahtesid, väinu, saari, poolsaari, järvi ja jõgesid.</p>			<p>lahustumine;</p> <p>vee karedus;</p> <p>happelisus</p> <p>Füüsika:</p> <p>vee olekud;</p> <p>vee liikumine;</p> <p>raskusjõud;</p> <p>sademed;</p> <p>aurumine;</p> <p>vee imbumine</p> <p>Bioloogia:</p> <p>elukeskkond;</p> <p>liigiline koosseis;</p> <p>soode ökoloogiline tähtsus</p> <p>Ajalugu:</p> <p>Läänemere-äärsed riigid ja rahvad</p> <p>Keeleõpetus:</p> <p>sõnavara;</p> <p>kirjeldamine;</p> <p>seostamine;</p> <p>analüüs;</p> <p>arutlemine;</p> <p>selgitamine;</p> <p>võrdlemine</p>
--	--	--	--

			Kunstiõpetus: kontuurkaardi kujundamine
<p>1) leiab teabeallikatest infot riikide rahvastiku kohta, toob näiteid rahvastiku uurimise ja selle tähtsuse kohta;</p> <p>2) analüüsib teabeallikate järgi Euroopa või mõne piirkonna, sh Eesti rahvaarvu, selle muutumist;</p> <p>3) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate, sh rahvastikupüramiidi järgi etteantud riigi, sh Eesti rahvastikku ja selle muutumist;</p> <p>4) toob näiteid rahvastiku vananemisega kaasnevatest probleemidest Euroopas, sh Eestis, ning nende lahendamise võimaluste kohta;</p> <p>5) selgitab rännete põhjusi, toob konkreetseid näiteid Eestist ja mujalt Euroopast;</p> <p>6) iseloomustab Eesti rahvuslikku koosseisu ning toob näiteid Euroopa kultuurilise mitmekesisuse kohta.</p>	<p>Euroopa, sh Eesti rahvaarv ja selle muutumine. Sünnimuse, 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>	<p>Teabekeskond. Kultuuriline identiteet. Tehnoloogia ja innovatsioon.</p>	<p>Matemaatika: arvandmed; ühikud; protsent ja promill; graafikud ja diagrammid; suhtarvud; absoluutse ja suhtelise iibe arvutamine; Ajalugu ja ühiskonnaõpetus: rahvaarvu mõjutanud poliitilised ja majanduslikud sündmused; seadusandlus; sünnimust ja suremust mõjutavad tegurid; rännet mõjutavad tegurid; Keeleõpetus: võrdlemine; analüüs; keelkonnad, keelerühmad</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib kaardi järgi rahvastiku paiknemist Euroopas, sh Eestis; 2) analüüsib linnade tekke, asukoha ja arengu vahelisi seoseid Euroopa, sh Eesti näitel; 3) nimetab linnastumise põhjusi, toob näiteid linnastumisega kaasnevate probleemide kohta Euroopas, sh Eestis, ja nende lahendamise võimalustest; 4) võrdleb linna ja maa-asulaid ning analüüsib linna- ja maaelu erinevusi; 5) nimetab ja näitab kaardil Euroopa riike ja pealinnu 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>	<p>Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Kultuuriline identiteet.</p>	<p>Matemaatika: rahvastiku tiheduse arvutamine; protsent</p> <p>Keeleõpetus: kirjeldamine; võrdlemine; analüüs, nimede õigekiri; tekstitöötlus</p> <p>Ajalugu ja ühiskonna-õpetus: asustuse kujunemine; riik, riigipiir; ajaloosündmused; linnade kujunemine ja vanimad linnad; hansalinnad, haldusjaotus ja -üksused</p> <p>Kunstiõpetus: kontuurkaardi kujundamine</p> <p>Bioloogia: keskkonnaprobleemid</p>
---	--	--	--

<ol style="list-style-type: none"> 1) analüüsib loodusressursside, tööjõu, kapitali ja turgude mõju Eesti majandusele ning toob näiteid majanduse spetsialiseerumise kohta; 2) rühmitab majandustegevused esmasektori, tööstuse ja teeninduse vahel; 3) selgitab energiamajanduse tähtsust, toob näiteid energiaallikate ja energiatootmise mõju kohta keskkonnale; 4) analüüsib soojus-, tuuma- ja hüdroelektrijaama või tuulepargi kasutamise eeliseid ja puudusi elektrienergia tootmisel; 5) analüüsib teabeallikate järgi Eesti energiamajandust, iseloomustab põlevkivi kasutamist energia tootmisel; 6) toob näiteid Euroopa, sh Eesti energiaprobleemide kohta; 7) teab energia säästmise võimalusi ning väärtustab säästlikku energia tarbimist; 8) toob näiteid Euroopa peamiste majanduspiirkondade kohta. 	<p>Majandusressursid. Majanduse struktuur, uued ja vanad tööstusharud. Energiaallikad, nende kasutamise eelised ja puudused. Euroopa energiamajandus ja energiaprobleemid. Eesti energiamajandus. Põlevkivi kasutamine ja keskkonnaprobleemid. Euroopa peamised majanduspiirkonnad.</p>	<p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Keskkond ja jätkusuutlik areng. Kultuuriline identiteet.</p>	<p>Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur; tööjõud; tööhõive; kapital; suhete areng Venemaaga</p> <p>Matemaatika: graafikute ja diagrammide lugemine; arvandmete analüüs</p> <p>Keeleõpetus: sõnavara; üldistamine; võrdlemine; analüüs; iseloomustamine; arutelu</p> <p>Ajalugu: asustuse areng; ajaloolised sündmused ja perioodid</p> <p>Füüsika: energialiigid;</p>
---	---	--	---

			kasvuhuoneefekt Keemia: õhu koostis ja reostus; happesademed; kasvuhuonegaasid
<ol style="list-style-type: none"> 1) toob näiteid taime- ja loomakasvatuse kohta; 2) iseloomustab põllumajanduse arengueeldusi Eestis ja põhjendab spetsialiseerumist; 3) iseloomustab mulda kui ressursi; 4) toob näiteid eri tüüpi põllumajandusettevõtete kohta Euroopas, sh Eestis; 5) toob näiteid kodumaise toidukauba eeliste kohta ja väärtustab Eesti tooteid; 6) toob näiteid põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta. 	Põllumajanduse arengut mõjutavad looduslikud tegurid. Eri tüüpi põllumajandusettevõtteid ja toiduainetööstust Euroopas. Eesti põllumajandus ja toiduainetööstus. Põllumajandusega seotud keskkonnaprobleemid.	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Keskkond ja jätkusuutlik areng.	Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur; tööjõud; tööhõive; kapital; tööjõu kvaliteet; EL; riik; pangandus, kindlustus; omandi- ja tootmisvormid; firmad; turg Keeleõpetus: sõnavara; kirjeldamine; analüüs; iseloomustamine; arutelu;

			<p>üldistamine</p> <p>Ajalugu: ajaloolised sündmused ja majanduslikud muutused; ajaloolised sündmused ja omandisuhted, majanduslikud muutused; rahvaste toidutraditsioonid</p> <p>Matemaatika: graafikute ja diagrammide lugemine</p> <p>Terviseõpetus: tervislik toitumine</p> <p>Keemia: toidulisandid; väetised; taimekaitsevahendid; lahused</p> <p>Bioloogia: elukooslused; keskkonnakaitse</p>
<p>1) toob näiteid mitmesuguste teenuste kohta;</p> <p>2) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi etteantud Euroopa riigi, sh Eesti turismi arengueeldusi ja</p>	<p>Teenindus ja selle jaotumine. Turism kui kiiresti arenev majandusharu. Turismiliigid. Euroopa peamised turismiressursid. Turismiga kaasnevad keskkonnaprobleemid. Eesti turismimajandus.</p>	<p>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Teabekeskond. Tehnoloogia ja innovatsioon. Tervis ja ohutus. Kultuuriline identiteet.</p>	<p>Ühiskonnaõpetus: majanduse struktuur; hõive; riik ja avalikud teenused; elatustase;</p>

<p>turismimajandust;</p> <p>3) toob näiteid turismi positiivsete ja negatiivsete mõjude kohta riigi või piirkonna majandus- ja sotsiaalelule ning looduskeskkonnale;</p> <p>4) analüüsib transpordiliikide eeliseid ja puudusi reisijate ja mitmesuguste kaupade veol;</p> <p>5) toob näiteid Euroopa peamiste transpordikoridoride kohta;</p> <p>6) iseloomustab ja analüüsib teabeallikate järgi eri transpordiliikide osa Eestisestest reisijate ja kaupade vedudes;</p> <p>7) toob näiteid transpordiga seotud keskkonnaprobleemide ja nende lahendamise võimaluste kohta ning väärtustab keskkonnasäästlikku transpordi kasutamist.</p>	<p>Transpordiliigid, nende eelised ja puudused sõitjate ning erinevate kaupade veol. Euroopa peamised transpordikoridorid. Eesti transport.</p>		<p>Keeleõpetus: sõnavara; analüüs; kirjeldamine Ajalugu: poliitilise kaardi ja majandussidemete kujunemine; usundid; vanad kultuuripiirkonnad ja -objektid; ajaloolised objektid; Bioloogia: keskkonnaprobleemid; elupaigad Kirjandus, muusika- ja kunstiõpetus: kultuuriloolised objektid; Keemia: kütused; õhu koostis; heitgaasid; Matemaatika: ühikud; reisijakilomeeter; tonnkilomeeter; vahemaad</p>
--	---	--	--

Füüsika ainekava 8. klassile

1. Valgus			
1.1. Valgus ja valguse sirgjooneline levimine (6-8 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – selgitab objekti Päike kui valgusallikas olulisi tunnuseid; – selgitab mõistete: valgusallikas, valgusallikate liigid, liitvalgus, olulisi tunnuseid; – loetleb valguse spektri, varju ja varjutuste olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega; – teab seose, et optiliselt ühtlases keskkonnas levib valgus sirgjooneliselt, tähendust. 	<p>Valgusallikas. Päike. Täht. Valgus kui energia. Valgus kui liitvalgus. Valguse spektraalne koostis. Valguse värvustega seotud nähtused looduses ja tehnikas. Valguse sirgjooneline levimine. Valguse kiirus. Vari. Varjutused.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>KEEMIA – Reaktsioonide toimumise tingimused: fotosüntees (8)</p>
1.2. Valguse peegeldumine (6-7 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – teab peegeldumise ja valguse neeldumise olulisi tunnuseid, kirjeldab seost teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; 	<p>Peegeldumisseadus. Tasapeegel, eseme ja kujutise sümmeetrilisus. Mattpind. Esemete nägemine. Valguse peegeldumise nähtus looduses ja tehnikas. Kuu faaside teke. Kumer- ja nõguspeegel.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus</p>	<p>GEOGRAAFIA – Kliima: päikesekiirgus ja pinnamoe mõju kliimale (8)</p>

<ul style="list-style-type: none"> – nimetab mõistete: langemisnurk, peegeldumisnurk ja mattpind olulisi tunnuseid; – selgitab peegeldumisseadust, s.o valguse peegeldumisel on peegeldumisnurk võrdne langemisnurgaga, ja selle tähendust, kirjeldab seose õigsust kinnitavat katset ning kasutab seost praktikas; – toob näiteid tasapeegli, kumer- ja nõguspeegli kasutamise kohta. 		Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus	
1.3. Valguse murdumine (7-8 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab valguse murdumise olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel; – selgitab fookuskauguse ja läätse optilise tugevuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavat mõõtühikut; – kirjeldab mõistete: murdumisnurk, fookus, tõeline 	Valguse murdumine. Prisma. Kumerläätis. Nõgusläätis. Läätsede fookuskaugus. Läätsede optiline tugevus. Kujutised. Luup. Silm. Prillid. Kaug- ja lühinägelikkus. Fotoaparaat. Valguse murdumise nähtus looduses ja tehnikas. Kehade värvus. Valguse neeldumine, valgusfilter. Optika põhimõisted: täht, täis- ja poolvari, langemis-, murdumis- ning peegeldumisnurk, mattpind, fookus, lääts, fookuskaugus,	Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus	MATEMAATIKA – Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus: pöördvõrdeline sõltuvus (7) BIOLOOGIA - Infovahetus väliskeskkonnaga: silma ehituse ja talituse seos, nägemishäirete ennetamine ja korrigeerimine (9)

<p>kujutis ja näiv kujutis, olulisi tunnuseid;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 $D = \frac{1}{f}$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; – kirjeldab kumerlääts, nõguslääts, prillide, valgusfiltrite otstarvet ning toob kasutamise näiteid; – viib läbi eksperimendi, mõõtes kumerlääts fookuskaugust või tekitades kumerläätsuga esemest suurendatud või vähendatud kujutise, oskab kirjeldada tekkinud kujutist, konstrueerida katseseadme joonist, millele kannab eseme, lääts ja ekraani omavahelised kaugused, ning töödelda katseandmeid. 	<p>optiline tugevus, tõeline kujutis, näiv kujutis, prillid.</p>		
---	--	--	--

2. Mehaanika			
2.1. Liikumine ja jõud (8-9 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab nähtuse– liikumine, – olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; – selgitab pikkuse, ruumala, massi, pindala, tiheduse, kiiruse, keskmise kiiruse ja jõu tähendust ning mõõtmisviise, teab kasutatavaid mõõtühikuid; – teab seose $l = vt$ 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, 	<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>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>GEOGRAAFIA – Kaardiõpetus: vahemaade mõõtmine looduses ja kaardil (7)</p> <p>MATEMAATIKA – positiivsed ja negatiivsed täisarvud: lihtsamad graafikud (6), võrdelise sõltuvuse graafik (7), geomeetrilised kujundid: pikkuste kaudne mõõtmine (8)</p> <p>Statistika algmõisted: aritmeetiline keskmine (7)</p> <p>KEEMIA – Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalised omadused, aine tihedus (8), lahuste tihedus (9)</p>

<p>mõõtesilinder ja kaalud otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab mõõteriistu praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> – viib läbi eksperimendi, mõõtes proovikeha massi ja ruumala, töötleb katseandmeid, teeb katseandmete põhjal vajalikud arvutused ning teeb järelduse tabeliandmete põhjal proovikeha materjali kohta; – teab, kui kehale mõjuvad jõud on võrdsed siis keha on paigal või liigub ühtlaselt sirgjooneliselt; – teab jõudude tasakaalu kehade ühtlasel liikumisel. 			
2.2. Kehade vastastikmõju (9-11 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab nähtuste, vastastikmõju, gravitatsioon, hõõrdumine, deformatsioon, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ning kasutab neid nähtusi probleemide lahendamisel; – selgitab Päikesesüsteemi ehitust; 	<p>Gravitatsioon. Päikesesüsteem. Raskusjõud. Hõõrdumine, hõõrdejõud. Kehade elastsus ja plastsus. Deformeerimine, elastsusjõud. Dünamomeetri tööpõhimõte. Vastastikmõju esinemine looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	

<ul style="list-style-type: none"> – nimetab mõistete raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud olulisi tunnuseid; – teab seose $F = m g$ tähendust ning kasutab seost probleemide lahendamisel; – selgitab dünamomeetri otstarvet ja kasutamise reegleid ning kasutab dünamomeetrit jõudude mõõtmisel; – viib läbi eksperimendi, mõõtes dünamomeetriga proovikehade raskusjõudu ja hõõrdejõudu kehade liikumisel, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kehtivuse kohta; – toob näiteid jõududest looduses ja tehnikas ning loetleb nende rakendusi. 			
2.3. Rõhumisjõud looduses ja tehnikas (11-13 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nimetab nähtuse, ujumine, olulisi tunnuseid ja seoseid teiste nähtustega ning selgitab seost teiste nähtustega ja 	<p>Rõhk. Pascali seadus. Manomeeter. Maa atmosfäär. Õhurõhk. Baromeeter. Rõhk vedelikes erinevatel sügavustel. Üleslükkejõud. Keha ujumine, ujumise ja uppumise tingimus.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus</p>	<p>GEOGRAAFIA – Kliima: õhurõhk (8) BIOLOOGIA – Vereringe: vererõhk (9)</p>

<p>kasutamist praktikas;</p> <ul style="list-style-type: none"> – selgitab rõhu tähendust, nimetab mõõtühikuid ja kirjeldab mõõtmise viisi; – kirjeldab mõisteid õhurõhk ja üleslükkejõud; – sõnastab seosed, et rõhk vedelikes ja gaasides antakse edasi igas suunas ühteviisi (Pascali seadus); ujumisel ja heljumisel on üleslükkejõud võrdne kehale mõjuva raskusjõuga – selgitab seoste $p = \frac{F}{S}$; $p = \rho g h$; $F_{\ddot{u}} = \rho Vg$ tähendust ja kasutab neid probleemide lahendamisel; – selgitab baromeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; – viib läbi eksperimendi, mõõtes erinevate katsetingimuste korral kehale mõjuva üleslükkejõu. 	<p>Areomeeter. Rõhk looduses ja selle rakendamine tehnikas.</p>	<p>Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	
<p>2.4. Mehaaniline töö ja energia (10-11 tundi)</p>			
<p>Taotletavad õppetulemused</p>	<p>Õppesisu</p>	<p>Üldpädevused</p>	<p>Lõiming</p>
<p>Õpilane:</p>	<p>Töö. Võimsus. Energia, kineetiline ja potentsiaalne</p>	<p>Väärtuspädevus</p>	<p>GEOGRAAFIA – Tööstus ja energiamajandus: energia liigid</p>

<ul style="list-style-type: none"> – selgitab mehaanilise töö, mehaanilise energia ja võimsuse tähendust ning määramisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; – selgitab mõisteid potentsiaalne energia, kineetiline energia ja kasutegur; – selgitab seoseid, et: <ul 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); – selgitab seoste $A = F s$; $N = \frac{A}{t}$ tähendust ning kasutab 	energia. Mehaanilise energia jäävuse seadus. Lihtmehhanism, kasutegur. Lihtmehhanismid looduses ja nende rakendamine tehnikas.	Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus	(9) MATEMAATIKA - %-arvutus (6,7)
--	--	---	---

<p>neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> – selgitab lihtmehhanismide: kang, kaldpind, pöör, hammasülekanne otstarvet, kasutamise viise ning ohutusnõudeid. 			
2.5. Võnkumine ja laine (8-10 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab nähtuste, võnkumine, heli ja laine, olulisi tunnuseid ja seost teiste nähtustega; – selgitab võnkeperioodi ja võnkesageduse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; – nimetab mõistete, võnkeamplituud, heli valjus, heli kõrgus, heli kiirus, olulisi tunnuseid; – viib läbi eksperimendi, mõõtes niitpendli (vedrupendli) võnkeperioodi sõltuvust pendli pikkusest, proovikeha massist ja võnkeamplituudist, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi uurimusküsimuses sisalduva hüpoteesi kohta. 	<p>Võnkumine. Võnkumise amplituud, periood, sagedus. Lained. Heli, heli kiirus, võnkesageduse ja heli kõrguse seos. Heli valjus. Elusorganismide hääleaparaat. Kõrv ja kuulmine. Müra ja kuulmine. Mürakaitse. Võnkumiste avaldumine looduses ja rakendamine tehnikas.</p> <p>Mehaanika põhimõisted: tihedus, kiirus, mass, jõud, gravitatsioon, raskusjõud, hõõrdejõud, elastsusjõud, rõhk, üleslükkejõud, mehaaniline töö, võimsus, potentsiaalne energia, kineetiline energia, kasutegur, võnkeamplituud, võnkesagedus, võnkeperiood, heli kõrgus.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>GEOGRAAFIA – Geoloogia: maavärin, seismilised lained (7) BIOLOOGIA – Infovahetus väliskeskkonnaga: kuulmine, kõrvaehitus (9)</p>

Füüsika ainekava 9. klassile

1. Elektriõpetus			
1.1. Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab nähtuste, kehade elektriseerimine ja elektriline vastastikmõju, olulisi tunnuseid ning selgitab seost teiste nähtustega; – loetleb mõistete: elektriseeritud keha, elektrilaeng, elementaarlaeng, keha elektrilaeng, elektriväli; olulisi tunnuseid; – selgitab seoseid, et samanimeliste elektrilaengutega kehad tõukuvad, erinimeliste 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. 	<p>Kehade elektriseerimine. Elektrilaeng. Elementaarlaeng. Elektriväli. Juht. Isolaator. Laetud kehade seotud nähtused looduses ja tehnikas.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>KEEMIA – Aatomiehitus. Perioodilisustabel. Ainete koostised: aatomi koostisosad (8)</p>

1.2. Elektrivool (5-6 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – loetleb mõistete, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht ja isolaator, olulisi tunnuseid; – nimetab nähtuste, elektrivool metallis ja elektrivool ioone sisaldavas lahuses, olulisi tunnuseid, selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas; – selgitab mõiste voolutugevus tähendust, nimetab voolutugevuse mõõtühiku ning selgitab ampermeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; – selgitab seoseid, et juht soojeneb elektrivoolu toimel; elektrivooluga juht avaldab magnetilist mõju, elektrivool avaldab keemilist toimet ja selgitab seost teiste nähtustega ja kasutamist praktikas. 	<p>Vabad laengukandjad. Elektrivool metallis ja ioone sisaldavas lahuses. Elektrivoolu toimed. Voolutugevus, ampermeeter. Elektrivool looduses ja tehnikas.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>BIOLOOGIA – Talituse regulatsioon: närv, närviimpulss (9) KEEMIA – Aatomiehitus, Perioodilisustabel. Ainete koostised: metallide elektronstruktuur, ioonid(8) Tuntumad liht- ja liitained: metallide elektrijuhtivus, metalliline side (8)</p>
1.3. Vooluring (12 – 13 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p>	<p>Vooluring (12 – 13 tundi)</p>	<p>Väärtuspädevus</p>	<p>KEEMIA -</p>

<ul style="list-style-type: none"> – selgitab füüsikaliste suuruste pinge, elektritakistuse ja eritakistuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; – selgitab mõiste vooluring olulisi tunnuseid; – põhjendab seoseid, et: voolutugevus on võrdeline $I = \frac{U}{R}$pingega (Ohmi seadus) jadamisi ühendatud juhtides on voolutugevus ühesuurune $I = I_1 = I_2 = \dots$ ja ahela kogupinge on üksikjuhtide otstel olevate pingete summa $U = U_1 + U_2$; rööbiti ühendatud juhtide otstel on pinge ühesuurune $U = U_1 = U_2 = \dots$ ja ahela kogu voolutugevus on üksikjuhte läbivate voolutugevuste summa $I = I_1 + I_2$; juhi takistus $R = \rho \frac{l}{S},$ – kasutab eelnevaid seoseid probleemide lahendamisel; 	<p>Vooluallikas. Vooluringi osad. Pinge, voltmeeter. Ohmi seadus. Elektritakistus. Eritakistus. Juhi takistuse sõltuvus materjalist ja juhi mõõtmetest. Takisti. Juhtide jada- ja rööpühendus. Jada- ja rööpühenduse kasutamise näited.</p>	<p>Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>Tuntumad liht- ja liitained: metallide redoksreaktsioonid (8)</p>
--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> – selgitab voltmeetri otstarvet ja kasutamise reegleid; – selgitab takisti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid takistite kasutamise kohta; – selgitab elektritarviti kasutamise otstarvet ja ohutusnõudeid ning toob näiteid elektritarvite kasutamise kohta; – leiab jada- ja rööpühenduse korral vooluringi osal pinget, voolutugevuse ja takistuse; – viib läbi eksperimendi, mõõtes otseselt voolutugevust ja pinget, arvutab takistust, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi voolutugevuse ja pinget vahelise seose kohta. 			
1.4. Elektrivoolu töö ja võimsus (10 – 11 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> – selgitab elektrivoolu töö ja elektrivoolu võimsuse tähendust ning mõõtmisviisi, teab kasutatavaid mõõtühikuid; 	Elektrivoolu töö. Elektrivoolu võimsus. Elektrisoojendusriist. Elektriohutus. Lühis. Kaitse. Kaitsemaandus.	Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus	GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: energia säästlik tarbimine (9)

<ul style="list-style-type: none"> – loetleb mõistete (elektrienergia tarviti, lühis, kaitse ja kaitsemaandus) olulisi tunnuseid; – selgitab valemite $A = I U t$, $N = I U$ ja $A = N \cdot t$ tähendust, seost vastavate nähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel; – kirjeldab elektriliste soojendusseadmete otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ja ohutusnõudeid; – leiab kasutatavate elektritarvitite koguvõimsuse ning hindab selle vastavust kaitsme väärtusega. 		Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus	
1.5. Magnetnähtused (6-7 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
Õpilane: <ul style="list-style-type: none"> – loetleb magnetvälja olulisi tunnuseid; – selgitab nähtusi: Maa magnetväli, magnetpoolused; – teab seoseid, et magnetite erinimelised poolused 	Püsimagnet. Magnetnõel. Magnetväli. Elektromagnet. Elektrimootor ja elektrigeneraator kui energiamuundurid. Magnetnähtused looduses ja tehnikas. Elektri ja magnetismi põhimõisted: elektriseeritud keha,	Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus	KEEMIA - Tuntumad liht- ja liitained: metallide magnetilised omadused (8)

<p>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> <ul style="list-style-type: none"> – selgitab voolu magnetilise toime avaldumist elektromagneti ja elektrimootori näitel, kirjeldab elektrimootori ja elektrigeneraatori töö energeetilisi aspekte ning selgitab ohutusnõudeid nende seadmete kasutamisel; – viib läbi eksperimendi, valmistades elektromagneti, uurib selle omadusi ning teeb järeldusi elektromagneti omaduste vahelise seose kohta. 	<p>elektrilaeng, elementaarlaeng, elektriväli, elektrivool, vabad laengukandjad, elektrijuht, isolaator, , elektritakistus, vooluallikas, vooluring, juhtide jada- ja rööpühendus, voolutugevus, pinge, lüliti, elektrienergia tarviti, elektrivoolu töö, elektrivoolu võimsus, lühis, kaitse, kaitsemaandus, magnetväli.</p>		
<p>2. Soojusõpetus. Aine ehituse mudel.</p>			
<p>2.1. Elektriline vastastikmõju (5-7 tundi)</p>			
<p>Taotletavad õppetulemused</p>	<p>Õppesisu</p>	<p>Üldpädevused</p>	<p>Lõiming</p>
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab tahkise, vedeliku, gaasi ja osakestevahelist 	<p>Gaas, vedelik, tahkis. Aineosakeste kiiruse ja temperatuuri seos.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus</p>	<p>KEEMIA - Millega tegeleb keemia: ainete füüsikalise omadused, agregaatolek (8)</p>

<p>vastastikmõju mudeleid;</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab soojusliikumise ja soojuspaisumise olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ning kasutamist praktikas; – selgitab seost, mida kiiremini liiguvad aineosakesed, seda kõrgem on temperatuur; – kirjeldab Celsiuse temperatuuriskaala saamist; – selgitab termomeeri otstarvet ja kasutamise reegleid. 	<p>Soojuspaisumine. Temperatuuriskaalad.</p>	<p>Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>Millega tegeleb keemia: Reaktsioonide kiirendamise võimalused - temp mõju reaktsiooni kiirusele (8)</p>
<p>2.2. Soojusülekanne (8-9 tundi)</p>			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – kirjeldab soojusülekanne olulisi tunnuseid, seost teiste nähtustega ja nende kasutamist praktikas; – selgitab soojushulga tähendust ja mõõtmise viisi, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; – selgitab aine erisoojuse tähendust, teab seejuures kasutatavaid mõõtühikuid; – nimetab mõistete, siseenergia, 	<p>Keha soojenemine ja jahtumine. Siseenergia. Soojushulk. Aine erisoojus. Soojusülekanne. Soojusjuhtivus. Konvektsioon. Soojuskiirguse seaduspärasused. Termos. Päikeseküte. Energia jäävuse seadus soojusprotsessides. Aastaegade vaheldumine. Soojusülekanne looduses ja tehnikas.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>KEEMIA - Aine hulk. Moolarvutused: normaaltingimused (9) MATEMAATIKA - Üksliikmed: Arvu standardkuju, tehted $10^{n/n}$-ga (7) GEOGRAAFIA - Euroopa ja Eesti kliima ja veestik: Hoovuste mõju kliimale (9) Loodusvööndid: Polaarjooned, polaaröö ja –päev (8) Kliima: päikesekiirguse jaotumine Maal, aastaegade</p>

<p>temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon ja soojuskiirgus olulisi tunnuseid;</p> <p>– sõnastab järgmisi seoseid:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soojusülekande korral levib siseenergia soojemalt kehalt külmemale; ▪ keha siseenergiat saab muuta kahel viisil: tööd tehes 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>– selgitab seoste $Q = c m (t_2 - t_1)$ või</p>			<p>kujunemine, merede ja ookeanide mõju, õhuringlus ja tuuled (8)</p>
---	--	--	---

<p>$Q = c m \Delta t$, kus $\Delta t = t_2 - t_1$ tähendust, seost soojusnähtustega ja kasutab seoseid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> – selgitab termose, päikesekütte ja soojustusmaterjalide otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; – viib läbi eksperimendi, mõõtes kehade temperatuure, töötleb katseandmeid ning teeb järeldusi kehade materjalide kohta. 			
2.3. Aine olekute muutused. Soojustehnilised rakendused (8-11 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – loetleb sulamise, tahkumise, aurumise ja kondenseerumise olulisi tunnuseid, seostab neid teiste nähtustega ning kasutab neid praktikas; – selgitab sulamissoojuse, keemissoojuse ja kütuse kütteväärtuse tähendust, teab kasutatavaid mõõtühikuid; – selgitab seoste $Q = \lambda m$, $Q = L m$ ja $Q = r m$ tähendusi, seostab neid teiste 	<p>Sulamine ja tahkumine, sulamissoojus. Aurumine ja kondenseerumine. Keemine, keemissoojus. Kütuse kütteväärtus. Soojustehnilised rakendused.</p>	<p>Väärtuspädevus Enesemääratluspädevus Õpipädevus Suhtluspädevus Matemaatikapädevus Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>KEEMIA - Süsinik ja süsinikuühendid: Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, süsinikuühendid kütusena (9)</p>

<p>nähtustega ning kasutab neid probleemide lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> – lahendab rakendusliku sisuga osäülesanneteks taandatavaid soojustehnilisi kompleksülesandeid. 			
Tuumaenergia (5-7 tundi)			
Taotletavad õppetulemused	Õppesisu	Üldpädevused	Lõiming
<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nimetab aatomi tuuma, elektronkatte, prootoni, neutroni, isotoobi, radioaktiivse lagunemise ja tuumareaktsiooni olulisi tunnuseid; – selgitab seose – kergete tuumade ühinemisel ja raskete tuumade lõhustamisel vabaneb energiat, tähendust, seostab seda teiste nähtustega; – iseloomustab α-, β- ja γ-kiirgust ning nimetab kiirguste erinevusi; – selgitab tuumareaktori ja kiirguskaitse otstarvet, töötamise põhimõtet, kasutamise näiteid ning ohutusnõudeid; – selgitab dosimeetri otstarvet ja kasutamise reegleid 	<p>Aatomi mudelid. Aatomituuma ehitus. Tuumaseoseenergia. Tuumade lõhustumine ja süntees. Radioaktiivne kiirgus. Kiirguskaitse. Dosimeeter. Päike. Aatomielektriiaam.</p> <p>Teemade soojus ja tuumaenergia põhimõisted</p> <p>soojusliikumine, soojuspaisumine, Celsiuse skaala, siseenergia, temperatuurimuut, soojusjuhtivus, konvektsioon, soojuskiirgus, sulamissoojus, keemissoojus; kütuse kütteväärtus, prooton, neutron, isotoop, radioaktiivne lagunemine, α- β- ja γ-kiirgus, tuumareaktsioon.</p>	<p>Väärtuspädevus</p> <p>Enesemääratluspädevus</p> <p>Õpipädevus</p> <p>Suhtluspädevus</p> <p>Matemaatikapädevus</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus</p>	<p>KEEMIA - Aatomiehitus. Perioodilisuse tabel. Ainete ehitus: aatomi koostis Bohri aatomimudeli näitel. (8)</p> <p>GEOGRAAFIA - Tööstus ja energiamajandus: erinevate elektriiaamade eelised-puudused (9)</p>

KEEMIA 8. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnihaht	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja metoodilised soovitusused / Õppevahendid / Lõiming
Millega tegeleb keemia (11 tundi)	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>See on keemia sissejuhatav teema. Seda teemat õppides saavad õpilased ülevaate keemia kui õppeaine uurimisvaldkonnast, mõistavad ainete keemiliste ja füüsikaliste omaduste erinevust ning saavad esmase ettekujutuse keemiliste reaktsioonidega seotud nähtustest. Eesmärgiks pole mitte niivõrd uute teadmiste omandamine, kuivõrd tutvumine keemiliste nähtustega ja nende uurimisega. Keemiakatseid tehes omandavad õpilased mitmeid vajalikke töövõtteid ja õpivad järgima tähtsamaid laboratoorse töö ohutusnõudeid.</p> <p>Arvutusülesannete lahendamise õpitakse rakendada matemaatikas omandatud teadmisi ja oskusi lahuste protsendilise koostisega seotud arvutustes.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keemia meie ümber. Ainete füüsikalised omadused (7. klassi loodusõpetuses õpitu rakendamine ainete omaduste uurimisel). Keemilised reaktsioonid, reaktsioonide 	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> võrdleb ja liigitab aineid füüsikaliste omaduste põhjal: sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus, kõvadus, elektrijuhtivus, värvus jms (seostab varem õpituga loodusõpetuses); põhjendab keemiliste reaktsioonide esilekutsumise ja kiirendamise võimalusi; järgib põhilisi ohutusnõudeid, kasutades kemikaale laboritöodes ja argielus, ning mõistab ohutusnõuete järgimise vajalikkust; tunneb tähtsamaid laborivahendeid (nt katseklaas, keeduklaas, kolb, mõõtesilinder, lehter, uhmer, portselankauss, piirituslamp, katseklaasihoidja, statiiv) ja kasutab neid praktilisi töid tehes õigesti; eristab lahuseid ja pihuseid, toob näiteid lahuste ning pihuste kohta 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses õpitule ainete füüsikaliste omaduste kohta. 5. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vee omadused, vee olekud ja nende muutumine, vedela ja gaasilise aine omadused. 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: puhas aine, ainete segu, mittesegunevad vedelikud, ainete lahustumine vedelikes, gaaside lahustumine vedelikes, ainete eraldamine segust, inimtegevus õhu ja vee saastamisel ja puhastamisel, sulamine ja tahkumine, aurumine ja kondenseerumine. Lahuste protsendilise koostise arvutamine toetub matemaatikas omandatud teadmistele ja oskustele, sh protsendi mõiste rakendamisele.

	<p>esilekutsumise ja kiirendamise võimalused.</p> <p>3. Lahused ja pihused, pihuste alaliigid (vaht, aerosool, emulsioon, suspensioon), tarded. Lahused ja pihused looduses ning igapäevaelus.</p> <p>4. Lahuste protsendilise koostise arvutused (massi järgi).</p> <p>Põhimõisted: kemikaal, lahusti, lahustunud aine, pihus, emulsioon, suspensioon, aerosool, vaht, tarre, lahuse massiprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>1. Ainete füüsikaliste omaduste uurimine ja kirjeldamine (agregaatolek, sulamis- ja keemistemperatuur, tihedus vee suhtes, värvus jt).</p> <p>2. Eri tüüpi pihuste valmistamine (suspensioon, emulsioon, vaht jms), nende omaduste uurimine.</p>	<p>looduses ja igapäevaelus;</p> <p>6) lahendab arvutusülesandeid, rakendades lahuse ja lahustunud aine massi ning lahuse massiprotsendi seost; põhjendab lahenduskäiku (seostab osa ja terviku suhtega).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: puhas aine, ainete segu, lahus, lahusti, küllastunud lahus, tahkis, vedelik, gaas, sulamine, tahkumine, sulamistemperatuur, aurumine, keemine, keemistemperatuur, kondenseerimine, destilleerimine, sublimatsioon, härmastumine, protsent. <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ainete füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, sulamis- või keemistemperatuuri jms) määramine ning lahustuvuse uurimine (kvalitatiivselt). • Keemiliste reaktsioonide esilekutsumise tingimuste ja reaktsioonitunnuste uurimine. • Põhiliste ohutusnõuetega tutvumine keemiakatsete tegemisel. • Eri tüüpi pihuste valmistamine ja uurimine. • Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, lähtudes lahuse ja lahustatud aine massi ning lahuse massiprotsendi vahelisest seosest. Tähelepanu tuleb seejuures pöörata osa ja terviku vahekorra mõistmisele, et mitte
--	--	---	---

			<p>omandada vaid kindla algoritmi järgi arvutamise võtteid.</p> <p>Õppevahendid: ainete füüsikaliste omaduste uurimiseks vajalikud ained ja katsevahendid, termomeeter reageerivate ainete temperatuuri määramiseks, reaktiivid ja katsevahendid pihuste saamiseks ja uurimiseks, ohutusnõuete plakat.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: puhas aine, ainete segu, lahus, ainete olekud ja füüsikalised omadused; bioloogia: pihussüsteemid meie ümber; matemaatika: protsentarvutused.</p>
<p>Aatomi-ehitus, perioodilisustabel. Ainete ehitus (14 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Selle teema õpetamise eesmärk on anda õpilastele ettekujutus keemilise elemendi mõistest ja elemendi omaduste seostamisest tema asukohaga perioodilisustabelis. Selle teema raames õpivad õpilased aru saama aine ehitusega seotud põhimõistetest, mis annavad vajaliku aluse järgmiste keemiateemade sisuliseks mõistmiseks ning õppematerjalis seoste loomiseks.</p> <p>Õppesisu:</p> <p>1. Aatomi ehitus. Keemilised elemendid, nende tähised. Keemiliste elementide omaduste perioodilisus, perioodilisustabel. Perioodilisustabeli seos aatomite elektronstruktuuriga: tuumalaeng, elektronkihtide arv,</p>	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab aatomiehitust (seostab varem õpituga loodusõpetuses); 2) seostab omavahel tähtsamate keemiliste elementide nimetusi ja tähiseid (sümboleid) (~ 25, nt H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si, Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Sn, Pb, Fe, Cu, Zn, Ag, Au, Hg); loeb õigesti keemiliste elementide sümboleid aine valemis; 3) seostab keemilise elemendi asukohta perioodilisustabelis (A-rühmades) elemendi aatomi ehitusega (tuumalaeng ehk prootonite arv tuumas, elektronkihtide arv, väliskihi 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, eriti 7. klassi loodusõpetuses ainete ehituse kohta õpitule. • 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: aine partikulaarne ehitus (aine koosnemine osakekest), elementaarlaeng, aatomi ja aatomituumade ehitus, aatomite mitmekesisus, keemilised elemendid ja aine. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: molekulivalem, aineosake, molekul, aatom, aatomituum, elektronkate,

	<p>väliskihi elektronide arv (elektronskeemid). Keemiliste elementide metallilised ja mittemetallilised omadused, metallilised ja mittemetallilised elemendid perioodilisustabelis, metallid ja mittemetallid.</p> <p>2. Liht- ja liitained (keemilised ühendid). Molekulid, aine valem. Ettekujutus keemilisest sidemest aatomite vahel molekulis (kovaalentside). Aatommass ja molekulmass (valemass).</p> <p>3. Ioonide teke aatomitest, ioonide laengud. Aatomite ja ioonide erinevus. Ioonidest koosnevad ained (ioonsed ained). Ettekujutus ioonilisest sidemest (tutvustavalt).</p> <p>4. Molekulaarsed ja mittemolekulaarsed ained (metallide ja soolade näitel).</p> <p>Põhimõisted: keemiline element, elemendi aatomnumber (järjenumbr), väliskihi elektronide arv, perioodilisustabel, lihtaine, lihtaine (keemiline ühend), aatommass, molekulmass (valemass), metall, mittemetall, ioon, katioon, anioon, kovaalentside, iooniline side, molekulaarne aine, mittemolekulaarne aine.</p>	<p>elektronide arv) ning koostab keemilise elemendi järjenumbril põhjal elemendi elektronskeemi (1.–4. perioodi A-rühmade elementidel);</p> <p>4) eristab metallilisi ja mittemetallilisi keemilisi elemente ning põhjendab nende paiknemist perioodilisustabelis, toob näiteid metallide ja mittemetallide kasutamise kohta igapäevaelus;</p> <p>5) eristab liht- ja liitaineid (keemilisi ühendeid), selgitab aine valemi põhjal aine koostist ning arvutab aine valemi põhjal tema molekulmassi (valemassi);</p> <p>6) eristab ioone neutraalsetest aatomitest ning selgitab ioonide tekkimist ja iooni laengut;</p> <p>7) eristab kovaalentset ja ioonilist sidet ning selgitab nende erinevust;</p> <p>8) eristab molekulaarseid (molekulidest koosnevaid) ja mittemolekulaarseid aineid ning toob nende kohta näiteid.</p>	<p>elektrilaeng, elektron, prooton, neutron.</p> <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aatomiehituse (tuumalaengu, elektronkihtide ja väliskihi elektronide arvu) seostamine keemilise elemendi asukohaga perioodilisustabelis. • Keemilise elemendi metalliliste või mittemetalliliste omaduste ning vastavate lihtainete omaduste seostamine vastava elemendi aatomi kalduvusega liita või loovutada elektrone. Seejuures on soovitatav pöörata tähelepanu eelkõige tüüpilistele metallilistele ja mittemetallilistele elementidele, jättes vaatluse alt esialgu kõrvale vähem iseloomulikud, vahepealsed elemendid, eriti poolmetallid. • Lihtsamate molekulimudelite koostamine ja nende seostamine vastavate molekulivalemitega. • Molekulivalemite põhjal molekulmasside arvutamine. • Kovaalentside ja ioonilise sideme sisulise erinevuse selgitamine. • Molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete ehituse sisulise erinevuse selgitamine.
--	--	--	--

	<p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Internetist andmete otsimine keemiliste elementide kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 2. Molekulimudelite koostamine ja uurimine. 		<p>Õppevahendid: keemiliste elementide perioodilisustabel, molekulimudelid, metallide ja mittemetallide ning molekulaarsete ja mittemolekulaarsete ainete näidised.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: molekul, aatom, aatomi tuum ja elektronkate, elektrilaeng, aineosakesed elektron, prooton ja neutron; füüsika: aatomiehitus.</p>
<p>Hapnik ja vesinik, nende tuntuimad ühendid (16 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Hapniku ja vesiniku teemat õppides saavad õpilased põhjalikuma ettekujutuse oksüdeerimis- (sh põlemis-) protsessidest ja teema raames käsitletavate ainete kõige põhilisematest omadustest. Õpitakse seostama oksiidide valemeid vastavate keemiliste elementide oksüdatsiooniastmetega ning omandatakse esmane ettekujutus reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetest. Selle teema üheks tähtsamaks eesmärgiks on rajada alus keemias kasutatava sümboolika mõistmiseks ja rakendamiseks.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapnik, selle omadused ja roll põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (hapnik kui oksüdeerija). Põlemisreaktsioonid, oksiidide teke. Oksüdatsiooniaste. Oksiidide nimetused ja valemite koostamine. Oksiidid 	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) põhjendab hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias); 2) kirjeldab hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi; 3) seostab gaasi (hapniku, vesiniku, süsinikdioksiidi jt) kogumiseks sobivaid võtteid vastava gaasi omadustega (gaasi tihedusega õhu suhtes ja lahustuvusega vees); 4) määrab aine valemi põhjal tema koostiselementide oksüdatsiooniastmeid ning koostab elemendi oksüdatsiooniastme alusel vastava oksiidi valemi ja nimetuse; 5) koostab reaktsioonivõrrandeid tuntumate lihtainete (nt H₂, S, C, Na, 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses hapniku, vesiniku ja vee kohta õpitule. • 6. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: õhu tähtsus, õhu koostis, õhu omadused, fotosüntees, hapniku tähtsus looduslikes protsessides, õhu saastumine ja atmosfääri kaitse. • 7. klassi loodusõpetuses käsitletakse järgmist teemaplokki: vesinik, hapnik, vesi, süsihappegaas, soojuse eraldumine põlemisel, soojuspaisumine ja aine tihedus, soojuspaisumine ja loodusnähtused, vee paisumine külmumisel ja sellega seotud nähtused looduses, keemiline energia. • Geograafias on käsitletud vett Maa kliima kujundajana.

	<p>igapäevaelus. Ühinemisreaktsioon. Lihtsamate põlemisreaktsioonide võrrandite koostamine ja tasakaalustamine.</p> <p>2. Vesinik, selle füüsilised omadused. Vesi, vee erilised omadused, vee tähtsus. Vesi lahustina. Vee toime ainetesse, märgumine (veesõbralikud ja vett-tõrjuvad ained).</p> <p>Põhimõisted: põlemisreaktsioon, oksiid, oksüdeerija, oksüdeerumine, oksüdatsiooniaste, ühinemisreaktsioon, märgumine.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hapniku saamine ja tõestamine, küünla põletamine kupli all. 2. Põlemisreaktsiooni kujutamine molekulimudelite abil. 3. CO₂ saamine ja kasutamine tule kustutamisel. 4. Vesiniku saamine ja puhtuse kontrollimine. 	<p>Ca, Al jt) ühinemisreaktsioonide kohta hapnikuga ning toob näiteid igapäevaelus tuntumate oksiidide kohta (nt H₂O, SO₂, CO₂, SiO₂, CaO, Fe₂O₃);</p> <p>6) põhjendab vee tähtsust, seostab vee iseloomulikke füüsilisi omadusi (paisumine jäätudes, suur erisoojus ja aurustumissoojus) vee rolliga Maa kliima kujundajana (seostab varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias);</p> <p>7) eristab veesõbralikke (hüdrofiilseid) ja vett-tõrjuvaid (hüdrofoobseid) aineid ning toob nende kohta näiteid igapäevaelust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: atmosfäär, õhk, hapnik, süsihappegaas, lämmastik, hingamine, põlemine, fotosüntees. <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hapniku laboratoorne saamine, tõestamine ja tema omaduste uurimine. • Süsihappegaasi saamine, kogumine ja tema omaduste uurimine. • Hapniku omaduste seostamine tema rolliga eluslooduses, luues seoseid varem õpituga loodusõpetuses ja bioloogias. • Elemendi oksüdatsiooniastme ja selle elemendi oksiidi valemi seostamine. • Reaktsioonivõrrandite koostamise põhimõtetega tutvumine lihtsamate oksüdeerumisreaktsioonide näitel; reaktsioonivõrrandites sisalduva teabe selgitamine. • Vesiniku laboratoorne saamine, tõestamine ja selle omaduste uurimine. • Vee omaduste ja tähtsuse selgitamine, seostades varem õpituga loodusõpetuses ja geograafias. <p>Õppevahendid: reaktiivid ja katsevahendid gaaside (hapnik, süsihappegaas, vesinik) saamiseks,</p>
--	--	---	--

			<p>kogumiseks ja omaduste uurimiseks; mitmesuguste oksiidide näidised, molekulimudelid.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: atmosfäär, õhk, õhu koostisained, hingamine, põlemine, fotosüntees; bioloogia: hapniku roll hingamisel, süsihappegaasi teke, fotosüntees; geograafia: vesi Maa kliima kujundajana.</p>
<p>Happed ja alused – vastandlike omadustega ained (12 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Hapete ja aluste teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse keemiliste ühendite põhiklassidest ja nende omadustest. Õpitakse aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu hape, alus, neutralisatsioonireaktsioon, sool ja lahuse pH. Selle teemaga rajatakse alusainete põhiklasside põhjalikumaks käsitlemiseks 9. klassis.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Happed, nende koostis. Tähtsamad happed. Ohutusnõuded tugevate hapete kasutamise korral. Hapete reageerimine alustega, neutralisatsioonireaktsioon. Hüdroksiidide (kui tuntumate aluste) koostis ja nimetused. Ohutusnõuded tugevaid aluseid (leelisi) kasutades. Lahuste pH-skaala, selle kasutamine ainete lahuste happelisust/aluselisust 	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> tunneb valemi järgi happeid, hüdroksiide (kui tuntumaid aluseid) ja soolaid ning koostab hüdroksiidide ja soolade nimetuste alusel nende valemid (ja vastupidi); mõistab hapete ja aluste vastandlikkust (võimet teineteist neutraliseerida); hindab lahuse happelisust, aluselisust või neutraalsust lahuse pH väärtuse alusel, määrab indikaatori abil keskkonda lahuses (neutraalne, happeline või aluseline); toob näiteid tuntumate hapete, aluste ja soolade kasutamise kohta igapäevaelus; järgib leeliste ja tugevate hapetega töötades ohutusnõudeid; 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> Selle teema õppimisel on suhteliselt vähe võimalusi toetuda varem õpitule. Mõnevõrra on siiski loodusõpetuses tutvunud hapete ja soolade mõistega. 6. klassi loodusõpetus käsitleb teemasid: vesi Läänemeres – merevee omadused. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: happevihm, sool, vee soolsus. <p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lahuse happelisuse kindlakstegemine indikaatori abil. Hapete, eriti tugevate hapete kasutamisel vajalike ohutusnõuete selgitamine. Lahuse aluselisuse kindlakstegemine indikaatori abil.

	<p>iseloomustades. Soolad, nende koostis ja nimetused. Happed, alused ja soolad igapäevaelus.</p> <p>Põhimõisted: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala, sool.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Hapete ja aluste kindlakstegemine indikaatoriga, neutralisatsioonireaktsiooni uurimine.</p>	<p>6) koostab ning tasakaalustab lihtsamate hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide võrrandeid;</p> <p>7) mõistab reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet (keemilistes reaktsioonides elementide aatomite arv ei muutu).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hapete, hüdroksiidide ja soolade valemite ja nimetamise põhimõtetega tutvumine. • Hapete ja aluste vahelise neutralisatsioonireaktsiooni uurimine ja vastavate reaktsioonivõrrandite koostamine. <p>Õppevahendid: hapete ja aluste lahused, värvusindikaatorid, neutralisatsioonireaktsiooni uurimiseks vajalikud katsevahendid, ohutusnõuete plakat.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: sool; bioloogia: looduslikud happelised ained, happevihmad.</p>
<p>Tuntumaid metalle (13 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Metallide teema annab õpilastele ülevaate igapäevaelus väga tähtsate materjalide – metallide – iseloomulikest füüsikalistest ja keemilistest omadustest ning metallide kasutamisevõimalustest. Teema on eriti sobiv mitmesuguste uurimistöde tegemiseks ning nende tulemuste seostamiseks igapäevaelu kogemustega.</p> <p>Õppesisu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallid, metallide iseloomulikud omadused, ettekujutus metallilisest sidemest (tutvustavalt). Metallide füüsikaliste omaduste võrdlus. 2. Metallide reageerimine hapnikuga jt 	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) seostab metallide iseloomulikke füüsikalisi omadusi (hea elektri- ja soojusjuhtivus, läige, plastilisus) metallilise sideme iseärasustega; 2) eristab aktiivseid, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseid metalle, hindab metalli aktiivsust (aktiivne, keskmise aktiivsusega või väheaktiivne) metalli asukoha järgi metallide pingereas; 3) teeb katseid metallide ja hapete vaheliste reaktsioonide uurimiseks, võrdleb nende reaktsioonide kiirust 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teema õppimisel saab toetuda varasemates keemiateemades metalliliste elementide ja metallide kohta õpitule ning loodusõpetuses ainete füüsikaliste omaduste ja aine ehituse kohta õpitule, lisaks ka ajaloo õpitule metallide tähtsuse kohta inimkonna ajaloo (pronksiaeg, rauaaeg). • Geograafias on käsitletud metallimaake ja nende leiukohti, tehnoloogiaõpetuses metalle kui materjale. • Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: metall, metallimaak.

	<p>lihtainetega. Metallid kui redutseerijad. Metallide reageerimine hapete lahustega. Ettekujutus reaktsioonikiirusest (metalli ja happelahuse vahelise reaktsiooni näitel). Erinevate metallide aktiivsuse võrdlus (aktiivsed, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivsed metallid), metallide pingerea tutvustus.</p> <p>3. Tähtsamad metallid ja nende sulamid igapäevaelus (Fe, Al, Cu jt). Metallide korrosioon (raua näitel).</p> <p>Põhimõisted: aktiivne, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivne metall, metallide pingerida, redutseerija, redutseerumine, redoksreaktsioon, reaktsioonikiirus, sulam, metalli korrosioon.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metallide füüsikaliste omaduste võrdlemine (kõvadus, tihedus, magnetilised omadused vms). 2. Internetist andmete otsimine metallide omaduste ja rakendusvõimaluste kohta, nende võrdlemine ja süstematiseerimine. 3. Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happe lahusega (nt Zn, Fe, Sn, Cu). 	<p>(kvalitatiivselt) ning seostab kiiruse erinevust metallide aktiivsuse erinevusega;</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) seostab redoksreaktsioone keemiliste elementide oksüdatsiooniastmete muutumisega reaktsioonis; 5) põhjendab metallide käitumist keemilistes reaktsioonides redutseerijana; 6) koostab reaktsioonivõrrandeid metallide iseloomulike keemiliste reaktsioonide kohta (metall + hapnik, metall + happelahus); 7) hindab tuntumate metallide ja nende sulamite (Fe, Al, Cu jt) rakendamise võimalusi igapäevaelus, seostades neid vastavate metallide iseloomulike füüsikaliste ja keemiliste omadustega; 8) seostab metallide, sh raua korrosiooni aatomite üleminekuga püsivamasse olekusse (keemilisse ühendisse); nimetab põhilisi raua korrosiooni (roostetamist) soodustavaid tegureid ja selgitab korrosioonitõrje võimalusi. 	<p>Õppetegevus ja metoodilised soovitused:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallide füüsikaliste omaduste (soojus- ja elektrijuhtivuse, kõvaduse, tiheduse, plastilisuse jms) uurimine ja võrdlemine. • Metallide aktiivsuse võrdlemine reageerimisel happelahusega ning seostamine metalli asukohaga metallide pingereas, kasutades metallide ligikaudset liigitamist aktiivseteks, keskmise aktiivsusega ja väheaktiivseteks metallideks; pingerea põhjalikum käsitlus järgneb gümnaasiumiastmes. • Raua korrosiooni uurimine erinevates tingimustes ja tulemuste põhjal järelduste tegemine. • Metallide omaduste seostamine nende praktiliste kasutamisevõimalustega, sh igapäevaelus. <p>Õppevahendid: metallide ja metallisulamite näidised, metallid ja hapete lahused ning katsevahendid metallide füüsikaliste ja keemiliste omaduste uurimiseks, perioodilisustabel, metallide aktiivsuse rida, geograafiline kaart tuntumate metallimaakide leiukohtade näitamiseks.</p>
--	--	--	---

	4. Rauda korrosiooni uurimine erinevates tingimustes.		Lõiming: loodusõpetus: ainete füüsikalised omadused; füüsika: metallide elektrijuhtivus ja magnetilised omadused; geograafia: metallimaagid ja nende leiukohad; ajalugu: metallid inimkonna ajaloos; tehnoloogiaõpetus: metallid materjalina.
--	---	--	--

KEEMIA 9. KLASS (70 tundi)

Teema ja tunnimah	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus / Õppesisu / Põhimõisted / Praktilised tööd ja IKT rakendamine	Õpitulemused	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse / Õppetegevus ja meetodilised soovitusused / Õppevahendid / Lõiming
Anorgaaniliste ainete põhiklassid (20 tundi)	Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Anorgaaniliste ainete põhiklasside teemaga süvendatakse 8. klassis omandatud ettekujutust keemiliste ühendite põhiklassidest, pöörates tähelepanu vastavate ainete liigitamisele, nimetamise põhimõtetele ning aineklasside vahelistele seostele. Seda teemat õppides omandavad õpilased põhialused aineklasside iseloomulike omaduste ja reaktsioonide kohta, millele suurel määral toetuvad gümnaasiumi keemiakursused.	Õpitulemused: Õpilane 1) seostab omavahel tähtsamate hapete ning happeanioonide valemite ja nimetusi (HCl, H ₂ SO ₄ , H ₂ SO ₃ , H ₂ S, HNO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₂ CO ₃ , H ₂ SiO ₃); 2) analüüsib valemite põhjal hapete koostist, eristab hapnikhappeid ja hapnikuta happeid ning ühe- ja mitmeprootonilisi happeid; 3) eristab tugevaid ja nõrku happeid	Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse: Selle teema käsitlemisel toetutakse põhiliselt 8. klassi keemias hapete, aluste ja soolade kohta õpitule. Samuti saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias õpitule keskkonna saastumise ja selle vältimise võimaluste kohta. Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: hape, alus, indikaator, neutralisatsioonireaktsioon, lahuste pH-skaala,

	<p>Õppesisu:</p> <p>1. Oksiidid. Happelised ja aluselised oksiidid, nende reageerimine veega.</p> <p>2. Happed. Hapete liigitamine (tugevad ja nõrgad happed, ühe- ja mitmeprootonihapped, hapnikhapped ja hapnikuta happed). Hapete keemilised omadused (reageerimine metallide, aluseliste oksiidide ja alustega). Happed argielus.</p> <p>3. Alused. Aluste liigitamine (tugevad ja nõrgad alused, hästi lahustuvad ja rasklahustuvad alused) ning keemilised omadused (reageerimine happeliste oksiidide ja hapetega). Hüdroksiidide koostis ja nimetused. Hüdroksiidide lagunemine kuumutamisel. Lagunemisreaktsioonid.</p> <p>4. Soolad. Soolade saamise võimalusi (õpitud reaktsioonitüüpide piires), lahustuvustabel. Vesiniksoolad (söögisooda näitel). Seosed anorgaaniliste ainete põhiklasside vahel.</p> <p>5. Anorgaanilised ühendid igapäevaelus. Vee karedus, väetised, ehitusmaterjalid.</p> <p>6. Põhilised keemilise saaste allikad,</p>	<p>ning aluseid, seostab lahuse happelisi omadusi H⁺-ioonide ja aluselisi omadusi OH⁻-ioonide esinemisega lahuses;</p> <p>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;</p> <p>5) kasutab vajaliku info saamiseks lahustuvustabelit;</p> <p>6) kirjeldab ja analüüsib mõnede tähtsamate anorgaaniliste ühendite (H₂O, CO, CO₂, SiO₂, CaO, HCl, H₂SO₄, NaOH, Ca(OH)₂, NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CaSO₄, CaCO₃ jt) peamisi omadusi ning selgitab nende ühendite kasutamist igapäevaelus;</p> <p>7) analüüsib peamisi keemilise saaste allikaid ja saastumise tekkepõhjust, saastumisest tingitud keskkonnaprobleeme (happesademed,</p>	<p>sool.</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitusel:</p> <p>Oksiidide omaduste uurimine ning happeliste ja aluseliste oksiidide erinevuse selgitamine.</p> <p>Hapete liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine happelisuse seostamine vesinikioonide esinemisega lahuses.</p> <p>Aluste liigitamisvõimaluste selgitamine ja nende keemiliste omaduste uurimine; aine aluselise seostamine hüdroksiidioonide esinemisega lahuses.</p> <p>Hüdroksiidide kui tuntumate aluste omaduste uurimine.</p> <p>Anorgaaniliste ainete põhiklasside vaheliste seoste ning soolade saamisvõimaluste uurimine ja selgitamine.</p> <p>Lahustuvustabeli kasutamine soolade lahustuvuse iseloomustamiseks (kasutades liigitust: hästilahustuv, vähelahustuv ja praktiliselt mittelahustuv).</p> <p>Vee kareduse uurimine ja selgitamine.</p> <p>Hapete, aluste ja soolade praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine</p>
--	---	--	--

	<p>keskkonnaprobleemid: happesademed, keskkonna saastumine raskmetallide ühenditega, veekogude saastumine, kasvuhoonegaasid, osoonikihi hõrenemine.</p> <p>Põhimõisted: happeline oksiid, aluseline oksiid, tugev hape, nõrk hape, hapnikhape, tugev alus (leelis), nõrk alus, lagunemisreaktsioon, vee karedus, raskmetalliühendid.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erinevate oksiidide ja vee vahelise reaktsiooni uurimine (nt CaO, MgO, $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$). 2. Erinevate oksiidide ja hapete või aluste vaheliste reaktsioonide uurimine (nt $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4$, $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$). 3. Internetist andmete otsimine olmekemikaalide happelisuse/aluselise kohta, järelduste tegemine. 4. Erinevat tüüpi hapete ja aluste vaheliste reaktsioonide uurimine. 5. Rasklahustuva hüdrosiidi saamine; hüdrosiidi lagundamine kuumutamisel. 6. Lahuste elektrijuhtivuse võrdlemine. 	<p>raskmetallide ühendid, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt) ja võimalikke keskkonna säästmise meetmeid.</p>	<p>(ehitusmaterjalid, väetised jne).</p> <p>Anorgaaniliste ühenditega seostuvate keskkonnaprobleemide selgitamine ja saastumise vältimise võimaluste üle arutlemine.</p> <p>Õppevahendid: oksiidid, hapete, leeliste ja soolade lahused ning vajalikud katsevahendid aineklasside vaheliste reaktsioonide uurimiseks; olmekemikaalid ja katsevahendid nende happeliste/aluseliste omaduste uurimiseks; elektrijuhtivuse mõõtmise seade; mineraalide, ehitusmaterjalide ning klaasisortide näidised.</p> <p>Lõiming: bioloogia: keskkonna saastumine (happesademed, üleväetamine, osoonikihi lagunemine, kasvuhooneefekt); geograafia: maavarad (liiv, savi, lubjakivi jt); kodundus ja käsitöö: hapete ja soolade kasutamine toiduvalmistamisel, happelised ja aluselised puhastusvahendid igapäevaelus.</p>
--	---	---	--

<p>Lahustumis protsess, lahustuvus (8 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus: Lahustumisprotsessi ja lahustuvust käsitlev teema võimaldab sügavamalt mõista, kuidas toimub ainete lahustumine ning millised tegurid võivad mõjutada ainete lahustuvust. Kuna enamik keemilistest reaktsioonidest nii keemialaboris kui ka eluslooduses kulgevad lahustes, siis on lahustumisprotsessi mõistmine väga oluliseks eelduseks keemiliste protsesside seaduspärasustest arusaamisel. Õpitakse kasutama graafikuid vajaliku teabe leidmiseks.</p> <p>Selle teemaga seoses õpitakse tegema lahuste koostisega seotud arvutusi, lähtudes lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelisest seosest. Kuna vedelike, sh ka lahuste kogust mõõdetakse enamasti ruumala, mitte massi järgi, on see tähtis oskus nii keemialaboris tehtavate katsete kui ka igapäevaelu probleemide seisukohalt.</p> <p>Õppesisu: 1. Lahustumisprotsess, lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt). Ainete lahustuvus vees (kvantitatiivselt), selle sõltuvus temperatuurist (gaaside ja soolade näitel).</p>	<p>Õpitulemused: Õpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) kasutab ainete lahustuvuse graafikut vajaliku info leidmiseks ning arvutuste ja järelduste tegemiseks; 2) seostab ainete lahustumise soojusefkti aineosakeste vastastiktoime tugevusega lahustatavas aines ja lahuses (lahustatava aine ja lahusti osakeste vahel); 3) selgitab temperatuuri mõju gaaside ning (enamiku) soolade lahustuvusele vees; 4) lahendab lahuse protsendilisel koostisel põhinevaid arvutusülesandeid (kasutades lahuse, lahusti, lahustunud aine massi, lahuse ruumala ja tiheduse ning lahuse massiprotsendi vahelisi seoseid) ja põhjendab lahenduskäiku. 	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <p>Teema õpetamisel saab toetuda nii loodusõpetuses kui ka 8. klassi keemias lahuste kohta õpitule. Samuti toetutakse matemaatikas ja füüsikas omandatud oskustele graafikutelt vajalikku teavet leida.</p> <p>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: lahus, lahusti, lahustunud aine, lahustuvus, temperatuur, energia, mass, ruumala, tihedus.</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <p>Lahustumisprotsessi uurimine erinevat tüüpi ainete lahustamisel vees; lahustumisel esineva soojusefkti kindlakstegemine ja selgitamine.</p> <p>Tahkete ainete (soolade) ja gaaside lahustuvust mõjutavate tegurite uurimine.</p> <p>Ainete lahustuvuse temperatuursõltuvuse graafikute kasutamine teabe leidmiseks ainete lahustuvuse kohta.</p> <p>Lahuste protsendilise koostisega seotud arvutusülesannete lahendamine, arvestades lahuse massi, ruumala ja tiheduse vahelist seost.</p> <p>Õppevahendid: soolad ja katsevahendid nende</p>
--	--	---	--

	<p>2. Lahuste koostise arvutused (tiheduse arvestamisega). Mahuprotsent (tutvustavalt).</p> <p>Põhimõisted: lahustumise soojusefekt (kvalitatiivselt), lahustuvus (kvantitatiivselt), lahuse tihedus, mahuprotsent.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Soolade lahustuvuse uurimine erinevatel temperatuuridel.</p>		<p>lahustuvuse uurimiseks, termomeeter temperatuurisõltuvuse uurimiseks, kaalud lahustatava soola massi määramiseks, areomeeter lahuste tiheduse mõõtmiseks, soolade lahustuvuse temperatuurisõltuvust iseloomustav graafik, soolade lahustuvustabel.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: siseenergia, temperatuuri mõõtmine, aineosakeste liikumise ja temperatuuri seos; füüsika: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos, gaasi rõhk; matemaatika: graafikutelt vajaliku teabe leidmine.</p>
<p>Aine hulk. Mool- arvutused (10 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>See on esimene teema, kus õpilased tutvuvad keemiliste reaktsioonide kvantitatiivse küljega – keemiliste reaktsioonide võrrandite põhjal tehtavate arvutustega. Seejuures õpitakse arvutustes kasutama keemia kvantitatiivsete seoste mõistmiseks väga olulist suurust – ainehulka – ning selle ühikut mooli.</p> <p>Õppesisu:</p> <p>1. Aine hulk, mool. Molaarmass ja gaasi molaarruumala (normaaltingimustel).</p>	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) tunneb põhilisi aine hulga, massi ja ruumala ühikuid (mol, kmol, g, kg, t, cm³, dm³, m³, ml, l) ning teeb vajalikke ühikute teisendusi;</p> <p>2) teeb arvutusi aine hulga, massi ja gaasi ruumala vaheliste seoste alusel, põhjendab neid loogiliselt;</p> <p>3) mõistab ainete massi jäävust keemilistes reaktsioonides ja reaktsioonivõrrandi kordajate tähendust</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <p>Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses ja füüsikas massi, ruumala ja tiheduse vahelise seose kohta õpitule ning 8. klassi keemias aineosakeste (molekul, aatom, ioon) kohta õpitule. Samuti saab toetuda matemaatikas võrdelise sõltuvuse kohta õpitule ning ühikute teisendamise oskusele.</p> <p>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada võrdelise sõltuvuse põhimõtet.</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p>

	<p>Ainekoguste teisendused.</p> <p>2. Arvutused reaktsioonivõrrandite põhjal (moolides, vajaduse korral teisendades lähteainete või saaduste koguseid).</p> <p>Põhimõisted: ainehulk, mool, molaarmass, gaasi molaarruumala, normaaltingimused.</p>	<p>(reageerivate ainete hulkade ehk moolide arvude suhe);</p> <p>4) analüüsib keemilise reaktsiooni võrrandis sisalduvat (kvalitatiivset ja kvantitatiivset) infot;</p> <p>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;</p> <p>6) hindab loogiliselt arvutustulemuste õigsust ning teeb arvutustulemuste põhjal järeldusi ja otsustusi.</p>	<p>Soovitav on seda teemat käsitleda põimitult anorgaaniliste ainete põhiklasside ja lahuste teemaga.</p> <p>Arvutuste tegemine ainehulga, massi ja molaarmassi ning gaasilise aine hulga, gaasi ruumala ja molaarruumala (normaaltingimustel) vaheliste seoste põhjal.</p> <p>Arvutuste tegemine reaktsioonivõrrandite põhjal, seostades reaktsioonivõrrandi kordajaid reaktsioonis osalevate ainete hulkade (moolide arvu) suhtega; arvutustulemuste põhjal järelduste tegemine.</p> <p>Lõiming: loodusõpetus: massi, ruumala ja tiheduse vaheline seos; matemaatika: võrdeline sõltuvus ja ühikute teisendamine.</p>
<p>Süsinik ja süsinikuühendid (16 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Süsiniku ja süsinikuühendite teemaga omandavad õpilased esmase ettekujutuse orgaaniliste ainete struktuurist, mõnest olulisemast põhiklassist ja nende omadustest. Õpilased õpivad aru saama mitmetest keemia edasiseks õppimiseks vajalikest mõistetest, nagu struktuurivalem, polümeer, süsivesinik, alkohol ja</p>	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) võrdleb ning põhjendab süsiniku lihtainete ja süsinikoksiidide omadusi;</p> <p>2) analüüsib süsinikuühendite paljususe põhjust (süsiniku võime moodustada lineaarseid ja hargnevaid ahelaid, tsükleid, kordseid sidemeid);</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <p>Teema õpetamisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja geograafias süsinikuühendite kohta õpitule ning 8. klassi keemias molekulide ehituse ja keemiliste sidemete kohta õpitule.</p> <p>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: keemiline side, nafta,</p>

	<p>karboksüülhape, ning õpivad kasutama molekulimudeleid ainete struktuuri uurimisel. Selle teema õppimisega rajatakse alused orgaanilise keemia põhjalikumaks käsitlemiseks gümnaasiumis, ühtlasi seostub see teema tihedalt mitmesuguste igapäevaelu probleemidega ja teiste loodusainetega, eelkõige bioloogiaga.</p> <p>Õppesisu:</p> <p>1. Süsinik lihtainena. Süsinikoksiidid. Süsivesinikud. Süsinikuühendite paljusus. Molekulimudelid ja struktuurivalemid. Ettekujutus polümeeridest. Polümeerid igapäevaelus.</p> <p>2. Alkoholid ja karboksüülhapete tähtsamad esindajad (etanool, etaanhape), nende tähtsus igapäevaelus, etanooli füsioloogiline toime.</p> <p>Põhimõisted: süsivesinik, struktuurivalem, polümeer, alkohol, karboksüülhape.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Lihtsamate süsivesinike jt süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine.</p> <p>Süsinikuühendite molekulide mudelite koostamine ja uurimine arvutikeskkonnas</p>	<p>3) koostab süsinikuühendite struktuurivalemeid etteantud aatomite (C, H, O) arvu järgi (arvestades süsiniku, hapniku ja vesiniku aatomite moodustatavate kovalentsete sidemete arvu);</p> <p>4) kirjeldab süsivesinike esinemisvorme looduses (maagaas, nafta) ja kasutusalasid (kütused, määrdeained) ning selgitab nende praktilisi kasutamise võimalusi;</p> <p>5) koostab süsivesinike täieliku põlemise reaktsioonivõrrandeid;</p> <p>6) eristab struktuurivalemi põhjal süsivesinikke, alkohole ja karboksüülhappeid;</p> <p>7) koostab mõnede tähtsamatele süsinikuühenditele (CH₄, C₂H₅OH, CH₃COOH) iseloomulike keemiliste reaktsioonide võrrandeid (õpitud reaktsioonitüüpide piires) ja teeb katseid nende reaktsioonide uurimiseks;</p> <p>8) hindab etanooli füsioloogilist toimet ja sellega seotud probleeme igapäevaelus.</p>	<p>maagaas.</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitusused:</p> <p>Süsivesinike molekulimudelite koostamine ja uurimine ning nende seostamine vastavate ainete struktuurivalemitega; süsinikuühendite paljususe põhjendamine.</p> <p>Polümeeride omaduste seostamine nende struktuuriga, polümeeride praktiliste kasutusvõimaluste selgitamine.</p> <p>Süsivesinike omaduste uurimine, sh lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p> <p>Süsinikuühendite põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>Alkoholid ja karboksüülhapete molekulimudelite ja struktuurivalemite uurimine ning nende seostamine.</p> <p>Etanooli ja etaanhappe omaduste uurimine.</p> <p>Alkoholi füsioloogilise toime ja sellega seotud probleemide üle arutlemine.</p> <p>Õppevahendid: molekulimudelid; uuritavad süsinikuühendid (süsivesinikud, etanool, etaanhape) ja katsevahendid nende lahustuvuse uurimiseks; reaktiivid ja katsevahendid etanooli ja etaanhappe</p>
--	---	--	---

	<p>(vastava tarkvara abil).</p> <p>Süsi vesinike omaduste uurimine (lahustuvus, märguvus veega).</p> <p>Erinevate süsinikuühendite (nt etanooli ja parafiini) põlemisreaktsioonide uurimine.</p> <p>Etaanhappe happeliste omaduste uurimine (nt etaanhape + sooda, etaanhape + leeliselahus).</p>		<p>keemiliste omaduste uurimiseks.</p> <p>Lõiming: bioloogia: süsinikuühendid looduses; geograafia: süsinikku sisaldavad maavarad ja nende leiukohad.</p>
<p>Süsinikuühendite roll looduses, süsinikuühendid materjalidena (10 tundi)</p>	<p>Õpetamise eesmärgid ja teema olulisus:</p> <p>Selle teema õpetamise eesmärk on seostada keemias süsinikuühendite kohta õpitut süsinikuühendite tähtsusega elusorganismide elutegevuses ja paljude rakendustega igapäevaelus. Käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja energeetikaprobleeme, selgitatakse ohutusnõudeid olmekemikaalide kasutamisel ning arutletakse mitmesuguste keskkonnaprobleemide üle.</p> <p>Õppesisu:</p> <p>1. Energia eraldumine ja neeldumine keemilistes reaktsioonides, ekso- ja endotermilised reaktsioonid.</p> <p>2. Eluks vajalikud süsinikuühendid (sahhariidid, rasvad, valgud), nende roll</p>	<p>Õpitulemused:</p> <p>Õpilane</p> <p>1) selgitab keemiliste reaktsioonide soojusefekti (energia eraldumist või neeldumist);</p> <p>2) hindab eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, rasvade, valkude) rolli elusorganismides ja põhjendab nende muundumise lõppsaadusi organismis (vesi ja süsinikdioksiid), seostab neid teadmisi varem loodusõpetuses ja bioloogias õpituga;</p> <p>3) analüüsib süsinikuühendite kasutusvõimalusi kütusena ning eristab taastavaid ja taastumatuid energiaallikaid (seostab varem õpituga</p>	<p>Eelnevalt õpitu, millele õppeprotsessis toetutakse:</p> <p>Teema õppimisel saab toetuda loodusõpetuses, bioloogias ja terviseõpetuses, kodunduses ja käsitöös tähtsamate toitainete ja nende toiteväärtuse ning tervisliku toitumise põhimõtete kohta õpitule ning tehnoloogiaõpetuses süsinikuühendite kui materjalide kohta õpitule. Suurel määral saab toetuda ka loodusõpetuses ja füüsikas õpitule energia ning energia üleminekute kohta.</p> <p>Õpilased peaksid tundma ja oskama selgitada järgmisi mõisteid: energia, keemiline energia, kütus, toitaine, toitaine toiteväärtus, valk, rasv, süsi vesik (sahhariid).</p> <p>Õppetegevus ja meetodilised soovitused:</p> <p>Reaktsioonide soojusefektide selgitamine,</p>

	<p>organismis. Tervisliku toitumise põhimõtted, tervislik eluviis.</p> <p>3. Süsinikuühendid kütusena. Tarbekeemia saadused, plastid ja kiudained. Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuded. Keemia ja elukeskkond.</p> <p>Põhimõisted: eksotermiline reaktsioon, endotermiline reaktsioon, reaktsiooni soojusefekt (kvalitatiivselt), taastuvad ja taastumatud energiaallikad.</p> <p>Praktilised tööd ja IKT rakendamine:</p> <p>Rasva sulatamine, rasva lahustuvuse uurimine erinevates lahustites.</p>	<p>loodusõpetuses);</p> <p>4) iseloomustab tuntumaid süsinikuühenditel põhinevaid materjale (kiudained, plastid) ning analüüsib nende põhiomadusi ja kasutusvõimalusi;</p> <p>5) mõistab tuntumate olmekemikaalide ohtlikkust ning järgib neid kasutades ohutusnõudeid;</p> <p>6) mõistab elukeskkonda säästva suhtumise vajalikkust, analüüsib keskkonna säästmise võimalusi.</p>	<p>seostades neid keemiliste sidemete tekkimisel ja/või katkemisel esinevate energiamuutustega; reaktsioonide soojusefektide põhjal järelduste tegemine.</p> <p>Eksotermiliste reaktsioonide tähtsuse selgitamine eluslooduse ja igapäevaelu seisukohalt.</p> <p>Kütuste kütteväärtuse võrdlemine ja selle põhjal järelduste tegemine.</p> <p>Eluks vajalike süsinikuühendite (sahhariidide, valkude, rasvade) struktuuri uurimine ja nende ainete tähtsuse selgitamine eluslooduse seisukohalt; järelduste tegemine tervisliku toitumise põhimõtete kohta.</p> <p>Tarbekeemiasaaduste omaduste ja kasutusvõimaluste seostamine.</p> <p>Olmekemikaalide kasutamise ohutusnõuete selgitamine ja põhjendamine.</p> <p>Elukeskkonna probleemide selgitamine ja keskkonna säästmise võimaluste analüüsimine.</p> <p>Õppevahendid: rasv, mitmesugused lahustid ja vajalikud katsevahendid rasva lahustuvuse uurimiseks; kütuste ja mitmesuguste süsinikuühenditel põhinevate materjalide näidised, ohutusnõuete plakat.</p>
--	---	--	--

			<p>Lõiming: füüsika: energia ja energia üleminek, kütteväärtus; bioloogia: toitumine, toidained ja nende toiteväärtused, elukeskkonna kaitse; terviseõpetus: tervisliku toitumise põhimõtted, ohutusnõuded olmekemikaalide kasutamisel; tehnoloogiaõpetus: süsinikuühendid materjalidena; ajalugu: riikidevahelised poliitilised probleemid seoses kütustega.</p>
--	--	--	---